

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية أصول الدين و الشريعة
و الحضارة الإسلامية
قسم العقيدة و مقارنة الأديان
تخصص : فلسفة العلوم

جامعة الأمير عبد القادر
للعلوم الإسلامية . قسنطينة
الرقم التسلسلي :
رقم التسجيل :

إبستمولوجية العلوم الكونية ومسألة خلق الكون

بين "ستيفن هوكينغ" والرؤية الكونية الإسلامية

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العقيدة .. تخصص : فلسفة العلوم

إشراف الدكتور :

رشيد دحدوح

إعداد الطالبة:

نبيلة عبودي

أعضاء لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الصفة	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية
د. سعيد عليوان	رئيسا	أستاذ التعليم العالي	جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة
د. رشيد دحدوح	مشرفا ومقررا	أستاذ التعليم العالي	جامعة عبد الحميد مهري قسنطينة 2
د. عبد الرزاق بلعقروز	عضوا مناقشا	أستاذ التعليم العالي	جامعة لمين دباغين سطيف 2
د. عمار طسطاس	عضوا مناقشا	أستاذ التعليم العالي	جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة
د. الزهرة لحلح	عضوا مناقشا	أستاذ التعليم العالي	جامعة الأمير عبد القادر قسنطينة
د. فتيحة فاطمي	عضوا مناقشا	أستاذ التعليم العالي	جامعة عبد الحميد مهري قسنطينة 2

السنة الجامعية: 1439-1440هـ/2018-2019م

Republic democratic popular of Algeria

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Amir Abd-El-Kader University of Islamic Sciences
Constantine

Faculty of Principles of Religion and Sharia and Islamic Civilization

Department of Faith and Comparative Religions
Specialization: Philosophy of Science

Serial Number:

Registration number:

Epistemology of cosmology and the issue of the creation of the universe

Between "Stephen Hawking" and the Islamic World View

Thesis presented for obtaining a degree in Doctorate Science in the Creed .. Specialization: Philosophy of Science

Elaborated by the student:

 Nabila Aboudi

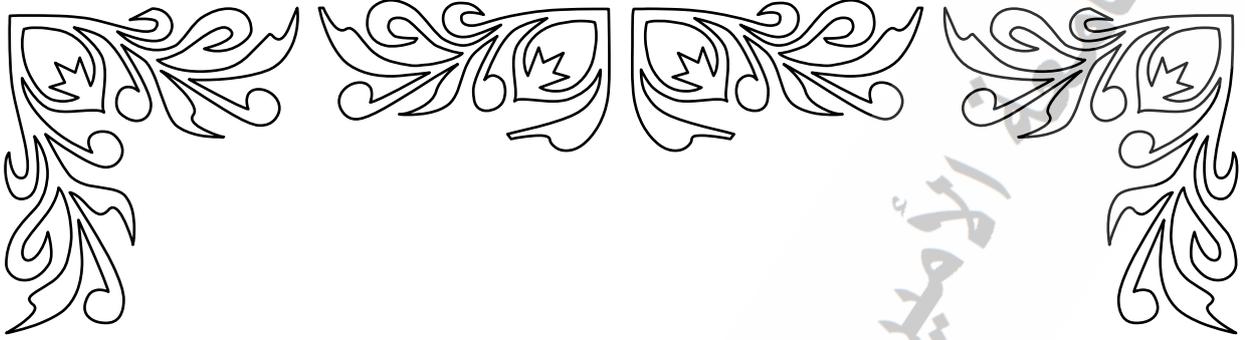
Supervised by Dr:

 Rachid Dahdouh

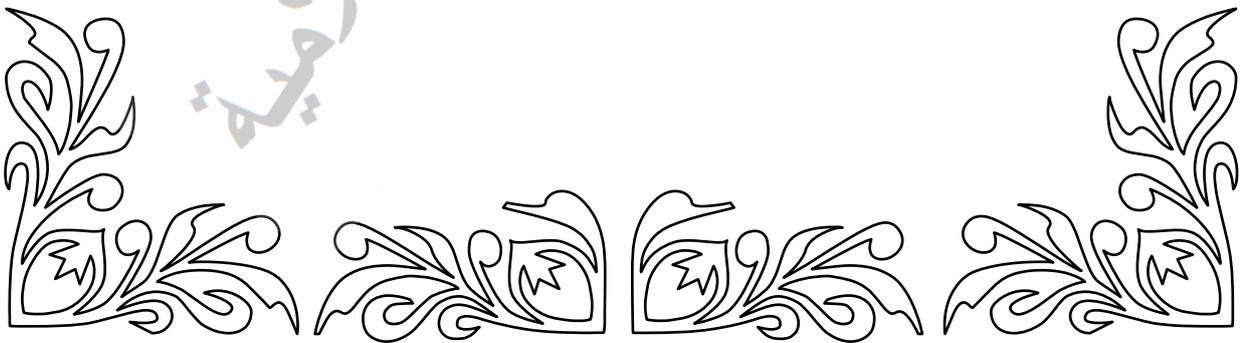
The jury members of the discussion

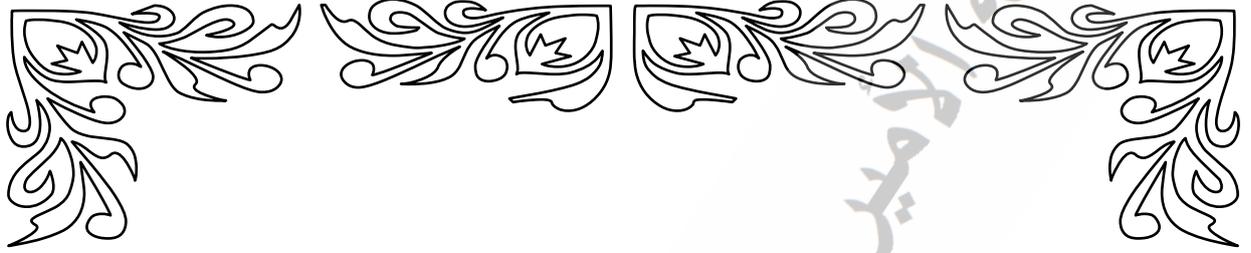
Name and Surname	Position	Scientific level	Original University
Said Aliouane	President	Professor of Higher Education	Emir Abdelkader Constantine
Rachid Dahdouh	Supervisor and rapporteur	Professor of Higher Education	Abdel Hamid Mahri Constantine 2
Abdarrazak Belaagrouz	Discussed member	Professor of Higher Education	Lamine Debaghine Setif 2
Ammar Tastas	Discussed member	Professor of Higher Education	Emir Abdelkader Constantine
Fatima Zohra Lahlah	Discussed member	Professor of Higher Education	Emir Abdelkader Constantine
Fatiha Fatmi	Discussed member	Professor of Higher Education	Abdel Hamid Mahri Constantine 2

University year: 2018-2019 / 1439-1440



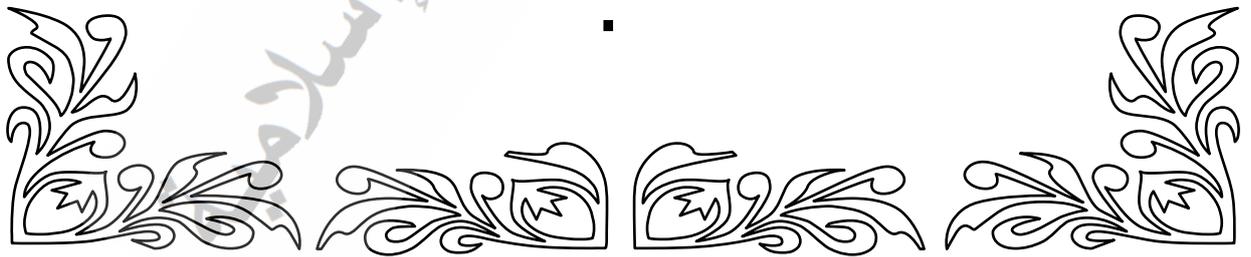
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





﴿ قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ
بَدَأَ الْخَلْقَ ۖ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ ۗ
إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾

العنكبوت / ٢٠



إهداء

إلى كل من شجعني فكان السند والدعم ...
 وإلى كل من لم يشجعني فكان لي حافظا للتقدم ...
 إلى عائلتي: والداي العزيزان، زوجي العزيز، بناتي ...
 وإلى إخوتي وأخواتي وأبنائهم ...
 إلى كل الأصدقاء والصديقات ...
 وإلى كل الذين اختاروا أن يتلذذوا بشقاء العلم
 الذي لن يفقهه الجاهلون ...
 وإلى نفسي التي عرضت عليها أمانة التفكير فحملتها بكل رضا ...

نبيلة ...



شكر وتقدير

في البداية أشكر الله تعالى وأحمده، فيأذنه سِرْتُ في طريق البحث العلمي، وبفضله تقدّمتُ في إنجازهِ، فالحمد لله أولاً وأخيراً.

كما أشكر الأستاذ المشرف "رشيد دحدوح" الذي كان لي خير معلم ومرشد، منذ بداية البحث حتى خروجه إلى النور، فلك مني أستاذي كل التقدير والعرفان.

وأشكر الأخوين اللذين لم تلدهما أُمِّي: "بلال قارة" و"صالح بوزينة" على فضل المساعدة التي امتدت ولم تنته. ولا أنسى فضل الرجل الذي قاسمني عناء البحث زوجي "أحمد".

وشكراً لنفسي التي تحملت وبالصبر تجملت.. واختارت طريقاً لا ينتهي.. طريق التفكير.

مقدمة

مقدمة :

منذ أن أُلحَّ "باشلار" Gaston Bachelard (1884-1962م) على التمييز الحاسم بين الإبتيمولوجيا العامة والإبتيمولوجيا المحلية، أصبح لكل علم إبتيمولوجيته الخاصة. ومن هذا المنطلق يمكننا الحديث عن إبتيمولوجية الكوسمولوجيا Cosmology التي تُعنى بالأسس المنطقية والموضوعية التي تقوم عليها العلوم الكونية، والأزمات التي مرت بها خلال مسارها التاريخي.

لذلك، فالكوسمولوجيا لم تنشأ من فراغ، بل تعتبر إعادة بعث للأسئلة الكونية التي رافقت الإنسان في بحثه المضني عن نفسه وعن الكون، فمع تبشير الوعي الكوني والإنسان ما فتئ يتساءل عن الوجود، وقد سبق تساؤله عن أصل الأشياء تساؤله حول ذاته، وشكلت مسألة خلق الكون نسيجاً معقداً شكلته الخطابات الفلسفية والعلمية والدينية. ومع أن لكل خطاب خصوصياته التي تجعله يقارب لهذه المسألة بأدوات معرفية مناسبة، إلا أن التقاطع بين هذه المستويات من أشكال الخطاب أصبح واقعا قائما في القراءات الإبتيمولوجية المعاصرة.

والمقاربة التاريخية والمفاهيمية للعلوم الكونية تعود بنا إلى بدايات التفكير الإنساني حول الكون عموماً وحول أصله ومبدئه على وجه خاص، وهذا ما عُنيت به الكوسموجونيا Cosmogony، والتي تتجلى من خلال نظريات نشأة الكون منذ الحضارات الشرقية القديمة إلى النظريات العلمية المعاصرة.

ومن خلال النظريات الكوسمولوجية المعاصرة تشكلت الرؤية الكونية العلمية التي يتبناها "ستيفن هوكينغ" Stephen Hawking (1942-2018م)، حيث يبرر اختياره لهذا الحقل العلمي بقوله: « شعرت بأن هناك مجالين في الفيزياء النظرية لهما طبيعة جوهرية، ويمكنني القيام بالبحث فيهما، أحدهما هو علم الكون أي دراسة الأشياء الكبيرة جداً، والآخر هو علم الجسيمات الأساسية، أي دراسة الأشياء الصغيرة جداً، ووجدت أن علم الجسيمات الأساسية لم يكن جذاباً بالنسبة لي لعدم وجود النظرية المناسبة... أما في علم الكون، فقد كانت هناك نظرية محددة تماماً وهي نظرية النسبية العامة». (1)

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes and other essays, Britain book, Great Britain, 1993, pp 13-14.



وهكذا قدم "هوكينغ" تفسيراً علمياً لمسألة خلق الكون في إطار النموذج الكوانتي مؤكداً أن أصل الكون هو حدث كوانتي، وهذا ما يستلزم التأليف بين العالمين الكبير Macroscopic والصغير Microscopic.

ولما كانت الرؤية الكونية انعكاساً للتصور العام للوجود، فإن الرؤية الكونية الإسلامية هي الموقف الذي يتبناه أنصار أسلمة المعرفة من خلال إضفاء الطابع الإسلامي على المعرفة بما فيها المعرفة الكونية. على أن هذه الرؤية لا تفصل بين عالمي الغيب والشهادة مثلما لا تفصل بين مقتضيات الشرع والحقائق العلمية، وهذا ما يتجلى من خلال الجمع بين القراءتين: القراءة بالقلم والقراءة بالله خالقاً، على أن تكون القراءة المهيمنة هي تلك المستمدة من القرآن، فستوعب العلم وتتجاوز به الرؤية التوحيدية للوجود.

وفي هذا الإطار جاء بحثنا الموسوم بـ: «إبستمولوجية العلوم الكونية ومسألة خلق الكون بين "ستيفن هوكينغ" والرؤية الكونية الإسلامية». واستناداً إلى السياقات المعرفية والتاريخية للعلوم الكونية يتجلى لنا تطورها عبر العصور، حيث رافقتها طفرات مفاهيمية تفسر الانتقال من براديجم قديم إلى براديجم جديد، والنقلة الأ نموذجية Paradigm Shift على حد تعبير "توماس كون" Thomas Kuhn (1922-1996م) ليست سوى استجابة للأزمات التي تسود النموذج، فتنبئ عن التغيير الاضطراري الذي ستؤدي إليه الثورة العلمية.

إن تاريخ الكوسمولوجيا من منظور إبستمولوجي يحيلنا إلى تغيّر نظرتنا إلى الكون، وتطورها تبعاً للتطورات العلمية والأسئلة الموازية لها. فكرونولوجيا رافقت التقدم العلمي أسئلة فلسفية عكست الصور المختلفة للكون عبر العصور: فمن الكون الأسطوري إلى الكون العضوي، ومن الكون الحديث إلى الكون الآلي، ومن الكون النسبوي إلى الكون الكوانتي.

وإذا كانت التصورات البدائية قد حصرت الكون في التصور الأسطوري، فإن الفلسفة اليونانية قد منحتة صورة أكثر نضجاً عندما خلصته من التأثيرات الأسطورية، فبحث الفلاسفة عن المبدأ الأول الذي انبثقت منه كل الأشياء، وهذا ما قدمته الفلسفة الطبيعية، واتخذ الكون حسب الإغريق عموماً شكلاً متعضية حية تسعى نحو غاية الكمال.



ومع تباشير العصر الحديث طغت الآلية على تصور الكون، وتوضحت معالم الكوسمولوجيا الآلية مع "ديكارت" René Decartes (1596-1650م) الذي اعتبر الكون آلة يمكن إخضاعها للوصف الهندسي، و"نيوتن" Isaac Newton (1642-1727م) الذي أرسى الكون الآلي على قواعد استقرائية من جهة، وعلى أسس رياضية هندسية من جهة أخرى، وبهذا أصبح الكون آلة منظمة رياضيا وفيزيائيا.

ويكشف تاريخ الفلك عن التغيرات المفصلية التي حدثت عبر العصور، وأدت إلى الانتقال من النموذج الجيومركزي Geocentric model إلى النموذج الهيليومركزي Heliocentric model. فمنذ نموذج "أرسطو" Aristotle (384-322 ق.م) و"بطلموس" Claudius Ptolemy (حوالي 87-150م) ساد التصور الجيومركزي قرونا من الزمن، ورسخ الاعتقاد بأن الأرض مركز الكون إلى أن انهار هذا التصور مع الثورة الكوبرنيكية. بيد أن ظهور التصور الهيليومركزي يمتد إلى العلم اليوناني، فقد كان "أرستاكوس الساموسي" Arisarchus of Samos (حوالي 310-230 ق.م) أول من قدم تصورا هيليومركزيا رغم التعقيد الذي طغى على أعماله.

وإلى غاية القرن الثامن عشر كان هدف الفلكيين هو معرفة ما وراء النظام الشمسي، واتخذ الكون صورة مجرة كبيرة تشكل الشمس مركزها.

وكانت الصورة العامة للكون هو أنه أحادي المجرة حيث قام "وليام هيرتشل" W.Herschell (1738-1822م) برسم مخطط مجرتنا كشف فيه عن الانتشار اللامحدود للنجوم والذي تتوسطه الشمس. وفي سنة 1867م وانطلاقا من النتائج التي انتهى إليها "هيرتشل" توصل "كليفلاند أبي" Cleveland Abbe (1838-1916م) إلى أن السدم Nebulae مجرات شأنها شأن درب التبانة.

ولا ننسى في هذا السياق مساهمات "توماس ورايت" Thomas Wright (1711-1786م) و"إيمانويل كانط" Immanuel Kant (1724-1804م)، ففي سنة 1750م قدم "ورايت" اقتراحا مفاده أن مجرتنا نظام مؤلف من عدد كبير من النجوم. وفي سنة 1755م، ومن خلال مؤلفه "نظرية في السماوات" Theory of heavens اقترح "كانط" فكرة الجزر الكونية واعتبر السدم تجمعات من النجوم شأنها شأن مجرتنا.



وحتى القرن التاسع عشر بقيت مشكلة وجود السُدم داخل مجرتنا أو خارجها مطروحة، إلى أن توصل "هارلوشايبلي" Harlow Schapley (1885-1972م) إلى أن الكون متعدد المجرات وأن الشمس ليست مركز الكون، وبهذا انهار التصور الهيليو مركزي الذي ساد قرونا من الزمن. أما عن طبيعة الكون بين الستاتيكية والديناميكية، وبين اللانهائية والمحدودية، فقد سادت فرضية الكون المستقر واللاهائي مدة طويلة، وفي مراسلة إلى صديقه "ريتشارد بانتلي" Richard Bentley (1662-1742م) صرح "نيوتن" أن الكون لا محدود، معتقدا أنه لو كان متناه لتركزت كل المادة في كتلة مركزية ضخمة، وما دمنا عاجزين عن رصد كتلته فهو لا محدود.

ورافقت فرضية الكون الساكن اللامحدود أسئلة فلسفية أثارها الفيلسوف الألماني "هيرنيتش أولبرس" Henrich Olbers (1758-1840م) أدت إلى ظهور مفارقة الكون اللانهائي، والتي عرفت باسم "مفارقة أولبرس" Olbers Paradox، حيث تتضمن أنه إذا افترضنا أن الكون لا نهائي وثابت لا يتغير مع الزمن، وأن لمعان النجوم مطلق في كل مكان وزمان فإن هذا يستلزم أن تكون السماء الليلية ساطعة ولا معة، وهذا ما لا يؤكد الواقع، وبهذا أكدت السماء الليلية على محدودية الكون من جهة، وعدم استقراره من جهة أخرى.

إلا أن محدودية الكون وديناميكيته لم تتأكد إلا مع نظرية النسبية العامة General Relativity Theory، والتي عملت على مراجعة مفاهيمنا حول بنية الكون والجاذبية، إذ أصبحت محدودية الكون ضرورة فيزيائية ورياضية، وخاصة بعد أن تحولت الجاذبية إلى مشكلة هندسية مرتبطة بانحناء الزمكان. ومع أن "أينشتاين" Albert Einstein (1879-1955م) نفسه كان يعتقد بأن الكون مستقر، حتى أنه أضاف ثابتا كونيا لمعادلات الجاذبية ليضمن ثبات الكون، إلا أنه تخلى عنه واعتبره أكبر خطأ ارتكبه في حياته.

فبعد النتائج التي توصل إليها "جورج لوميت" G. Lemaitre (1894-1966م) و"وليام دي ستر" W. De Sitter (1888-1925م) و"ألكسندر فريدمان" A. Friedmann (1888-1925م)، تبين رياضيا أن الكون غير مستقر، وتم التأكيد التجريبي لهذه الحقيقة من خلال الأدلة الرصدية التي توصل إليها "إدوين هابل" Edwin Hubble (1889-1953م)، حيث لاحظ من



خلال التيليسكوب أن أطيف المجرات تنزاح نحو اللون الأحمر. وفيزيائيا ينزاح طيف الضوء نحو اللون الأزرق إذا كان يقترب منا ونحو اللون الأحمر إذا كان يبتعد عنا، وهذا ما يعرف بـ"مفعول دوبلر" Doppler Effect نسبة إلى الفيزيائي النمساوي "كريستيان دوبلر" Christian Doppler (1803-1853م).

وانطلاقاً من الانزياح نحو الأحمر الكوني Cosmic red shift صاغ "هابل" قانون نفور أو تباعد المجرات، والذي ينص على أن سرعة الانحسار لمجرة ما يتناسب طرذاً مع بعدها عنا. ومن خلال إنزياح أطيف المجرات نحو اللون الأحمر توصل "هابل" إلى أن تباعدها اليوم دليل على أنها في الماضي السحيق كانت متقاربة جداً، وتباعدت مع مرور الزمن. وبهذا تأكدت حقيقة التوسع الكوني Cosmic expansion، فانهارت فرضية استقرار الكون وحلت محلها حقيقة الكون الديناميكي المتطور.

وإذا كان الكون متطوراً فإن أفكارنا حوله كذلك تتطور وتتغير، وقد رصد "هوكينغ" هذه التغيرات في عدد من مؤلفاته منها:

"التصميم العظيم" و"موجز في تاريخ الزمان" و"الثقوب السوداء والأكوان الطفلة"، كما أكد على الطبيعة التأليفية للكوسمولوجيا المعاصرة، والتي تجمع بين علمي الفلك وفيزياء الجسيمات.

لقد تبين للكوسمولوجيين استحالة فهم العالم الكبير دون العودة إلى العالم اللامتناهي في الصغر، وهكذا أصبح التوحيد أساساً لفهم الكون. ولكن النظريات الموحدة التي توالى ظهورها بداية من أربعينيات القرن الماضي لم تشمل الجاذبية، لذلك دأب العلماء على البحث عن نظرية شاملة عرفت بنظرية كل شيء Theory of Everything. وأمام وفرة الأكوان التي تتيحها هذه النظرية أصبح الحديث عن الأكوان المتعددة Multiverse في ظل الكوسمولوجيا المعاصرة مشروعاً من الناحية الرياضية في انتظار التأكيد التجريبي.

وفي ظل القراءات المعاصرة للقرآن الكريم ظهرت القراءة العلمية للآيات الكونية في إطار التفسير والإعجاز العلميين. وسواء تعلق الأمر بتوظيف الحقائق العلمية لفهم الآيات القرآنية، أو بتبيين سبق القرآن الكريم إلى الاكتشافات التي توصل إليها العلماء بعد أربعة عشر قرناً، فإن التفسير والإعجاز



العلميين يتقاطعان في استنادهما إلى الحقائق العلمية. وفي هذا السياق تم تفسير بداية الكون وتطوره ونهايته على ضوء معطيات العلوم الكونية المعاصرة مثل: الانفجار العظيم والتوسع الكوني والانهيار العظيم.

وفي مقابل ذلك تعكس الرؤية الكونية الإسلامية Islamic World View التصور الإسلامي للوجود والعلاقة بين الله والكون والإنسان، ويرفض أنصارها منطق المقارنة والمقاربة بين الخطاب الإلهي والخطاب الإنساني، كما يرفضون التفسير المادي للكون كونه يفتقر إلى الغيب الإلهي، وبهذا تستلزم هذه الرؤية أسلمة المعرفة Islamization of Knowledge، بل إنها كما يؤكد "محمد أبو القاسم حاج حمد" (1941-2004م) المصطلح المرادف له.

وعلى هذا الأساس تعتبر الرؤية الكونية الإسلامية انعكاسا للوصف القرآني للكون، مما يجعل التأليف بين كتاب الله المنظور وكتابه المسطور المنطلق لهذه القراءة، والتي تحددت من خلال أول سورة نزلت من القرآن الكريم. وقد أكدت الآيات الكونية في معظمها على خلق الله تعالى للكون الذي يشار إليه غالبا في القرآن الكريم بالسموات والأرض، كما أكدت بعض الآيات القرآنية على ديناميكية الكون وتطوره من خلال تحديد مراحل خلق الكون بستة أيام تُرادف حقبا زمنية طويلة تطوّر خلالها الكون إلى أن بلغ شكله الحالي.

وبعيدا عن التفسير الخرافي يشير القرآن الكريم إلى السنن الكونية التي أودعها الله في الكون، وفي هذا نفى للعبثية والصدفة وتأكيد لغائية الكون. وتشمل سنن الله كل المخلوقات من الذرة إلى المجرة، وتفسر ظواهره من خلال مبدأ السببية الذي يربط بين السبب والنتيجة. أما الهندسة الكونية، فتتجلى من خلال التقدير في الكون، فكل شيء خلقه الله بقدر لا يزيد ولا ينقص عما حدده البارئ عز وجل، ويتوافق هذا التقدير مع حكمته وإرادته تعالى. ومن هندسة الكون يتضح الجمال المبثوث فيه بكل ما يحمله الجمال من معنى الحسن والزينة والحلية والبهجة والنضرة، ومن مظاهر الجمال: التسوية والاعتدال وتزيين السماء بالمصابيح. ومادام الكون مخلوقا، فإن له دوره حياة شأنه شأن كل الكائنات، وكما حدد الله الخالق بدايته حدد نهايته كذلك، وقد أشارت عدة آيات قرآنية إلى نهاية الكون وأكدت على أن فناءه يحدث فجأة، حيث ينهار الكون وتطوى السماء كطي السجل للكتب.



وتقوم الرؤية الكونية الإسلامية أو أسلمة المعرفة على أسس معرفية ومنهجية وإبستمولوجية يشكل القرآن مرجعيتها، ومن خلال الجمع بين القراءتين : Combination of two readings : القراءة الغيبية بالله والقراءة الموضوعية بالقلم تتحقق أسلمة المعرفة الكونية، وذلك من خلال آليتي الاستيعاب Understanding والتجاوز Transcendental، حيث تتضمن القراءة بالله خالقا للقراءة بالقلم، فتستوعبها وتتجاوزها، ولذلك يجب أن تكون القراءة بالله هي القراءة الأولى الكونية والمهيمنة Dominating، وهمزة الوصل بين الوحي الكتابي والوجود الكوني هو الإنسان الذي توجه إليه الخطاب الإلهي بالأمر "اقرأ".

والرؤية الكونية العلمية التي يتبناها "ستيفن هوكينغ"، وإن كانت تتوازي مع الرؤية الكونية الإسلامية إلا أنها تتقاطع معها في الاهتمام بالأسئلة الكونية الكبرى المتعلقة بأصل الكون ووجود الإنسان ومصير الوجود، بيد أن الرؤية الكونية الإسلامية تنفرد بالتوحيد الذي يشكل جوهرها. ومن منظور مختلف تناول "هوكينغ" مسألة العلاقة بين الله والكون والإنسان، ويعود ذلك إلى المرجعية العلمية التي انطلق منها، لذلك كانت النتائج التي انتهى إليها في النموذج الكوانتي متوافقة مع الأسس التي انطلق منها، فالخلق العفوي Spontaneous creation والتصميم العظيم Grand design ورفض المبدأ البشري Anthropic principle في صيغته القوية والنهائية تشكل إجابات على الأسئلة النهائية الكبرى في إطار ما أتاحه العلم حتى الآن. أما حسب المنظور الإسلامي، فتتحدد العلاقة بين الله والكون والإنسان من خلال جدلية Dialectic الغيب والإنسان والطبيعة.

ومن هنا تتضح أهمية هذا الموضوع من خلال راهنية الدراسات المنصبة حول الكوسمولوجيا، والتي تعتبر مجالا خصبا للإبستمولوجيا، وخاصة بعد ظهور نظرية النسبية العامة التي أحدثت تغيرات جذرية في تصوراتنا حول الكون.

وقد دفعتني إلى اختيار الموضوع أسباب تجمع بين ما هو ذاتي وما هو موضوعي، ويمكن اختزال الأسباب الذاتية في ميلي نحو الدراسات المتعلقة بالكون عموما وأصله على وجه خاص. هذا من جهة، ومن جهة أخرى أعتبر هذا البحث امتدادا للتساؤلات الملحة التي طرحتها ذات يوم ومن بينها: لماذا خلق الله الكون في ستة أيام وهو القادر على خلقه في لمح البصر؟



أما الأسباب الموضوعية فأذكر منها:

• طبيعة الموضوع ذاته، وهو خلق الكون وأبعاده الفلسفية والدينية والعلمية، إذ أن هذه المسألة تعتبر القاسم المشترك بين الفلسفة والدين والعلم، فمنذ وعي الإنسان وهو يتساءل عن أصل كل الأشياء، وجاءت الأديان السماوية لتبارك هذه التساؤلات من خلال التأكيد على أن الله هو خالق الكون. أما الطموح العلمي، فلا يزال متفائلا بأنه قادر على فك الشفرة الكونية Cosmic code في ظل التقدم الذي تشهده العلوم الكونية.

• شخصية "هوكينغ" التي تعتبر حلقة وصل بين العلم والفلسفة، فقد رفض الفلسفة المثالية التي ترى أن الحقيقة موجودة في غير عالمنا، وفي المقابل تبني الفلسفة العلمية ووجد في "كارل بوبر" Karl Popper (1902-1994م) تأييدا لموقفه، لأنه يسلم بأن العلم نسبي وبأن كل نظرية علمية هي نظرية مؤقتة. وفضلا عن ذلك، سار "هوكينغ" على خطى مؤرخي العلم الإبيستيمولوجيين عندما قدم رؤية فلسفية من داخل الحقل العلمي، فتجاوز التاريخ الكرونولوجي للأحداث إلى التركيز على الأخطاء التي ساهمت في تطور العلوم الكونية، وفي هذا إضفاء للبعد الفلسفي على الكوسمولوجيا المعاصرة.

• الديناميكية المتسارعة التي شهدتها العلوم الكونية منذ القرن العشرين، والذي شهد ميلاد الفيزياء المعاصرة ممثلة في نظريتين هما: نظرية النسبية العامة ونظرية الكوانتم. وفي المقابل قلة الدراسات الإبيستيمولوجية المواكبة للتطورات العلمية في الكونيات، فأغلب الدراسات إما أنها سطحية تفتقر إلى الدقة العلمية، أو أنها علمية تقنية تفتقر إلى عمق الطرح الإبيستيمولوجي القائم على المراجعة الجذرية للعلوم الكونية.

ومن خلال ما سبق كانت الإشكالية المحورية التي اشتغلنا عليها تدور أساسا حول مسألة خلق الكون وأبعاده الإبيستيمولوجية والأنطولوجية، حيث تساءلنا:

- كيف يمكن فهم خلق الكون كمسألة واحدة في ظل الخطابات: الفلسفية والدينية والعلمية؟
 - وهل مسألة خلق الكون حلقة وصل أم حلقة فصل بين الرؤية العلمية التي يتبناها "ستيفن هوكينغ" والرؤية الكونية الإسلامية؟
- وتتفرع عن هذه الإشكالية مجموعة من المشكلات الجزئية:



- هل كان تقدم العلوم الكونية خطيا أم قطائعا؟

- وكيف عالج "هوكينغ" -وهو كوسمولوجي- مشكلة خلق الكون من منظور ابستيمولوجي؟

- وكيف يمكن تحديد العلاقة بين الله والكون والإنسان في ظل الرؤيتين الكونيتين العلمية والإسلامية؟

وتبعا لطبيعة الموضوع استندنا إلى مناهج مختلفة حسب السياقات المعرفية منها:

المنهج التاريخي: وتتجلى آلياته من خلال المقاربات التاريخية للمصطلحات والمفاهيم والنظريات وترتيبها الكرونولوجي، وكذلك من خلال العودة إلى تاريخ الأزمات التي تعاقبت على العلوم الكونية، وساهمت في تطويرها من خلال تعديل البراديجم القديم أو استبداله ببراديجم جديد، من ذلك الانتقال من الكون الآلي إلى الكون النسبوي نحو الكون الكوانتي.

المنهج التحليلي النقدي: حيث قمت بعرض المادة المعرفية من خلال تحليل الافكار التي تتضمنها أبواب البحث، والتفصيل فيها حسب السياقات التاريخية والعلمية والمعرفية والدينية. كما استعنت بآليات النقد لأن الضرورة الفلسفية عامة والإبستيمولوجية خاصة تفرض عليّ القراءة النقدية، ورصد المعارف دون تقييمها سيكون كميًا يفتقر إلى النوعية، لذلك حرصت على التوازي بين العلمي والفلسفي، وركزت على الأسئلة الفلسفية الموازية والمراقبة لتطور الكوسمولوجيا. ولم يقتصر النقد على مبادئ وفروض ونتائج هذا العلم، بل امتد ليشمل الرؤيتين العلمية والإسلامية على حد سواء.

المنهج المقارن: ويتجلى من خلال المقابلة بين الرؤية الكونية العلمية التي يمثلها "هوكينغ" والرؤية الكونية الإسلامية التي تتأسس على التوحيد، وشملت المقارنة التقاطع بين الخطابين العلمي والديني والمتمثل في اهتمامهما بالأسئلة الكونية الكبرى والعلاقات بين الله والكون والإنسان، ولم تحل حلقات الوصل بين الخطابين دون انفصالهما، فكل منهما نظر إلى الوجود من منظور مختلف.

أما المادة المعرفية للبحث فقد عرضتها وفقا للخطة التالية:

مقدمة: تطرقت فيها إلى موضوع الدراسة، وأسباب ودواعي اختياره مبرزة أهميته على المستويين العلمي والإبستيمولوجي، ثم حدّدت الإشكالية والمشكلات المتفرعة عنها موضحة منهج البحث وعناصر الخطة المعتمدة، وأشارت إلى بعض الصعوبات الموضوعية التي اعترضت البحث.



مدخل: وعنوانه ب: خلق الكون و"ستيفن هوكينغ". وتناولت فيه: خلق الكون مساءلة مفاهيمية، والسيرة الذاتية والعلمية لـ "ستيفن هوكينغ"، ثم تجرته مع المرض، وتصنيف أعماله.

وقد قسمت البحث إلى ثلاثة أبواب، وكل باب إلى ثلاثة فصول، وكل فصل إلى مباحث فرعية.

⊙ **الباب الأول،** وعنوانه: الكون من التصورات البدائية إلى الكون النسبوي، ويعكس هذا العنوان التاريخ الإبيستيمولوجي للعلوم الكونية منذ بدايات التفكير الإنساني حول الكون إلى نظرية النسبية العامة، ويتضمن هذا الباب مقدمة إشكالية وثلاثة فصول:

• **الفصل الأول:** الكون الأسطوري والكون العضوي ويتضمن ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الكون في الحضارات القديمة، وتطرت فيه إلى كوسموغونيا الشعوب القديمة ونشأة الكون عند المصريين والهنود والصينيين والبابليين وشعوب المايا.

المبحث الثاني: الكون العضوي والفلسفة اليونانية، ويتضمن الكون في المرحلة الطبيعية والمرحلة الميتافيزيقية ومرحلة التأليف.

المبحث الثالث: الكون في العصور الوسطى، وتناولت فيه الكون في سفر التكوين والكون عند القديسين: "أوغسطين" و"توما الاكوييني".

• **الفصل الثاني:** الكون الحديث والكون الآلي ويتضمن ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الثورة الكوبرنيكية، وتطرت فيه إلى "كوبرنيك" و"بطليموس" مبرزة دور الثورة الكوبرنيكية في تطور العلوم الكونية.

المبحث الثاني: النظام الهيلومركزي من خلال شخصيتين فلكيتين هما: "كبلر" و"غاليلي"

المبحث الثالث: الكوسمولوجيا الآلية، والتي تأسست مع "ديكارت" و"تبلورت مع "نيوتن".

• **الفصل الثالث:** الكوسمولوجيا النسبوية وركزت فيه على نظرية النسبية العامة والنظريات الكوسمولوجية التي أعقبتها من خلال المباحث التالية:

المبحث الأول: نظرية النسبية العامة والأسس التي تقوم عليها من خلال: المتصل رباعي الأبعاد

والجاذبية وبنية الكون.



المبحث الثاني: نظرية الانفجار العظيم، وتطرت في هذا المبحث إلى الأسس المعرفية لهذه النظرية والمشكلات التي واجهتها.

المبحث الثالث: نظرية التضخم الكوني، وقارنت فيه بين نظرية الانفجار العظيم ونظرية التضخم الكوني، ثم أشرت إلى الصعوبات التي واجهت هذه الأخيرة.

⊙ **الباب الثاني،** وعنوانه ب: مشكلة خلق الكون عند "هوكينغ"، وتضمن مقدمة إشكالية حول أهم المسائل التي ستطرح في هذا الباب، وحاولت من خلاله تقديم قراءة إبستمولوجية لمشكلة خلق الكون من منظور "هوكينغ"، مبرزة العلاقة بين العلم والفلسفة والتي تأخذ شكل التوازي حيناً، والتقاطع حيناً آخر. وهذا ما توضحه فصول هذا الباب.

• الفصل الأول: النسبية العامة وميكانيكا الكم، وتضمن ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: حدود نظرية النسبية العامة، وتطرت فيه إلى حدود هذه النظرية من خلال الشذوذ Singularity الذي انتهت إليه، وكان على مستويين: الانفجار العظيم Big bang والثقوب السوداء Black holes، وهذا ما يؤكد على نسبية نظرية النسبية العامة شأنها شأن النظريات العلمية.

المبحث الثاني: ميكانيكا الكم، وتناولت في هذا المبحث ميلاد هذه النظرية حيث ركزت على مشكلة الجسم الأسود التي أدت إلى ظهور النظرية الكوانتية، ومبدأ الارتياب مع "هيزنبرغ"، وانتقلت بعدها إلى تطور النظرية من خلال التفسير الجديد للضوء الذي أصبح موجة وجسيما في ظل ميكانيكا الكم.

المبحث الثالث: دمج النسبية العامة وميكانيكا الكم، وبيئت في هذا المبحث ضرورة التأليف بين العالمين الكبير والصغير من خلال الجاذبية الكمومية Quantum gravity وتطبيقاتها، وأشرت إلى مجالاتها والصعوبات التي تواجهها.

• الفصل الثاني: أصل الكون في الميكانيك الكمومي، ويتفرع إلى ثلاث مباحث:

المبحث الأول: التوحيد كأساس لفهم الكون، وفيه تطرقت إلى التوحيد في الفيزياء من خلال الجسيمات والقوى الموجودة في الطبيعة، وإلى الإطار التاريخي لتوحيد الفيزياء، وعرجت بعدها إلى النظريات الموحدة الكبرى التي رافقت تطور الفيزياء: من النظرية الكبرى الموحدة Grand GUT



Unified Theory إلى نظريتي السمرية الفائقة Super Symmetry والجاذبية الفائقة Super Gravity.

المبحث الثاني: نظرية كل شيء، وركزت فيه على نظرية الأوتار الفائقة Superstring Theory كأفضل مرشح للنظرية الكلية، وأشرت إلى الأسس المعرفية التي تبنى عليها النظرية، والصعوبات التي تواجهها. وسلطت الضوء بعد ذلك على نظرية "إم" M theory كصيغة أكثر شمولاً للنظرية النهائية.

المبحث الثالث: الأبعاد الإيستيمولوجية لنظرية كل شيء، وحاولت من خلال هذا المبحث دراسة مسألة التوحيد من منظور إستيمولوجي مركزة على التاريخ الإيستيمولوجي للتوحيد من الفيزياء إلى الكوسمولوجيا. كما تساءلت عن آفاق نظرية كل شيء في ظل الصعوبات التي تواجهها هذه النظرية.

• **الفصل الثالث:** أبعاد خلق الكون عند "هوكينغ"، ويتألف من ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: أصل الكون والزمان، ولا يمكن تحديد هذا الأصل إلا من خلال العودة إلى التاريخ المقبول للكون والمتمثل في نظرية الانفجار العظيم، ولكن محدودية هذه النظرية هي التي أدت إلى إعادة النظر في تاريخ الكون، وخصوصاً بعد شرط اللاحدية No-boundary condition الذي انتهى إليه النموذج الكوانتي، وعليه تطرق "هوكينغ" إلى أصل الزمان من خلال الزمان التخيلي وسهم الزمان.

المبحث الثاني: كون أم أكوان متعددة، وعاجلت فيه مسألة تعدد الأكوان علمياً من خلال بعض المستويات مثل: المناطق التي تقع وراء الأفق الكوني، والفقاقيع التي حدثت بعد الانتفاخ، والعوالم الكمومية المتعددة، والبنى الرياضية التي تسمح بالتعدد الكوني. ثم تناولت هذه المسألة من منظور إستيمولوجي مشيرة إلى موقف "هوكينغ" من ذلك، وإلى تعدد الأكوان بين الفرضية والنظرية.

المبحث الثالث: آفاق الكوسمولوجيا، وتطرقت فيه إلى بعض المسائل الكونية التي تبدو خيالية مثل السفر في الزمان وآلة الزمان Time machine، والانتقادات التي واجهتها فكرة السفر عبر الزمان على المستويين النظري والتجريبي، ثم تساءلت عن مستقبل الكون في ظل المعطيات الكوسمولوجية الراهنة.



◉ **الباب الثالث** وعنوانه: خلق الكون في الرؤية الكونية الإسلامية، وانطلقت فيه من مقدمة إشكالية تطرقت فيها إلى التصور الإسلامي للوجود والمسائل المتعلقة به، والطبيعة العلائقية التي تتضمنها هذه الرؤية الكونية بين كتابي الله المنظور والمسطور وبين الله والكون والانسان، وهذا ما يتضح من خلال الفصول الثلاث التي يتضمنها هذا الباب:

• **الفصل الأول: الكون في القرآن الكريم، وتندرج تحته ثلاثة مباحث فرعية:**

المبحث الأول: أصل الكون وتطوره في القرآن الكريم، وتناولت فيه بداية الكون من خلال التأكيد على أنه كتاب الله المنظور، مشيرة إلى خلقه من خلال الآيات الكونية التي تشهد على خلق السماوات والأرض. أما تطور الكون، فيرتبط بطبيعة الزمان ذاته والذي حدده الخالق تعالى من خلال التمييز بين الزمان الفيزيائي والزمان الإلهي. كما أشارت الآيات القرآنية إلى مراحل خلق الكون والتي استغرقت ستة أيام.

المبحث الثاني: الخصائص العامة للكون في القرآن الكريم، وتتجلى من خلال سنن الله في الخلق من جهة، ومن خلال الهندسة الكونية التي تعكس التقدير والجمال المبتوئين في كتاب الله المنظور من جهة أخرى.

المبحث الثالث: مصير الكون في القرآن الكريم، وتناولت في هذا المبحث فناء الكون شأنه شأن كل الموجودات، فقد قدر له الله البداية والنهاية، وتتجلى نهايته من خلال بعض الظواهر المصاحبة لها مثل تلاشي الجبال وفناء السماء.

• **الفصل الثاني: الكون من القراءة العلمية القرآنية إلى الرؤية الكونية الإسلامية، ويتضمن ثلاث مباحث:**

المبحث الأول: القراءة العلمية للآيات الكونية، وركزت فيه على الآيات الكونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين، وأشارت قبلا إلى مفهوم التفسير والإعجاز العلميين وضوابطهما، ثم إلى بعض المسائل الكونية في هذا الإطار مثل: بداية الكون ونهايته والثقوب السوداء.

المبحث الثاني: من التفسير والإعجاز العلميين إلى الرؤية الكونية الإسلامية، واخترت في هذا المبحث أن أنطلق من محدودية القراءة العلمية للقرآن، إلى الرؤية الكونية الإسلامية مفهوما وتأسيسا،



وأشرت إلى التداخل بينها وبين أسلمة المعرفة الذي بلغ درجة التطابق وإلى شروط إسلامية المعرفة ومبادئها.

المبحث الثالث: أسس الرؤية الكونية الإسلامية، وتضمن هذا المبحث الأسس المعرفية والمنهجية، وتطرق إليها من خلال الإشارة إلى المنهجية المعرفية القرآنية والجمع بين القراءتين. أما الأسس الإبيستيمولوجية، فتناولت في إطارها النظام المعرفي الإسلامي والتكامل المعرفي.

• الفصل الثالث: الله والكون والانسان، ويتألف من ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الله والكون والانسان من منظور "هوكينغ"، وتطرق فيه إلى مسألة الله والكون في النموذج الكوانتي من خلال تأكيد "هوكينغ" على عدم احتياج الخلق إلى الخالق، وتعزيز ذلك من خلال التصميم العظيم. كما أشرت إلى العلاقة بين الانسان والكون في العلم في إطار المبدأ البشري الذي تعرض للانتقاد من طرف العلماء.

المبحث الثاني: الغيب والانسان والطبيعة في الرؤية الكونية الإسلامية، وتناولت فيه الله والكون مستندة في ذلك إلى التوحيد وجدلية الغيب والطبيعة، وأبرزت مكانة الانسان في الكون في ظل الرؤية الكونية الإسلامية من خلال مبدأ التسخير.

المبحث الثالث: قراءة إبستيمولوجية للرؤية الكونية، وتضمن هذا المبحث قراءة نقدية لمسألة الله والكون في النموذج الكوانتي وآفاق الرؤية الكونية الإسلامية.

وأخيرا خاتمة ضمنتها أهم النتائج المعرفية والفلسفية التي انتهت إليها، وآفاق البحث في الموضوع.

أما عن الصعوبات التي واجهتها في إنجاز هذا البحث، فيمكن إيجازها في:

1) اللغة العلمية الصارمة التي تغلب على مؤلفات "هوكينغ"، وأقصد بذلك المؤلفات التقنية بما تتضمنه من حسابات ومصطلحات لا يفقها إلا المتخصصون، بالإضافة إلى المراجع المتخصصة التي كانت في معظمها باللغة الإنجليزية، وهذا ما استغرق مني وقتا بين ترجمتها وبين ضبط المادة العلمية البحتة في السياقات المعرفية التي استلزمت ذلك.



(2) قلة المراجع عن العلوم الكونية باللغة العربية، وطابع العمومية الذي يطغى على معظمها. أما المراجع المتعلقة بإبستمولوجية العلوم الكونية، فنادرة وتفتقر إلى الطرح الفلسفي مقارنة بزخم المضمون العلمي. ورغم ذلك فقد اجتهدت محاولة وضع الموضوع في إطار مزدوج فلسفي وعقائدي، وأؤكد أن القراءة الإبستمولوجية للكوسمولوجيا ستساهم في بعث الوعي الكوني في شكل جديد يجمع بين العلم والفلسفة والدين، وستكون العلوم الكونية مادة واعدة للعقول التي لا تزال تتساءل عن أسرار هذا الكون، وسيكون أمام الفلسفة مجال خصب يثري الدراسات الإبستمولوجية في حقل الكونيات.

عبد القادر للعطوم الإسلامية

مدخل

جامعة الأمير
عبد القادر
العلوم الإسلامية



المدخل

العنوان:

خلق الكون و "ستيفن هوكينغ"

أولاً/ خلق الكون: مساءلة مفاهيمية

ثانياً/ هوكينغ: السيرة الذاتية والعلمية

1/ الطفولة

2/ سانت ألبنس

3/ أكسفورد وكامبردج

ثالثاً/ تجربته مع المرض

رابعاً/ تصنيف أعماله

1/ موجز في تاريخ الزمان

2/ مؤلفاته بالترتيب



أولاً/ خلق الكون: مسألة مفاهيمية

تعتبر مسألة خلق الكون القاسم المشترك بين الأديان السماوية والفلسفة والعلم، وهذا ما دفعني إلى الوقوف عند دلالة هذه المسألة ومساءلتها كمفهوم له خصوصيته في الخطاب الديني والفلسفي والعلمي. والكون في اللغة هو الحدث كالكونية، والكائنة هي الحادثة، وكونه: أي أحدثه، وكَوَّنَ اللهُ الأشياء: أي أوجدها. (1)

وفي القرآن الكريم، جاء لفظ السماوات والأرض مرادفا للكون، واقتربت السماوات والأرض كوصف للوجود المادي بفعل الله وهو الخلق، مصداقا لقوله تعالى: ﴿الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۗ الرَّحْمَنُ فَاسْأَلْ بِهِ خَبِيرًا﴾ الفرقان/٥٩. وملكيته تعالى لما خلق، وهذا ما يتجلى في قوله عز وجل: ﴿وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ ۗ وَإِلَى اللَّهِ تُرْجَعُ الْأُمُورُ﴾ آل عمران/١٠٩.

والكون Univers في القاموس الفرنسي يشير إلى سطح الكرة الأرضية كما قد يعني نظام المجتمعات في الأرض. ويشير أيضا هذا اللفظ إلى البشر أو إلى سكان الكرة الأرضية أو إلى نظام كل ما هو موجود أو إلى النظام الشمسي أو المجري. (2)

والكون في الاصطلاح الفلسفي يرادف العالم والدينا والكون، وله معنيان:

. المعنى الأول (الحقيقي): وهو جملة ما هو موجود في الزمان والمكان.

. المعنى الثاني: على سبيل المجاز المرسل هو العالم المنظور أو الأرض أو حتى البشرية إلا أن الكون بالمعنى الأول يتميز على العالم، فالعالم هو كل سلسلة وكل جمع لكل الأشياء الموجودة التي تعدّ معا كأنها عالم واحد أو كون واحد، وإن كان الفلاسفة قد اختلفوا حول ذلك، وتوضع "العوالم" في مواجهة "الكون" ويكاد يهمل المعنى الثاني المتداول في القرن السابع عشر، وفي نظرية النسبية يشار إلى الكون بالمعنى الأول

(1) - الفيروز آبادي: القاموس المحيط، مر: أنس محمد الشامي وركريا جابر أحمد، دار الحديث، (د.ط)، القاهرة، 1429هـ/2008م، ص

(2) - Paul Robert : Le petit robert, sous la direction de Josette Rey – Debove et Alain Rey, nouvelle édition, Paris, 2011, p 2658.



إلى مجمل الظواهر المتميزة بإحداثياتها الزمانية والمكانية (أو المنظومة المكونة بهذه الإحداثيات عينها) بقدر ما تعتبر هذه الإحداثيات كأنها إحداثيات متكافئة. ⁽¹⁾

أما العالم فيشير إلى:

- النسق المنظم جيدا، والذي تشكله الأرض والكواكب والمنظومات الموجودة خارج الفضاء الأقصى لهذا النسق.

- الأرض والتقسيم الجغرافية الكبرى للأرض.

- جملة ما هو موجود.

- مجموعة من الأشياء ذات نوع واحد: العالم الطبيعي والعالم الأخلاقي. ⁽²⁾

وبهذا يتقاطع الكون مع العالم من حيث أنهما يشيران إلى جملة ما هو موجود، ولا نعني بذلك ما يقع على الحواس والذي ينحصر في الأرض لأنها جزء من الوجود، بل كل ما هو موجود من الذرة إلى المجرة. كما يرتبط العالم الحسي أو الكون بإطار الزمان والمكان، وقد أكدت النظريات الكوسمولوجية المعاصرة وفي طليعتها "نظرية الانفجار العظيم" أن بداية الكون كانت الزمان وليست في الزمان.

أما الكون بين الوحدة والتعدد، فإن نزوع الفلاسفة والعلماء نحو فكرة الكون الواحد لا تستلزم تراجع فرضية الأكوان المتعددة multiverse، فقد ظهرت مع "انكسمندر" Anaximandre (حوالي 610-546 ق م) و"ديمقريطس" démocritus (460-370 ق.م)، وتطورت في العصور الوسطى مع "جيوردانو برونو" Giordano Bruno (1548-1600م) عندما أكد على الأنظمة المتعددة للكون، واعتبر النظام الشمسي جزء منها. وعادت هذه الفرضية إلى النقاش العلمي والفلسفي وفتحت المجال أمام السجلات العلمية والإبستمولوجية الراهنة، وأصبحت من صميم انشغالات الكوسمولوجيين وخصوصا بعد ظهور بعض النماذج مثل: الجزر الكونية والأكوان الفقاعية والعوالم الكمومية.

أما الكون علميا فيطلق على مجموع الموجودات الكائنة مادة وطاقة ومكانا وزمانا، وما تتشكل عليه من المادة الجامدة والحية، كما يطلق على النظام الشامل للإجرام السماوية (المدرک منها حسيًا وغير المدرک)

⁽¹⁾ - أندري لالاند: الموسوعة الفلسفية، تر: خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، ط2، لبنان، 2001م، ص 1500-1502.

⁽²⁾ - المرجع نفسه، ص 380.



بأشكالها وأحجامها وكتلتها وأبعادها وحركاتها، والترابط بينها وصفاتها الفيزيائية وتركيباتها الكيميائية وباديتها ونهايتها.⁽¹⁾

وينبغي في سياق حديثنا عن الكون أن نميز بين الكوسمولوجيا cosmology والكوسموغونيا cosmogony، لأن هذه الأخيرة تتضمن أصل الكون ونشأته، أما الكوسمولوجيا فهي العلم الذي يبحث في الكون بما يتضمنه من مجرات ونجوم وكواكب ومذنبات. كما أنها العلم الذي يسعى للإجابة على الأسئلة الكونية من قبيل: كيف نشأ الكون؟ ومتى نشأ؟ من الذي أوجده؟ وما هو شكله؟ ماهي حدوده؟ وهل لديه نهاية أم أنه أزلي.⁽²⁾

ومعنى هذا هو أن بداية الكون وأصله تندرج ضمن الكوسموغونيا التي تتضمن مختلف النظريات التي تُعنى بنشأة الكون من الحضارات القديمة إلى النظريات الكوسمولوجية المعاصرة. أما الكون من حيث طبيعته وشكله وأصله وتطوره ونهايته فهو مجال للعلوم الكونية أو الكسمولوجيا. لذلك، فمسألة خلق الكون تندرج عموماً ضمن الكوسمولوجيا، وبشكل خاص ضمن الكوسموغونيا.

وقد أثار الكون كمفهوم بعض التساؤلات إلا أن التساؤل حول أصله ومصيره استقطب فكر الإنسان منذ بدايات التفكير، فتساءل عن أصل كل الأشياء ومصدر كل الموجودات وبعيدا عن السياق التاريخي، وبمناى عن الاستقراء الكرونولوجي لهذه المسألة، فإنها ارتبطت بمصطلح الخلق الذي لازم الكون في مختلف أشكال الخطاب: فماهي دلالات مفهوم الخلق في القرآن والفلسفة والعلم؟

يعني الخلق في اللغة التقدير. وفي التنزيل الخلق لله الخالق والخالق، فهو الذي أوجد الأشياء جميعاً بعد أن لم تكن موجودة. والخلق في كلام العرب ابتداء الشيء على مثال لم يسبق إليه، وكل شيء خلقه الله، فهو مبتدؤه على غير سبق إليه. كما يؤخذ لفظ "الخلق" على وجهين: أحدهما الإنشاء على مثال أبدعه، والآخر التقدير، كما يعني دين الله لأنه فطر الخلق على الإسلام.⁽³⁾

وفي المفردات في غريب القرآن يتطرق "الأصفهاني" (توفي حوالي 502هـ) إلى الخلق بشيء من التفصيل، فيؤكد أن الخلق أصله التقدير المستقيم ويستعمل في إبداع الشيء من غير أصل ولا احتذاء لقوله

(1) - شفيقة العريس: موسوعة علم الكون والفضاء، دار اليوسف، ط1، لبنان، 2005م، ص 22.

(2) - عماد مجاهد: الموسوعة الفلكية الحديثة، دار القلعة، (د.ط)، (د.ب)، (د.س)، ص 327.

(3) - ابن منظور: لسان العرب، مع 10، دار صادر، (د.ط)، (د.ب)، (د.س)، ص 85-87.



تعالى: (خلق السماوات والأرض) أي: أبدعهما بدلالة قوله: (بديع السماوات والأرض) ويستعمل في إيجاد الشيء من الشيء نحو (خلقهم من نفس واحدة - خلق الإنسان من نطفة - خلق الإنسان من سلالة). وليس الخلق الذي هو الإبداع إلا الله تعالى لقوله: (أفمن يخلق كمن لا يخلق أفلا تذكرون).⁽¹⁾

وبهذا يحمل الخلق دالتين هما: التقدير والإبداع، فقد يكون الخلق من مادة وقد يكون من لا شيء. ولا ينسب الخلق بمعنى الإبداع (إيجاد من العدم) إلا لله بديع السماوات والأرض. وقد تألف الخلق والجعل في القرآن الكريم في مواضع عدة *، منها قوله تعالى: ﴿الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَجَعَلَ الظُّلُمَاتِ وَالنُّورَ﴾ الأنعام/ ١ ، وكذلك قوله: ﴿وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِمَّا خَلَقَ ظِلَالًا﴾ النحل/ ٨١.

والجعل هو الصنع، وجعل الشيء جعلاً أي: وضعه بعضه فوق بعض، وقد يعني الخلق (وجعل الظلمات والنور)، وقد يعني التبيين أو الخلق أو التشريف أو التبديل أو الحكم الشرعي.⁽²⁾

إلا أن الجعل أقل مرتبة من الخلق فقد جاء جعل الظلمات والنور لاحقاً لخلق الله تعالى للسماوات والأرض ومعنى هذا هو أن الخلق إيجاد أما الجعل فصنع، والإيجاد يكون على غير سابق مثال، أما الصنع فهو إيجاد شيء من شيء، وبهذا يكون الخلق إبداعاً لشيء من العدم وهو صفة إلهية مطلقة أبعد ما تكون عن البشر أما الجعل فتابع للخلق الذي يسبقه.

وقد فصل "الأصفهاني" في ذلك عندما اعتبر "الجعل" لفظاً عاماً أعظم من فعل وصنع، أذله خمسة أوجه:

الأول: يجري مجرى صار وطفق. **والثاني:** يجري مجرى أوجد (وجعل الظلمات والنور). **والثالث:** في إيجاد شيء من شيء وتكوينه من (وجعل لكم من أنفسكم أزواجاً). **والرابع:** في تصيير الشيء على حالة دون حالة (الذي جعل لكم الأرض فراشا) (وجعل فيهن نورا) **والخامس:** الحكم بالشيء على الشيء حقاً

(1) - الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن، تح: محمد سيد الكيلاني، دار المعرفة، (د.ط)، لبنان، (د.س)، ص 157.

* يُنظر: الفرقان 54 ، الروم 54 ، الحجرات 13.

(2) - الفيروز آبادي: القاموس المحيط، ص ص 275-276.



كان أو باطلا، فأما الحق فنحو قوله تعالى (إنا رادوه إليك وجاعلوه من المرسلين) وأما الباطل فنحو قوله عز وجل: (ويجعلون لله البنات).⁽¹⁾

ولم ترد التسوية بين الخلق والجعل إلا في موضع واحد حيث ورد الخلق لفظا متكررا في قوله تعالى:

﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَاءً ﴾ النساء/ ١.

وفي هذا وصف لحدث استثنائي هو خلق الإنسانية من الإنسان الأول (آدم عليه السلام) وزوجه، وما تبع ذلك من تكاثر رجالا ونساء عن طريق التناسل، ولم يشهد الناس خلق الإنسان الأول كما لم يشهدوا خلق السماوات والأرض لأن حقيقة الخلق للخالق وحده.

وفي القاموس الفرنسي قد يعني الخلق CREATION فعل منح الوجود وبعثه من العدم فنقول: خلق العالم أو الكون للدلالة على اكتساب العالم صفة الوجود. كما قد يعني نظاما من الأشياء المخلوقة وهذا ما يطلق على العالم والطبيعة وكل الكواكب. وقد يعني كذلك تنظيم الشيء الذي لم يصبح موجودا بعد.⁽²⁾

وفي معجم المصطلحات العلمية والفنية: الخلق هو إيجاد الشيء من عدم أو من أي شيء سابق. والخلق اسم مشترك، فقد يقال لإفادة وجود كيف كان، وقد يقال لإفادة وجود حاصل عن مادة وصورة كيف كان، وقد يقال لهذا المعنى الثاني ولكن بطريق الاختراع بغير سبق مادة فيها قوة وجود وإمكانه، وهذا المعنى الأخير يفيد الخلق من العدم.⁽³⁾

والعدم EX NIHILO هو انتهاء الوجود، ولهذا لا يتصور إلا بالوجود أولا، ثم نفي هذا التصور بعد ذلك.⁽⁴⁾ فالعدم ليس بذات موجودة على الإطلاق ولا معدومة، بل هو ارتفاع الذات الوجودية بالقوة، ولا يوجد عدم مطلق ولا وجود مطلق، بل عدم مضاف إذا كان العدم عدما لشيء⁽⁵⁾.

(1) - الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن، ص 94.

(2) - Paul Robert : Le petit robert, p 581.

(3) - يوسف خياط: معجم المصطلحات العلمية والفنية، دار لسان العرب، (د.ط)، بيروت، (د.س)، ص 214.

(4) - عبد الرحمن بدوي: موسوعة الفلسفة، ج 2، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط 1، بيروت، 1984م، ص 70.

(5) - يوسف خياط: المعجم نفسه، ص 435.



وبهذا المعنى يكون العدم مرادفاً للاوجود الذي لا يمكن تصوره إلا من خلال الوجود، لذلك فالعدم صفة، إذ أننا نتصور الوجود أولاً ثم نرفعه من خلال العدم الذي غالباً ما يشير إلى "اللاشيء" nothing. ومن هذا المنطلق نزع شعوب الحضارات القديمة نحو التسليم بالأصل المادي للكون واعتبرت في معظمها الماء الأصل الأول الذي انبثقت منه كل الأشياء كما يتفق معظم فلاسفة اليونان وفي طليعتهم "أرسطو" على قدم العالم، والذي يستلزم أسبقية المادة على الوجود، لذلك كان من الصعب عقلياً تقبل فكرة وجود شيء من لا شيء، إذ يستحيل أن يظهر شيء من العدم.

واختلف الفلاسفة المسلمون حول هذه المسألة بين مؤيد ومعارض، إذ ذهب الكندي (185-256هـ) إلى أن الكون حادث وأن الخلق رديف الإبداع الذي يعني إيجاد شيء من لا شيء في حين إنحاز الفلاسفة أمثال "الفارابي" (256-338هـ) و"ابن سينا" (370-428هـ) إلى القول بقدم العالم رغم محاولتهم التوفيق بين القدم والحادث، إذ اعتبروا الكون قديماً بالزمان ومحدث بالوقوع إلا أن "الغزالي" (450-505هـ) كفرهم في مؤلفه "تهافت الفلاسفة" مؤكداً أن الله خلق الكون من العدم كما أراد، وفي اللحظة التي أراد.

وتجد مسألة خلق الكون من العدم دعماً لها في نظرية الخلق Creation theory من خلال علم الخلق Creation science أو الخلقوية العلمية Scientific creationism والتي ينزع أنصارها نحو تفسير سفر التكوين على ضوء النظريات الكونية والبيولوجية ويتقاطع هذا التفسير المسيحي واليهودي مع التفسير العلمي للقرآن الكريم من خلال الملائمة بين النص المقدس والحقائق العلمية.

وتأسس الخلقوية العلمية على نظرية التصميم الذكي Intelligent Design Theory ويرى معارضو هذه النظرية أنها ليست سوى محاولة لإيجاد « بديل للتطور قائمة على اليقين الإيماني والديني لا الأدلة العلمية. وتوسم النظرية بأنها إعادة هيكلة للخلقوية Creationism التي يطرحها الأصوليون ». (1) ولكن "ستيفن ماير" Stephen C.Meyer (1958- م) كواحد من مؤسسي نظرية التصميم

(1) - ستيفن ماير: التصميم الذكي: فلسفة وتاريخ النظرية، تر: محمد طه وعبد الله أبو لوز، مر: ربا عبيد، مركز براهين للأبحاث والدراسات، ط1، البحرين، 2016م، ص ص 09-10.



الذكي يرى أن هذا الوصف مجرد ادعاء لأن هذه النظرية ظهرت في أواخر السبعينيات وبداية الثمانينيات استجابة للأسرار الغامضة التي اكتشفها العلماء في علم الأحياء المعاصر، وقد اندهش الفيزيائيون من قوانين الكون وثوابته المضبوطة التي جعلت الحياة على الأرض ممكنة، وقد أكد الفلكي "فريد هويل" Fred Hoyle أن هذا الضبط الدقيق في القوانين والثوابت الفيزيائية يشير إلى تصميم ذكي قد تلاعب بالفيزياء لصالحنا. (1)

وبهذا « يبرهن العلماء على التصميم بالاعتماد على دليل الضبط الدقيق ويميلون لفعل ذلك بإظهار أن المصمم هو "أفضل تفسير" أو بالأحرى يجعلون هذا الدليل استدلالاً معتمداً على وجود الله ». (2)

وتتجلى من خلال هذه النظرية الأسس الدينية التي تقوم عليها، لأن التسليم بالتصميم الذكي يستلزم وجود المصمم أو الله، وينزع أنصار هذه النظرية نحو الصياغة العلمية للغائية لإثبات وجود الله على المستويين: البيولوجي والكوسمولوجي، فيطلون التصور العشوائي الدارويني ويثبتون في المقابل التطور الغائي الموجه، ويستندون في ذلك إلى دقة الثوابت الفيزيائية والقوانين العلمية لنفي الصدفة والعشوائية عن الكون. ولكن علم الخلق بهذه الصورة تعرض لعدة انتقادات أهمها: افتقاره إلى الأساس التجريبي، والخلط بين الطبيعة وما وراء الطبيعة بل إن التصميم الذكي كما يرى "لورانس كراوس" Lawrence M. Kraus (1954 - م) ليس سوى مظلة توحد تحتها المعارضون لنظرية النشوء والتطور، ولا يختلف عنهم بعض الفلاسفة وكثير من اللاهوتيين عندما يعرفون "اللاشيء" على أنه ليس أيًا من الأوصاف التي يصفه بها العلماء في الوقت الحاضر، وفي هذا السياق يقول: « وهنا في رأيي يكمن الإفلاس الفكري لكثير من اللاهوتيين وبعض من الفلاسفة المعاصرين، ذلك أن "اللاشيء" فيزيقي في كل كسرة منه مثل "شيء ما" ». (3)

(1) - ستيفن ماير: التصميم الذكي، ص 10.

(2) - ستيفن ماير و وليام ديمبكي و مايكل بيهي: العلم ودليل التصميم في الكون، تر: رضا زيدان، الدار العربية للطباعة والنشر، ط1، المملكة العربية السعودية، 1437هـ/2016م، ص76.

(3) - لورانس كراوس: كون من لا شيء: مع تعليق ريتشارد دوكينز، تر: غادة الحلواني، منشورات الرمل، ط1، مصر، 2015م، ص 18-19.



ومن هنا يتجلى الفرق بين الخلق بالمفهوم الديني والفلسفي، والخلق بالمفهوم العلمي. إذ أصبح بالإمكان مناقشة خلق الكون من عدم علمياً، بل والتعامل مع عدم كموضوع في إطار محدد هو ميكانيكا الكم (الكوانتم) Quantum Mechanics، فالعدم علمياً يطلق على الفراغ أو الخواء الكمي (الكوانتي) Quantum Vacuum.

وفي الفيزياء الكلاسيكية يشير الفضاء الفارغ إلى خلوه من المادة، إلا أننا على المستوى الكوانتي يمكننا وصف الجسيمات المسافرة في الفراغ الكمي وتفاعلها مع الجسيمات الافتراضية Virtual particle « وتوجد هذه الجسيمات الافتراضية لمسافات قصيرة جداً، ويسمح التقلب أو التذبذب الكوانتي Fluctuation Quantum بالظهور المؤقت للجسيمات ذات الطاقة من لاشيء في الحدود التي يسمح بها مبدأ الارتباب ⁽¹⁾ .»

وخلافاً للفضاء الخاوي في الفيزياء الكلاسيكية يكون الفراغ الكوانتي في ميكانيكا الكم كياناً معقداً جداً حيث يتضمن أزواجاً من الجسيمات تظهر وتلاشى ومبدأ الارتباب لـ "هيزنبرغ" هو الذي يفسر ذلك. ⁽²⁾

وبهذا حدثت طفرة مفاهيمية أدت إلى تغيير جذري في مفهوم عدم، حيث حل الفراغ الكوانتي محل عدم، وأصبح اللاشيء شيئاً، إذ أن الفراغ الكوانتي يتضمن طاقة رسوبية تؤدي إلى ظهور المادة فجأة. وعليه فالحديث عن خلق الكون يستند إلى السياق المعرفي الذي يحدد دلالاته، ولا يمكن معالجة هذه المسألة في غياب "عدم"، هذا المفهوم الذي جعل لخلق الكون مفهوماً مرناً يتلون بلون الخطاب الذي يندرج فيه، لأن عدم على المستوى الديني مخالف للعدم الفلسفي أما على المستوى العلمي فأصبح للعدم مفهوماً آخر يتوازى مع مفهومه الكلاسيكي من خلال الفراغ الكوانتي نتجلى صورة القطيعة المفاهيمية بين الفيزياء الكلاسيكية وميكانيكا الكم.

⁽¹⁾ - Luciano boi: the quantum vacuum: a scientific and philosophical concept, from electrodynamics to string theory and the geometry of the microscopic world, the Johns Hopkins university press, USA, 2011, pp 78-79.

⁽²⁾ - Ibid, p80



ثانيا/ هوكينغ: السيرة الذاتية والعلمية

يعتبر "ستيفن هوكينغ" Stephen Hawking من أكثر الشخصيات العلمية المعروفة في العالم، فعلى المستوى العلمي يعتبر ثالث أعظم فيزيائي في العالم بعد "نيوتن" I. Newton و"أينشتاين" A. Einstein. وبعد حصوله على الدكتوراه، عمل "هوكينغ" كباحث ثم أستاذ مساعد في "كامبريدج" وانتقل بعدها من المعهد الفلكي سنة 1973م إلى قسم الرياضيات التطبيقية والفيزياء النظرية، وشغل كرسي أستاذية الرياضيات منذ 1979م إلى 2009م، وهو المنصب الذي شغله من قبل "إسحاق نيوتن".

وقد قدم "هوكينغ" محاضرات كثيرة ونشر مقالات عديدة رغم عجزه عن الكتابة وعن الكلام أيضا. وقد استطاع "هوكينغ" ولوج عقول الناس من خلال تبسيطه للعلم، فألف في هذا السياق عددا من الكتب التي قدم فيها علم الكوسمولوجيا بأسلوب بسيط وشيق.

وقد ساهم مرضه في ميل الناس إلى الاهتمام بشخصيته ومؤلفاته، فكثيرا ما يثيرهم التناقض بين البنية الجسدية الضعيفة وبين قدراته العقلية، بل يجدون فيه شخصية استثنائية، لأن إرادته قهرت الشلل الذي عانى منه عقودا من الزمن.

وعلى المستوى السياسي احتج "هوكينغ" على حرب الفيتنام، وأيد لمدة طويلة حزب العمال البريطاني، كما عارض غزو العراق ووصفه بجرمة حرب، وله موقف من إسرائيل بشأن سياستها ضد الفلسطينيين، أما على المستوى الديني فله آراء جريئة لم يتقبلها رجال الدين، من ذلك انكاره لوجود الله وهذا ما جعله يوصف بالإلحاد، وهذا الموقف في حقيقته هو محاولة للفصل بين العلم والغيب، إذ يهدف الكوسمولوجي البريطاني إلى معرفة أصل الكون علميا بعيدا عن التأثيرات الدينية.

وحصل على عدة ميداليات وجوائز وأوسمة منها: وسام هيزر للجمعية الملكية سنة 1976م، وقلادة "ألبرت أينشتاين" سنة 1979م ووسام الإمبراطورية البريطانية (القائد) سنة 1982م، والميدالية الذهبية للجمعية الفلكية الملكية سنة 1985م وكان عضوا في الأكاديمية البابوية للعلوم سنة 1986م، وحصل على جائزة وولف في الفيزياء سنة 1988م.

وفي هذا السياق يقول "كارل ساغان" في تقديمه لكتاب "موجز في تاريخ الزمان": "كان ستيفن هوكينغ أسطورة وهوكينغ حاليا هو أستاذ الرياضيات في جامعة كامبريدج Cambridge وهو المنصب



الذي شغله نيوتن من قبل ثم بول ديراك P.A.M. Dirac وهما رائدان شهيران في استكشاف المتناهي في الكبر والمتناهي في الصغر وما هوكينغ إلا خليفتهما عن جدارة".

وقد ألفت كتب كثيرة عن شخصية "هوكينغ" وإنجازاته العلمية نذكر منها:

- Michael White and John Gribbin: Stephen Hawking: A life in science 1992.
- Kristine Larson: Stephen Hawking: A biography, 2005.
- Stephanie Sammartino McPherson: Stephen Hawking, 2006.
- Bernard Ryan: Stephen Hawking, 2009.
- Kitty Ferguson: Stephen Hawking: An unfettered mind 2012.
- Helène Mialet: À la recherche de Stephen Hawking, 2014.

وقد كتب "هوكينغ" عن سيرته الذاتية في بعض مؤلفاته منها: الثقوب السوداء والأكوان الطفلة

La brève histoire de ma vie "تاريخ موجز لحياتي" و Black holes and baby universes

و"من أنت سيد هوكينغ" Qui êtes-vous Mister Hawking وأشار في مؤلفه "موجز في تاريخ

الزمان" A brief history of time إلى بعض الأحداث التي تزامنت مع نشرة لهذا الكتاب.

وستتبع مراحل حياته معتمدين على الترتيب الذي وضعه في آخر مؤلفاته "تاريخ موجز لحياتي".

1/ الطفولة:

ولد "هوكينغ" في الثامن من شهر جانفي سنة 1942م في "أكسفورد" Oxford، أي بعد ثلاثمائة

سنة من وفاة غاليلي Galilei Galileo (1564-1642م) ومع أن حوالي مئتي طفل ولدوا في ذلك اليوم إلا أنه يشك في أن يكون أحدهم قد اهتم بعلم الفلك في النهاية.

مع أن الوالدين كانا يعيشان في لندن London، وينحدران من عائلتين متوسطتين، فوالده "فرانك"

من "يوركشير" Yorkshire، ومع أن الجد كان مزارعا ناجحا، إلا أنه تعرض للإفلاس في الحرب العالمية الأولى. أما والدته "إيزابيل" فكانت الطفل الثاني من سبعة أولاد، لطبيب في غلاسكو Glasgow،

ونجحت العائلتان في إرسال "فرانك" و"إيزابيل" إلى "أكسفورد" حيث درس "فرانك" الطب وتخصص في

طب الأمراض الاستوائية، بينما عملت "إيزابيل" كسكرتيرة، والتقيا في السنوات الأولى من الحرب. (1)

(1) - Michael White and John Gribbin : Stephen Hawking : a life in science, Penguin books, 1st published, India, 1992, pp 05-06.



عاشت العائلة في "هايغيت" Highgate شمال "لندن"، ولدت شقيقته "ماري" Mary بعده بثمانية عشر شهرا، وبسبب التقارب الزمني كان التوتر هو ما يميز العلاقة بينهما، ولكنه تلاشى عندما اختار كل منهما طريقه لأنها اختارت الطب مثل والده. وبعد خمس سنوات ولدت شقيقته "فيليبا" Philippa وكان حينها قادرا على استيعاب وجودها. أما "إدوارد" Edward فقد ولد عندما بلغ "ستيفن" سن الرابعة عشر، ومع أن الأخ الصغير كان مختلفا عنهم أكاديميا وفكريا، إلا أنه كان محبوبا من طرف الجميع.⁽¹⁾

ويروي "هوكينغ" بعض الأحداث التي لا تزال عالقة في ذهنه، فيقول * : «أولى ذكرياتي هي وقوفي باكيا بكل طاقتي في دار حضانة "بايرون هاوس" Byron House في "هايغيت"، ففي جميع الجهات من حولي كان هناك أطفال يلعبون بدمى رائعة، كنت أرغب بالمشاركة لكن كان عمري سنتين ونصف، وكانت تلك المرة الأولى التي أترك فيها بين أناس لا أعرفهم». (2)

كانت مدرسة "بايرون هاوس" تقدمية آنذاك، ولكن القائمين عليها كانوا ينتهجون طرقا تقليدية في التدريس، ومع ذلك، فقد تعلمت "فيليبا" القراءة في سن الرابعة، أما "ستيفن" فلم يتقنها إلا في السنة الثامنة من عمره. كما علق بذاكرته حصوله على لعبة القطار، ومع أن قطارات المحرك النابضي كانت جيدة إلا أنه كان يفضل القطار الكهربائي. وفي العقد الثاني من عمره قام ببناء نماذج للطائرات والقوارب مع رفيق الدراسة "جون مالكيهاهان" John Mc Clenahan. وعن نزوعه نحو هذه الألعاب يقول "هوكينغ": «أعتقد أن هذه الألعاب والقطارات والقوارب أتت من الرغبة الجارحة في معرفة كيفية عمل الأشياء وطرائق التحكم بها، ومنذ بدأت دراستي للدكتوراه، أشبعت هذه الرغبة بالبحث في مجال الكوسمولوجيا، فإذا كنت تعرف كيفية عمل الكون، فإنك ستتحكم به بمعنى ما». (3)

2/ سانت ألبانس:

في سنة 1950م انتقلت العائلة إلى مدينة "سانت ألبانس" St. Albans يصفها "هوكينغ" بقوله:

(1) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie : biographie, T : Laurent Bury, Flammarion, France, 2013, pp 15-16.

* اعتمدنا على ترجمة حاتم النجدي مع بعض التعديلات: يُنظر ستيفن هوكينغ: الثقوب السوداء والأكوان الطفلة، تر: حاتم النجدي، مر:

عبد الحليم منصور، دار طلاس، ط2، دمشق، 2004م.

(2) - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, p02.

(3) - Ibid, pp 04-05.



« كانت "سانت ألبانس" مكانا رجعيا ومحافظا مقارنة بـ "هايغيت" Highgate و "هاربندن" Harpenden ، ولم يتعرف والدي فيها إلى أي أصدقاء؛ كان هذا خطأهما فقد كانا بطبعهما انعزاليين، وخاصة والدي. ولكن هذا دل على اختلاف في السكان؛ من المؤكد أنه لم يكن بين آباء رفاق المدرسة في سانت ألبانس من أب مؤهل لأن يكون مفكرا». (1)

وفي سن الثالثة عشر أراد الوالد بشدة أن ينضم "هوكينغ" إلى مدرسة "ويستمينستر" Westminster school وهي من أشهر المدارس الخاصة آنذاك، ولأن الحالة المادية لا تسمح بذلك كان عليه الحصول على منحة دراسية، ولكن المرض حال دون ذلك، فواصل دراسته في مدرسته "سانت ألبانس". وعن مستواه الدراسي يقول: « كنت دائما تلميذا متوسطا في صف لامع جدا، كنت قليل الترتيب، وكان خطي يبعث اليأس في أساتذتي، إلا أن رفاقي في الصف كانوا يطلقون علي اسم "أينشتاين"، ويعود ذلك بلا شك إلى أنهم رأوا فيّ شيئا أفضل. وعندما كنت في الثانية عشر من العمر راهن أحد الرفاق رفيقا آخر على أنني لن أصل إلى شيء مقابل كيس من الحلويات ولا أدري أيهما حصل على الحلويات يوما، ولا أيهما كان على حق». (2)

أما عن الأصدقاء المقربين، فيذكر "هوكينغ" أنه كان له ستة أو سبعة أصدقاء لا يزال على اتصال مع معظمهم، وكانوا يتناقشون في مواضيع مختلفة من بينها أصل الكون، وما إذا كان محتاجا إلى الله. ومع أن الملاحظات الرصدية كانت قد أكدت أن أطياف المجرات تنزاح نحو اللون الأحمر، وهذا ما يؤكد أن الكون متوسع إلا أنه كان يفضل فكرة الكون الأبدي.

لقد كان شغف "هوكينغ" هو معرفة كيفية عمل الأشياء، ومنذ سن الرابعة عشر اتضحت معالم العلم الذي أراد البحث فيه، إنه الفيزياء. والفيزياء والفلك هما العلمان اللذان يمنحان الأمل في الإجابة على الأسئلة الجوهرية: من أين أتينا؟ ولماذا نحن هنا؟ وفي هذا السياق يقول "هوكينغ": « لقد أردت سير أغوار الكون العميقة، ربما أكون قد نجحت بدرجة ضئيلة، ولكن ما زال هناك الكثير مما أريد أن أعرفه». (3)

(1) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, p27.

(2) - Ibid, p36.

(3) - Ibid, p40.

3/ أكسفورد وكامبردج:

في سنة 1959م اجتاز "هوكينغ" اختبار المنحة الدراسية في "أكسفورد" ومع أن أداءه كان سيئا إلا أنه حصل على المنحة، وكان في السابعة عشر في عمره، بينما كان طلاب الصف قد أدوا الخدمة العسكرية. كان وحيدا، ولم يشعر بالراحة إلا في السنة الثالثة، وبعد نياله لشهادة الدرجة الأولى تحدد مساره العلمي، إنه الكوسمولوجيا التي تجمع بين علمي الفلك وفيزياء الجسيمات.

وفي الوقت الذي كانت فيه جامعة "أكسفورد" تفتقر إلى الكوسمولوجيين، كان نجم "فريد هويل" Fred Hoyle (1915-2001م) يلمع في جامعة "كامبردج" Cambridge university، حيث قدم فهما جيدا للتطور الكيميائي للنجوم، وكان من أهم رواد نظرية الكون المستقر The steady state model of cosmology وهو الذي أطلق لفظ الانفجار العظيم ساخرا على النموذج المناقض لنموذجه. (1)

كان أمل "هوكينغ" كبيرا في أن يكون "هويل" مشرفا على رسالة الدكتوراه إلا أن "دنيس شياما" Dennis Sciama (1926-1999م) كان المشرف على بحثه، وتبين له بعدها أن هذا أفضل، لأن "هويل" كان كثيرا السفر.

ولأنه لم يتعلم الكثير من الرياضيات في "سانت ألبانس" ولا من دروس الفيزياء في "أكسفورد"، نصحه أستاذه "شياما" بعلم الفلك الفيزيائي Astrophysique، فقصده "كامبردج" للتخصص في الكوسمولوجيا حيث غاص في النسبية العامة، وكان يذهب إلى "لندن" كل أسبوع لحضور محاضرات في مدرسة الملك King's college، وقد ساعده "شياما" في اكتشاف الإلكتروديناميك Electrodynamique لـ"هويلر- فاينمان" Wheeler- Feynman. وكان "هوكينغ" على علم بأعمال "هويل" و"نارليكار" Jayant Narlikar Vishnu (1938-؟؟م) حول إلكتروديناميك "هويلر- فاينمان" في الأكوان المتوسعة.

وفي اجتماع حضره "هويل" سنة 1964م كان "هوكينغ" حاضرا، وعندما فتح باب النقاش تدخل موضحا أن التأثير الكلي للمادة في الكون المستقر سيجعل كتلتها لانهائية، وعندما سأله "هويل" عن

(1) - Kristine Larson : Stephen Hawking, a biography, Green wood press, 1st published, London, 2005, p12.



الدليل الذي يؤكد صحة ما يقول، أجاب "هوكينغ" أنه قام بحساب ذلك، وهذا ما لم يرق "لهويل" (1) هذا على المستوى العلمي.

أما على المستوى الشخصي، فبعد انتقال "هوكينغ" إلى "كمبريدج" شخصت إصابته بمرض العصب الحركي، كان المرض متسارعا في البداية ثم أخذ يتباطأ، وفي ذلك الوقت تقدم لخطبة "جين وايلد" Jane Wilde (1944 - م)، ويعتبر ارتباطه بها منعظا حاسما في حياته، حيث يقول: «إلا أن الأمر الذي كان له الأثر الحاسم في هذا التقدم في الواقع هو أنني خطبت فتاة تدعى "جين وايلد"، كنت قد التقيت بها في الوقت الذي جرى فيه تشخيص مرضي، لقد أعطاني هذا شيئا أعيش من أجله». (2) وحتى يتم الزواج، كان لزاما عليه أن يحصل على وظيفة، والحصول عليها يتطلب إنهاء الدكتوراه، وبعد حصوله على الوظيفة تزوج من "جين" سنة 1965م.

وفي سنة 1970م، كان أهم عمل له حول المتفردات Singularities، وهي حالة من الكثافة اللامتناهية يصعب التنبؤ بما يحدث عندها، وتكون على مستويين: الانفجار العظيم Big Bang والثقوب السوداء Black Holes. وفي الفترة الممتدة ما بين 1965م و1970م استخدم "هوكينغ" و"روجر بنروز" Roger Penrose (1931 - م) تقانات رياضية بينا من خلالها أنه إذا كانت نظرية النسبية العامة صحيحة، فيجب أن تكون في الماضي البعيد نقطة كثافة لا متناهية تعطل عندها النظرية. وتعني الكثافة اللامتناهية أو المتفردة أن العلم عاجز عن التنبؤ ببداية الكون، ولكن الأعمال اللاحقة لـ"هوكينغ" أثبتت إمكانية التنبؤ ببداية الكون من خلال دمج النسبية العامة مع ميكانيكا الكم.

كما تنبأ النسبية العامة بأن النجوم الكبيرة التي تستنفذ وقودها النووي ستتهار على نفسها، وقد أثبت "هوكينغ" مع "بنروز" أنها ستستمر في الانهيار إلى أن تصبح متفردة، ولأن حقل الثقالة فيها شديد، فلا شيء يستطيع النفاذ منه حتى الضوء. وبين السنوات الممتدة من 1970م و1974م انصبت اهتماماته على الثقوب السوداء، وفي هذه السنة توصل إلى حقيقة هامة أحدث ثورة في الكوسمولوجيا المعاصرة، وفي هذا السياق يقول: «وحققت في عام 1974م اكتشافا أكثر إدهاشا: إن الثقوب السوداء ليست سوداء

(1) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, pp 61- 62.

(2) - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, p 14.



تماما ! فعندما يأخذ المرء بالحسبان تصرفات المادة في السوية الصغروية، يمكن للجسيمات وللإشعاع التسرب من الثقب الأسود، فالثقب الأسود يصدر الإشعاع كما لو كان جسما حارا». (1)

ومنذ سنة 1974م وعمل "هوكينغ" منصب على التأليف بين النسبية العامة وميكانيكا الكم، والهدف من ذلك هو إيجاد حلول للمتفردات التي تحول دون التنبؤ ببداية الكون، وتعتبر النظرية النهائية الأمل الكبير الذي يسعى من خلاله العلماء إلى فهم كل ما يتعلق بالكون.

ثالثا/ تجربته مع المرض :

أصيب "هوكينغ" بمرض العصب الحركي أو التصلب الجانبي الضموري ALS: Amyotrophic Lateral Sclerosis وهو اضطراب عصبي مدمر يصيب الوظيفة الحركية. ويعتبر التصلب الجانبي الضموري الشكل الأكثر شيوعا من أمراض الأعصاب الحركية، كما يعرف " بمرض لوغريغ " gehrig's disease نسبة إلى لاعب البيسبول الأمريكي Lou Gehrig الذي أصيب بهذا المرض.

ويصيب هذا المرض العصبونات الحركية التي تربط بين المخ والنخاع الشوكي، وتموت هذه العصبونات لأسباب غير معروفة، وعادة ما يصيب الرجال الذين تجاوزوا سن الخمسين ومن أعراضه: ضعف اليدين والذراعين، وتقلصات مضطربة في العضلات وتشنجهما. (2)

وفي مؤتمر رابطة مرض العصب الحركي الذي نظم سنة 1987م، سئل "هوكينغ" ما هو شعورك حيال إصابتك بمرض العصب الحركي؟ فأجاب: « إنني أحاول أن أمارس الحياة بشكل طبيعي ما أمكنني ذلك، وأنا لا أفكر بحالتي، كما لا أندم على الأشياء التي منعني المرض من فعلها، وهي ليست كثيرة». (3)

كانت بداية هذا المرض في السنة الأخيرة من دراسته في "أكسفورد"، حيث لاحظ أن حركاته أصبحت متعثرة، وخصوصا بعد سقوطه عدة مرات. ولكن الأمر تعقد بعد استقراره في "كمبريدج"،

(1) - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, p17.

(2) - Evi Antoniou and others : the illustrated medical dictionary, the British medical association, a Dorling Kindersley book, great Britain, (w.d), p29.

(3) - Stephen Hawking : Ibid, p 19.



فقد تنبّهت والدته إلى الصعوبات التي يعاني منها في حركته، فأخذته إلى طبيب العائلة، وأشار عليه بالذهاب إلى طبيب مختص، وبعد عدد من الاختبارات والتحليل أخبره الأطباء أن حالته استثنائية، عندها أدرك أن مرضه غير قابل للشفاء، ولم يسأل عن تفاصيل هذا المرض لأنها ستكون سيئة بكل تأكيد.⁽¹⁾

كانت الصدمة كبيرة لـ "هوكينغ"، فليس من السهل تقبل فكرة الإصابة بمرض غير قابل للشفاء قد يقضي عليه في سنوات قليلة. لكن وفي أثناء وجوده في المستشفى رأى صبيا مصابا بمرض السرطان يموت أمامه، فأدرك أن هناك حالات أسوأ من حالته بكثير، وأشار عليه الأطباء بعدها بالعودة إلى "كامبريدج" لمتابعة بحوثه في الكوسمولوجيا، ولكن اليأس قهره فلجأ إلى شرب الكحول، وتناولت الصحف الخبر، بكثير من المبالغة.⁽²⁾

ولكنه، وبعد خروجه من المستشفى بدأ يتغير، وعن سبب ذلك يقول: «حلمت بأنني سوف أعدم، وفجأة أدركت أن هناك أشياء عديدة مفيدة يمكنني القيام بها قبل الموت، وتراءى لي في حلم آخر: أنني أضحى بحياتي من أجل الآخرين. وبعد كل هذا، تبين لي أن حياتي ستنتهي في لحظة أو في أخرى، لذلك عليّ أن أفعل الخير».⁽³⁾

ولم يمت "هوكينغ" بعدها، بل واصل تقدمه في بحوثه الكوسمولوجية، وخطب "جين وايلد"، وتحصل على الوظيفة بعد أن أنهى رسالة الدكتوراه. وتمكن من شراء منزل من خلال قرض من الجمعية السكنية، وساعده والده ماديا لترميمه، ثم استفاد من شقة أرضية بكرم من الكلية "ويستفيلد" Westfield، وهذا ما لاءم وضعه الصحي بعد أن أصبح سجين كرسي العجلات الكهربائية.

وبعد سنتين من الزواج، رزق "هوكينغ" بطفله الأول "روبرت" Robert، وبعد ثلاث سنوات ولدت "لوسي" Lucy. وحتى سنة 1974م كانت حالته الصحية مستقرة، وتمكنت "جين" من العناية بزوجها وبالطفلين، ولكن الأمور أصبحت صعبة لاحقا، وخصوصا بعد ولادة الطفل الثالث "تيم" Tim سنة 1979م.

(1) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, pp 62- 63.

(2) - Ibid, pp 63- 64.

(3) - Ibidem.



ويؤسست "جين"، واعتقدت أن "هوكينغ" سيموت قريبا. أرادت أن تجد رجلا يحتويها والأبناء بعد وفاته، فتعرفت على "جونتان جونز" Jonathan Jones موسيقي ومنظم في الكنيسة المجاورة، بينما استمرت صحة "هوكينغ" في التدهور إلى أن أصيب بمرض ذات الرئة Pneumonie سنة 1985م أثناء سفره إلى المركز الأوروبي للبحث النووي "سيرن" CERN بسويسرا. ونقل على جناح السرعة إلى مستشفى "كانتون" Canton، حيث خضع للتنفس الاصطناعي، واعتقد الأطباء أن لا أمل في شفائه وأرادوا أن يوقفوا التنفس الاصطناعي، إلا أن "جين" رفضت وأخذته في سيارة إسعاف إلى مستشفى "أدنبروك" Addenbrooke بـ "كامبريدج"، وأجريت له عملية الرغامي. (1)

وعن فقدان صوته، يقول "هوكينغ": «كان صوتي قبل العملية يصبح أجش أكثر فأكثر، ولكن الناس الذين يعرفوني كانوا قادرين على فهمي، فكنت على الأقل قادرا على التواصل، وكتبت مقالات علمية من خلال إملائها على السكريتيرة، كما ألقيت محاضرات بمساعدة مترجم يردد ما أقول. ولكن بعد عملية الرغامي، فقدت القدرة على الكلام تماما». (2)

وهنا كانت الصعوبة كبيرة في التواصل، إذ كان يرفع حاجبيه أو يخفضهما عندما يشير أحد ما إلى الحرف الصحيح على لوحة الحروف، إلى أن سمع بحالته خبير الحواسيب "والت وولتز" Walt Woltoz، فأرسل إليه برنامج حاسوب "إكواليزر" Equalizer، وتمكن بفضل من انتقاء الكلمات من خلال مجموعة تظهر على الشاشة بضغط زر معين، كما تمكن من التحكم بهذا البرنامج من خلال حركة الرأس أو العين، وبعد بناء الجملة المقصودة يرسلها إلى المركب الكلامي. (3)

وبعد مدة قام "ديفيد ماسون" David Mason بتثبيت حاسوب شخصي صغير مع المركب الكلامي على الكرسي ذي العجلات، وهذا ما جعل تواصل "هوكينغ" مع الآخرين أفضل، إذ يمكنه تركيب ما يقارب خمس عشرة كلمة في الدقيقة، وقد ألف كتابين وعددا من المقالات بفضل هذا النظام. (4)

(1) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, pp 114- 115.

(2) - Ibidem.

(3) - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, p 23.

(4) - Ibid, pp 23- 24.



بعد خروجه من المستشفى كان "هوكينغ" بحاجة إلى ممرضة تعتني به لوقت طويل. كان يعتقد أن مشواره العلمي قد انتهى، ولكنه أدرك بسرعة أنه بإمكانه متابعة بحوثه العلمية وكتابة المعادلات الرياضية بفضل برنامج "لاتيكس" Latex الذي يسمح بوصف الرموز الرياضية، وفي هذا الوقت لم يطلق "هوكينغ" العلاقة الحميمة بين "جين" و"جونتان"، فانتقل سنة 1990م ليعيش في شقته مع إحدى ممرضاته "إيلين ماسن" Elaine Mason، وتزوج منها سنة 1995م، كما تزوجت "جين" من "جونتان" بعد ذلك بتسعة أشهر.⁽¹⁾

ويعترف "هوكينغ" بفضل "إيلين" كممرضة، لأنها أنقذت حياته في مرات عدة، كما يروي عن معاناته مع المرض، وخاصة بعد نجاحه من مرض ذات الرئة، إذ كان عليه أن يتحمل وجود أنبوب في الرغامى لمنع سقوط الطعام في رئتيه، وهذا ما كان يسبب له الاختناق إلى أن التقى بالجراح "دافيد هوارد" David Howard الذي اقترح مساعدته، ومع أن العملية كانت خطيرة إلا أن زوجته والجراح ألحا على خضوعه لها. وبالفعل تمت العملية وأنقذ الجراح حياة "هوكينغ".⁽²⁾

وبعدها بسنوات عانى "هوكينغ" من صعوبات في التنفس حتى أن "طبيبه" يئس من حالته وطلب من زوجته أخذه إلى المنزل وانتظار موته، ولكن حالته تحسنت واستقرت نسبيا بعد خضوعه للتنفس الاصطناعي. وسافر إلى سان فرانسيسكو San Francisco حيث ألقى خمس محاضرات في ستة أيام، وهذا ما أتعبه كثيرا، وكاد أن يفقد حياته بعد أن فصلت إحدى الممرضات جهاز التنفس عنه ظنا منها أن حالته جيدة، وأمام هذه الأزمات انفصل "هوكينغ" عن "إيلين" سنة 2007م، ومن يومها وهو يعيش وحيدا تحت الرعاية الصحية.⁽³⁾

ورغم معاناته من المرض إلا أنه لم يستسلم، بل مضى قدما ولم يحل مرضه بينه وبين النجاح، فعلى المستوى الشخصي كانت له أسرة محبة، وعلى المستوى العلمي لم يتوقف عن متابعة البحوث وتأليف الكتب. لقد تحدث إرادته تقارير الأطباء، وبدلا من أن يعيش سنتين كما توقع طبيبه، عاش لعشرات السنين إلى أن بلغه الأجل وهو في السنة الثامنة والسبعين من العمر.

(1) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, p 118.

(2) - Ibid, pp 118-119.

(3) - Ibid, pp 120-121.



وعن تجربته مع المرض يقول "هوكينغ": « رافقني مرض العصب الحركي عمليا منذ شبابي، لكنه لم يمنعني من أن أحظى بأسرة رائعة ومن أن أكون ناجحا في عملي، ويعود هذا إلى المساعدة التي وفرها لي كل من زوجتي وأولادي، وعدد كبير من الناس والمؤسسات، مشكورين جميعا، وكنت محظوظا في أن حالتي أصبحت تتدهور على نحو أبطأ مما سبق، وهذا يدل على أن المرء لا يجب أن يفقد الأمل». ⁽¹⁾

كان الأطباء قد يئسوا من حالته، بل أن طبيبه قد حدد حياته وأخبره أنه سيموت بعد عامين، إلا أن "هوكينغ" بقي على قيد الحياة، يحاضر ويكتب ويؤلف، إلى أن وافته المنية في الرابع عشر مارس من سنة 2018.

⁽¹⁾ - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, p 24.



رابعا/ تصنيف أعماله:

1/ موجز في تاريخ الزمان:

قرر "هوكينغ" تأليف كتاب حول المكان والزمان، ومع أن الكتب التي تناولت الكون والثقوب السوداء كانت كثيرة إلا أنها لم تتطرق إلى الأسئلة التي تراوده، مثل: من أين أتى الكون؟ لماذا وكيف بدأ؟ وهل ستكون له نهاية؟

إلا أن ما يميز "موجز في تاريخ الزمان" * a brief history of time هو البساطة في توضيحه لهذه المسائل، لذلك يعتبر "هوكينغ" رائدا من رواد تبسيط العلم، حيث لم يذكر في هذا المؤلف سوى المعادلة الشهيرة "لأينشتاين"، فقد تبين له أن الأفكار الأساسية حول أصل الكون يمكن تصورها بعيدا عن الرياضيات، وبشكل يفهمه غير ذوي الثقافة العلمية. (1)

وفي مدخل هذا الكتاب علق "كارل ساغان" قائلا: « وكتابه هذا، الأول المعد لغير المتخصصين، يحتوي على مكافآت من كل نوع للقراء العاديين، فبقدر ما فيه من المحتويات الغزيرة المتنوعة والمفيدة، توجد النظرة التي تفصح عن أعمال فكر مؤلفه، وفي هذا الكتاب لمع وكشوف ساطعة، عن تخوم الفيزياء وعلم الفلك، وعلم الكونيات وعن الشجاعة ». (2)

وقد حقق هذا الكتاب نجاحا باهرا، و"هوكينغ" نفسه اندهش من القبول الذي لاقاه هذا الكتاب، فقد بقي على لائحة الكتب الأكثر مبيعا في صحيفة Newyork times لمدة ثلاثة وخمسين أسبوعا، وبقي في بريطانيا على قائمة جريدة Sundy times اللندنية لمدة مئتين و خمسة أسبوعا، وفي الأسبوع المئة و أربعة و ثمانين دخل الكتاب سجل الأرقام القياسية Guinness books of records لحصوله على أعلى عدد من مرات الظهور في اللائحة. (3)

* اعتمادنا على الترجمة العربية مع بعض التعديلات، يُنظر ستيفن هوكينغ: موجز في تاريخ الزمان: من الانفجار العظيم إلى الثقوب السوداء، تر: عبد الله حيدر، مر: محمد دبس، أكاديميا للنشر، ط1، بيروت، 1990م.

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps : du Big Bang aux trous noirs, T : Isabelle Naddeo-Souriau, Flammarion, France, 2008, pp 09-10.

(2) - Ibid, pp 14-15.

(3) - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, p 29.



نشر الكتاب سنة 1988م من طرف Britain press، وترجم إلى ثلاث وثلاثين لغة وترجمه إلى اللغة العربية "أدهم السمان" وعينت بنشره دار طلاس، كما ترجمه "عبد الله حيدر" وراجعه محمد دبس، ونشر من طرف دار أكاديميا للنشر.

ويذكر "هوكينغ" في مطلع هذا الكتاب أسماء عدد من الزملاء والأصدقاء الذين ساعدوه في مراحل حياته، ويخص بالذكر تلميذه "براين هويت" Brian Whitt الذي قدم له كل المساعدة في تأليف "موجز في تاريخ الزمان"، فقد أصيب "هوكينغ" سنة 1985م بالمرض بعد كتابة المسودة الأولى، وأجرى عملية لاستئصال الحنجرة أدت إلى حرمانه من نعمة النطق، وما كان هذا العمل ليتم لولا تدخل "براين"، وعن فضله الكبير، يقول "هوكينغ": «إلا أن "براين" لم يساعدني على مراجعة هذا الكتاب وحسب، بل مكنتني من استخدام برنامج اتصال يدعى المركز الحي، أهدي إلي من قبل "والتر وولتز" Walt Woltoz، بمؤسسة Words plus Inc في سانيفيل Sunnyvale كاليفورنيا». (1)

ومن خلال برنامج الاتصال تيسر "هوكينغ" التواصل مع الناس وتأليف الكتب وكتابة المقالات، وقد تلقى اقتراحات لتحسين الكتاب بعد الاطلاع على صيغته الأولية، منها: اقتراح "بيتر غوزاردي" Peter Guzzardi وهو ناشر من دار Bantam books. وقد ساهمت التعديلات المطلوبة في منح شكل أفضل للكتاب. وبعد تصحيح الكتاب ومراجعته، أصبح جاهزا للعرض، ودهش الناشر من الطلب الكبير على الكتاب، لقد طبع منه حتى الآن في أمريكا سبع عشرة طبعة، وفي بريطانيا عشر طبعات. * أما عن السبب الرئيس الذي دفع "هوكينغ" إلى تأليف هذا الكتاب «فيتمثل في تفسير المدى الذي وصلنا إليه في فهمنا للكون، فلربما نحن على عتبة اكتشاف نظرية كاملة ستصف الكون وكل ما يحتويه». (2)

(1) - Ibid, p11.

* بلغ عدد الطبعات ذات الغلاف الصلب أربعين طبعة سنة 1993م، وذات الغلاف اللين سبع عشرة طبعة في أمريكا، وبلغ عدد

الطبعات ذات الغلاف الصلب في بريطانيا تسعا وثلاثين طبعة.

(2) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, p 125.



وعندما سئل "هوكينغ" عن السبب الذي دفع عددا كبيرا من الناس إلى اقتناء هذا الكتاب، أجاب عن ذلك من خلال الاستناد إلى ما كتب عنه، وقد استاء من بعض التعليقات التي نشرت حول كتابه في الصحف والمجلات منها:

« "ستيفن هوكينغ" مصاب بمرض العصب الحركي، وهو مقعد ومحتجز في كرسي ذي عجلات... ومع ذلك فقد كتب هذا الكتاب حول السؤال الأكبر: من أين أتينا؟ وإلى أين سننتهي؟ والجواب الذي يقترحه هو أن الكون لا يخلق ولا يدمر، إنه موجود فحسب. ومن أجل صياغة هذه الفكرة يقدم "هوكينغ" مفهوم الزمان التخيلي الذي أجده صعب الاستيعاب بعض الشيء، فإذا كان "هوكينغ" على صواب، وعثرنا على نظرية موحدة، فإننا نعرف حقا عقل الله ».

وفي مقالة أخرى: « حتى الكتاب العلمي الجاد مثل: موجز في تاريخ الزمان يمكن أن يصبح كتابا شعبيا يولع به المولعون ». (1)

انزعج "هوكينغ" من ربط نجاح الكتاب بحالته المرضية، وفي الوقت نفسه لا ينكر ذلك، حيث يقول: « مما لا شك فيه أن حكايتي المؤثرة وكوني فيزيائيا نظريا رغم عاهتي قد ساعدت على رواج الكتاب، ولكن أولئك الذين اقتنوه من باب الاهتمام الإنساني سيخيّب أملهم، لأنه لم يتضمن سوى إشارات قليلة إلى حالتي، فقد أردت أن يكون هذا الكتاب تاريخا للكون وليس تاريخا لي ». (2)

2 / مؤلفاته بالترتيب :

استندنا في تصنيف أعماله إلى ما نشره قسم الرياضيات التطبيقية والفيزياء النظرية Department of Applied Mathematics and Theoretical Physics : DAMTP بجامعة "كامبريدج"، وتتنوع مؤلفاته بين المؤلفات التقنية و بين المؤلفات الموجهة إلى القراء غير المتخصصين وتلك الموجهة إلى الأطفال، بالإضافة إلى جملة من المحاضرات والمقالات والمداخلات التي نشرت في المجلات والكتب الجامعية.

(1) - Stephen Hawking : Black holes and baby universes, pp 32-33.

(2) - Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie, p 131.



وفيما يلي المؤلفات المختارة من القسم:

• المؤلفات التقنية:

- 1- Singularities in collapsing stars and expanding universes with Dennis Wiliam Schiama, 1969.
- 2- The large scale structure of spacetime with George Ellis, 1973.
- 3- The nature of space and time with Roger Penrose, Foreword by Michael Atiyah, New Jersey: Princeton university press, 1996.
- 4- The large, the small, and the human mind (with Abner Shimony, Nancy Cartwright, and Roger Penrose) Cambridge university press, 1997.
- 5- Information loss in black holes, Cambridge university press, 2005.
- 6- God created the integers: The mathematical breakthroughs that changed history, running press, 2005.

• مؤلفات لغير المتخصصين:

- 1- A brief history of time (Bantam press, 1988).
- 2- Black holes and baby universes and other essays, Bantam books, 1993.
- 3- The universe in a nutshell, Bantam press, 2001.
- 4- On the shoulders of giants, the great works of physics and astronomy, Running press, 2002.
- 5- A brief history of time, Bantam books, 2005.

• مؤلفات للأطفال مع ابنته لوسي:

- 1- George's secret key to the universe, Random House, 2008.
- 2- Unnamed Sequel.

• تصنيف أعماله زمنيا:

- The conformal BMS group : S.J Haco, S.W Hawking, M.J Perry, J.L Bourjaily, 27 Jan 2017.
- Superrotation charge and supertranslation hair on black holes: S.W Hawking, M.J Perry, A. Strominger, 28 Nov 2016.
- Black holes: The reith lectures: S. Hawking, May 2016.
- George and the blue moon: L. Hawking, S.W Hawking, Nov 2016.
- Soft hair on black holes: S.W Hawking, M.J Perry, A. Strominger, Jan 2016.
- The information paradox for black holes: S.W Hawking, Sep 2015.
- George and the unbreakable code: L. Hawking, S.W Hawking, Jun 2014.
- Information preservation and weather forecasting for black holes: S.W Hawking, Jan 2014.



- My brief history: S.W Hawking, Sep 2013.
- Vector fields in holographic cosmology: James Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, May 2013.
- George and the big bang: L. Hawking, S.W Hawking, Aug 2012.
- Quantum probabilities for inflation from holography: James B. Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, Jul 2012.
- Accelerated expansion from negative Lambda: James B Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, May 2012.
- George Cosmic treasure hunt: L. Hawking, S.W Hawking, May 2011.
- The dreams that stuff is made of: the most astounding papers of quantum physics- and how they shook the scientific world: S.W Hawking, 2011.
- Local observation in Eternal inflation: James Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, Sep 2010.
- The grand Design: S.W Hawking, L. Mlodinow, Sep 2010.
- The no boundary measure in the regime of eternal inflation: James Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, Jan 2010.
- George's Secret Key to the universe: L. Hawking, S.W Hawking, May 2009.
- Why did the universe inflate: S.W Hawking, 2009.
- The classical universes of the no- boundary quantum state: James Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, Mar 2008.
- No Boundary measure of the universe: James Hartle, S.W Hawking, Thomas Hertog, Mar 2007.
- Volume Weighting in the no boundary proposal: S.W Hawking, Oct 2007.
- God created the integers: S.W Hawking, Oct 2007.
- The measure of the universe: S.W Hawking, 2007. (Conf)
- Populating the landscape: A top down approach: S.W Hawking, Thomas Hertog, feb 2006, pub in phys. (Rev)
- Information loss in black holes: S.W Hawking, Jul 2005, pub in phys. (Rev)
- A non Singular universe: S.W Hawking, 2005, pub in (Phys. Rev)
- A brief history of time: S.W Hawking, L. Mlodinow, 2005.
- Black holes and the information paradox: S.W Hawking, Jul 2004. (Conf)
- The grand Stephen Hawking reader: Life and work: S.W Hawking, ed H. Mania, 2004.
- Cosmology from the top down: S.W Hawking, in (carr Bernard: Universe or multiverse) May 2003.
- On the shoulders of giants: S.W Hawking, Dec 2003.



- The illustrated theory of everything: The origine and fate of the uinverse: S.W Hawking, 2003, pub in USA.
- Brane new world: S.W Hawking, (Conf), Aug 2002, pub in conf. proc.
- Why does inflation start at the top of the hill? : S.W Hawking, Thomas Hertog, Apr 2002, pub in (Phys. Rev)
- Sixty years in a nutshell: S.W Hawking, Jan 2002 (Conf)
- Chronology pretection: Making the world safe for historians: S.W Hawking, 2002, in (the future of the spacetime)
- The future of spacetime: S.W Hawking, K. S.Thorme, J. Novikov, T. Ferris, A. Lightman, R. Price, 2002.
- Why does inflation start at the top of the hill?: S.W Hawking, Nov 2001. (Conf)
- Living with goasts: S.W Hawking, Thomas Hertog, Jul 2001 (Phys. Rev)
- The universe in a nutshell: S.W Hawking, 2001.
- Trace anomaly driven inflation: S.W Hawking, T. Hertog, H. S. Reall, (Phys. Rev), 2001.
- Large N cosmology: S.W Hawking, Sep 2000. (Conf)
- Brane new world: S.W Hawking, T. Hertog, H.S. Reall, Mar 2000, (Phys. Rev)
- Gravitational waves in open De Sitter space: S.W Hawking, T. Hertog, H.S. Reall, Mar 2000, (Phys. Rev)
- De Sitter entropy, quantum entanglement and Ads/CFT: S.W Hawking, Juan Martin Maldacena, Andrew Strominger, Feb 2000 (JHEP).
- Stability of ADS and phase transitions: S.W Hawking, 2000 (class, quant. grav).
- Brane world black holes: A. Chamblin, S.W Hawking, H.S. Reall, Sep 1999 (Phys. Rev)
- Charged and rotating Ads black holes and their CFT duals: S.W Hawking, H.S. Reall, Aug 1999. (Phys. Rev)
- Primordial black holes: R. Bousso, S.W Hawking, 1999, pub in (Int. J. Theo, phys) .
- A debate on open inflation: S.W Hawking, Nov 1998, pub in (AIP). (Conf)
- Rotation and the Ads/CFT correspondence: S.W Hawking, C.I. Hunter, Marika Taylor, Nov 1998, pub in (Phys. Rev)
- Nut charge, anti- De Sitter space and entropy: S.W Hawking, C. Hunter, Don Page, Sep 1998, pub in (Phys. Rev)



- Gravitational entropy and global structure: S.W Hawking, C.J. Hunter, Aug 1998, pub in (Phys. Rev)
- Open inflation: S.W Hawking, Aug 1998 (Samos meeting on cosmology, geometry and Re conference).
- Laurentzian condition in quantum gravity: R. Bousso, S.W Hawking, Jul 1998, pub in (Phys. Rev)
- Inflation, Singular instant,ions and eleven- ditional cosmology: S.W Hawking, Harvey. S. Reall, Jul 1998, pub In (Phys. Rev)
- Open inflation, The four from and the cosmological constant: Neil Turok, S.W Hawking, Mar 1998, pub in (Phys. Lett).
- Open Inflation without false vacua: S.W Hawking, Neil Turok, Feb 1998, pub in (Phys. Lett)
- Comment on "Quantum creation of an open universe" by Ander Linde: S.W Hawking, Neil Turok, Feb 1998.
- Is information lost in black holes? : S.W Hawking, 1998, pub in (Wald, RM ed. Black holes and relativestic stars)
- Bulk charges in eleven- dimensions: S.W Hawking, Marika Taylor, Nov 1997, pub in (Phys. Rev)
- Evaporation of cosmological black holes: R. Bousso, S.W Hawking, Nov 1997, (Conf)
- (Anti) evaporation of Schwarzschild- de Sitter black holes: R. Bousso, S.W Hawking, Sep 1997, pub in (Phys. Rev)
- Models for chronology selection: M.J Cassidy, S.W Hawking, Sep 1997 pub in (Phys. Rev)
- Evaporation of primordial black holes: S.W Hawking, Aug 1997 (Conf)
- Trace anomaly of dilaton coupled scalars in two- dimensions: R. Bousso, S.W Hawking, May 1997, pub in (Phys. Rev)
- Loss of quantum coherence tr ough scattering of virtual black holes: S.W Hawking, Simon F. Ross, May 1997, pub in (Phys. Rev)
- Evaluation of near external black holes: S.W Hawking, Marika Taylor, Feb 1997, pub in (Phys. Rev)
- Evaporation of cosmological black holes: R. Bousso, S.W Hawking, 1997, pub in (Ambleside: particle physics and early universe)
- The nature of space and times: S.W Hawking, R. Penrose, Jul 1996.
- Pair creation of black holes during inflation: R. bousso, S.W Hawking, Jun 1996, pub in (Phys. Rev)
- Loss information in black holes: S.W Hawking, Jun 1996, (Conf)



- Primordial black holes: Tunneling versus no boundary proposal: R. Bousso, S.W Hawking, May 1996, pub in (Grav. Cosmol. suppl)
- Pair creation and evolution of black holes in inflation: R. Bousso, S.W Hawking, May 1996, pub in (Helv. Phys. Rev)
- The gravitational Hamiltonian in the presence of nonorthogonal boundaries: S.W Hawking, C.J Hunter, Mar 1996, pub in (Class. Quant. Grav)
- Black holes in inflation: R. Bousso, S.W Hawking, 1996.
- Virtual black holes: S.W Hawking, Oct 1995, pub in (Phys. Rev)
- The probability for primordial black holes: R. Bousso, S.W Hawking, Jun 1995, pub in (Phys. Rev)
- Pair production of black holes on cosmic strings: S.W Hawking, Simon F. Ross, Jun 1995, pub in (Phys. Lett. Rev)
- Duality between electric and magnetic black holes: S. Hawking, Simon F. Ross, Apr 1995, pub in (Phys. Rev)
- The gravitational Hamiltonian, action, entropy and surface terms: S.W Hawking, Gary T. Horowitz, Jan 1995, pub in (Class. Quant. Grav)
- Quantum coherence and closed timelike curves: S.W Hawking, Jan 1995, pub in (Phys. Rev)
- Black holes and baby universes and other essays: S.W Hawking, 1995.
- Entropy, Area and black hole pairs: S.W Hawking, Gary T. Horowitz, Sep 1994, pub in (Phys. Rev)
- Nature of space and time: S.W Hawking, Sep 1994.
- Euclidean quantum gravity: G.W Gibbons, S.W Hawking, 1994.
- The super scattering matrix for two- dimensional black holes: S.W Hawking, Nov 1993, pub in (Phys. Rev)
- Quantum coherence in two- dimensions: S.W Hawking, J.D Hayward, Mar 1993, pub in (Phys. Rev)
- Supersymmetric Bianchi models and the square root of the wheeler- De Witt equation: P.D D'Eath, S.W Hawking, Feb 1993, pub in (Phys. Lett)
- The origin of time asymmetry: S.W Hawking, R. Laflamme, G.W Lyons, Feb 1993, pub in (Phys. Rev)
- Einstein's dream: Expeditions to the frontiers of space-time, black holes and baby universes and other essays (In German): S.W Hawking, 1993.
- Naked and thunderbolt singularities in black hole evaporation: S.W Hawking, Jul 1992, pub in (Nucl. Phys)
- Evaporation of two- dimensional black holes: S.W Hawking, Mar 1992, pub in (Phys. Lett. Rev)



- Kinks and topology change: G.W Gibbons, S.W Hawking, 1992, pub in (Phys. Lett. Rev)
- Evaporation of two- dimensional black holes: S.W Hawking, 1992, pub in (trieste: the renaissance of general relativity and cosmology)
- Selection rules for topology change: G.W Gibbons: S.W Hawking, Nov 1991, pub in (commun. Math. Phys)
- The no boundary condition and the arrow of time: S.W Hawking, Sep 1991 (Nato workshop on the physical origin of conference)
- The chronology protection conjecture: S.W Hawking, Jul 1991, pub in (Phys. Rev)
- Wormholes in string theory : Alex Lyons, S.W Hawking, May 1991, pub in (Phys. Rev)
- The Alpha parameters of wormholes: S.W Hawking, 1991, pub in (Phys. Scripta).
- The chronology protection conjecture: S.W Hawking, 1991, in (Kyoto: recent developments in theoretical and experimental general relativity ,gravitation and relativistic field theories)
- Beginning or end ? Inaugurale lecture (in German) :S. Hawking,1999.
- The effective action for wormholes: S. Hawking, Nov, 1990, pub in (Nuc. Phys)
- The beginning of the universe: S.W Hawking (International conference)
- The spectrum of wormholes: S.W Hawking, Don Page, Jun 1990, Pub in (Phys. Rev)
- Gravitational radiation from collapsing cosmic string loops: S.W Hawking, Apr 1990, pub in (Phys. Lett)
- Wormholes and nonsimply connected manifolds: S.W Hawking, Jan 1990, pub in (Jerusalem, quantum cosmology and baby universes)
- Baby universes2: S.W Hawking, 1990, pub in (Mod. Phys. Lett)
- Wormholes in dimensions 1-4: S.W Hawking, 1990, pub in (Boston, proceeding particles, strings and cosmology)
- The formation and evolution of cosmic strings, proceeding, workshop, Cambridge, Uk, July 3-7 1989: G.W Gibbons, S.W Hawking, 1990.
- Do Wormholes fix the constant of nature? : S.W Hawking, May 1989, pub in (Nuc. Phys)
- The edge of space-time: S.W Hawking, 1989, in (Dav ies: the new physics)
- Baby universes and the nonrenormalizability of gravity: S.W Hawking, R. Laflamme, Mar 1988, pub in (Phys. Lett)



- Wormholes in space-time: S.W Hawking, 1988, pub in (Phys. Rev)
- Baby universes: S.W Hawking, 1988, pub in (Leningrad, proceeding, A.A Friedmann: Centenary volume)
- A brief history of time: S.W Hawking, 1988.
- Quantum cosmology: S.W Hawking, 1988, pub in (Fang, Li- Zhi: quantum cosmology)
- The quantum theory of the universe: S.W Hawking, 1988, pub in (Jerusalem, intersection between elementary particle physics and cosmology)
- Black holes from cosmic strings: S.W Hawking, Dec 1987, pub in (Phys. Lett)
- The direction of time: S.W Hawking, Nov 1987, pub in (New. Sci)
- How probable is inflation? : S.W Hawking, Don Page, Jun 1987, pub in (Nuc. Phys)
- The origine of the universe: S.W Hawking, Jun 1987.
- The ground state of the universe: S.W Hawking, May 1987 (closing remarks given at conference)
- Quantum coherence down the wormhole: S.W Hawking, Apr 1987, pub in (Phys. Lett)
- The Schrodinger equation in quantum cosmology and string theory: S.W Hawking, Mar 1987.
- Three hundred years of gravitation: S.W Hawking, W. Israel, 1987.
- Quantum cosmology: S.W Hawking, Dec 1986.
- Natural measure on the set of all universes: G.W Gibbons, S.W Hawking, J.M Stewart, Oct 1986, pub in (Nuc. Phys)
- The density Matrix of the universe: S.W Hawking, Apr 1986, pub in (Phys. Scripta)
- Lectures on quantum cosmology: S.W Hawking, 1985, pub in (Kyoto, quantum gravity and cosmology).
- Lectures on quantum cosmology: S.W Hawking, 1986, pub in (De Vega, H.J Sanchez, N: Field theory, quantum gravity and strings).
- Who's afraid of (higher derivative) ghosts? : S.W Hawking, Sep 1985, pub in (Batalin, IA Et AL: quantum field, theory and quantum statistics, vol 2).
- Operator ordering and the flatness of the universe: S.W Hawking, Don Page, Apr 1985, pub in (Nuc. Phys)
- The arrow of time in cosmology: S.W Hawking, Apr 1985, pub in (Phys. Rev)



- Quantum cosmology beyond minisuperspace: J. Halliwell, S.W Hawking, 1985.
- The quantum mechanics of the universe: S.W Hawking, 1985, in (Geneva, Large scale structure of the universe, cosmology and fundamental physics)
- The origine of structure in the universe: J. Hallival, S.W Hawking, Oct 1984, pub in (Phys. Rev)
- Limits on inflationary models of the universe: S.W Hawking, Sep 1984, Pub in (Phys. Lett)
- Higher derivatives in quantum cosmology 1, The isotopic case: S.W Hawking, J.C Luttrell, Aug 1984, Pub in (Nuc. Phys)
- Nontrival topologies in quantum gravity: S.W Hawking, Aug 1984, pub in (Nuc. Phys)
- Numerical calculation of minisuperspace cosmological models: S.W Hawking, Z.C Wu, jul 1984, pub in (Phys. Lett)
- The isotropy of the universe : S. Hawking, Julian C. Luttrell, Jun 1984, pub in (Phys. Lett)
- The cosmological constant is probably zero : S. Hawking, Feb 1984, pub in (Phys. Lett)
- Quantum fluctuations as the cause of inhomogeneity in the universe : J. Halliwell, S. Hawking, 1984.
- The very early universe. Proceeding, Nuffield workshop, Cambridge, UK, Jun 21- Jul 9, 1982 : G.W Gibbons, S. Hawking, S.T.C Siklos.
- The quantum state of the universe : S. Hawking, Nov 1983, pub in (Nuc. Phys)
- The unification of physics : S. Hawking, Aug 1983.
- Wave function of the universe : J.B Hartle, S. Hawking, Jul 1983, pub in (Phys. Rev)
- Quantum cosmology : S. Hawking, Jul 1983, pub in (Les Houches, proceedings, relativity, groups and topology).
- Eulidean approach to the inflationary universe : S. Hawking, Apr 1983, pub in (Cambridge 1982, proceedings, the very early universe)
- The boundary condition for ganged supergravity : S. Hawking, Mar 1983, pub in (Phys. Lett)
- Fluctuations in the inflationary universe : S. Hawking, I.G Moss, Dec 1982, pub in (Nuc. Phys)
- Thermodynamics of black holes in anti- De Sitter space : S. Hawking, Don Page, Jul 1982, pub in commun, (Math. Phys)



- Positive mass theorem for black holes : G.W Gibbons, S. Hawking, Gary T. Horowitz, Jul 1982, pub in commun (Math. Phys)
- The development of irregularities in a single bubble inflationary universe : S. Hawking, Jun 1982, pub in (Phys. Lett)
- The unpredictability of quantum gravity : S. Hawking, May 1982, pub in (Commun. Math. Phys)
- Bubble collisions in the very early universe : S. Hawking, I.G Moss, J.M Stewart, Mar 1982, pub in (Phys. Rev)
- Supercooled phase transitions in the very early universe : S. Hawking, I.G Moss, Dec 1981, pub in (Phys. Lett)
- The boundary conditions of the universe : S. Hawking, Sep 1981, pub in (pontif, Acad, Sci, Scrivaria)
- The cosmological constant and the weak anthropic principle : S. Hawking, Aug 1981, pub in (London, quantum structure of space and time).
- Is the end in sight for theoretical physics ? : S. Hawking, Jan 1981, pub in (Phys. Bull)
- The loss of quantum coherence due to virtual black holes : S. Hawking, 1981, pub in (Moscow, quantum gravity).
- Why is the apparent cosmological constant zero ? : S. Hawking, 1981, pub in (Muenchen, unified theories of elementary particles).
- Superspace and supergravity, proceeding, Nuffield workshop, Cambridge, UK, June 16- July 12, 1980 : S. Hawking, M. Rocek.
- Interacting quantum fields around a black hole : S. Hawking, Dec 1980, pub in (Commun. Math. Phys)
- A causal propagation in quantum gravity : S. Hawking, Apr 1980, pub in (Oxford, quantum gravity).
- The path integral approach to quantum gravity : S. Hawking, 1980, pub in (Hawking, Israel : General relativity)
- Introductory Survey : S. Hawking, W. Israel, 1980, pub in (Hawking, Israel : General relativity).
- Quantum gravitational bubbles : S. Hawking, Don Page, Oct 1979, pub in (Nuc. Phys)
- Yang- mills instantons and the S matrix : S. Hawking, C.N Pope, Apr 1979, pub in (Nuc. Phys)
- Space- time foam : S. Hawking, Jan 1979, pub in (Nuc. Phys)
- Gravitational multi- instantons : G.W Gibbons, S. Hawking, Jan 1979, pub in (Phys. Lett)



- Symmetry breaking by instantons in supergravity : S. Hawking, C.N Pope, Jan 1979, pub in (Nuc. Phys)
- The propagation of particles in space- time foam : S. Hawking, Don Page, 1979, pub in (Phys. Lett)
- Classification of gravitational instantons symmetries : G.W Gibbons, S. Hawking, 1979, pub in (Commun. Math. Phys)
- Relativity today : S. Hawking, W. Israel, 1979, pub in (New. Sci)
- General relativity an Einstein centenary survey pt 1 : S. Hawking, W. Israel, 1979 pub in Cambridge.
- Theoretical advances in general relativity : S. Hawking, Nov, 1978.
- Euclidean quantum gravity : S. Hawking, Jul 1978, pub in (Nato. Adv, Study inst. Ser. B phys)
- Path integral and the indefiniteness of the gravitational action : G.W Gibbons, S. Hawking, M.J Perry, Apr 1978, pub in (Nuc. Phys)
- Quantum gravity and path integral : S. Hawking, 1978, pub in (Phys. Rev)
- Generalized spin structures in quantum gravity : S. Hawking, C.N Pope, Nov 1977, pub in (Phys. Rev)
- Cosmological event horizons, thermodynamics and particle creation: G.W Gibbons, S. Hawking, 1977, pub in (Phys. Rev)
- The quantum mechanics of black holes: S. Hawking, 1977, pub in Sci. Am.
- Black holes and unpredictability: S. Hawking, Dec 1976, pub in (Phys. Bull)
- Gravitational instantons: S. Hawking, Dec 1976, pub in (Phys. Lett)
- Zeta function regularization of path integrals in curved space- time: S. Hawking, Dec 1976, pub in (Commun. Math. Phys)
- Action integrals and partition functions in quantum gravity: G.W Gibbons, S. Hawking, Sep 1976, pub in (Phys. Rev)
- Gamma rays from primordial black holes: Don Page, S. Hawking, May 1976, pub in Astrophys. J.
- Breakdown of predictability in gravitational collapse: S. Hawking, 1976, pub in (Phys. Rev)
- Path integral derivation of black hole radiance: J.B Hartle, S. Hawking, 1976, pub in (Phys. Rev)
- Black holes and thermodynamics: S. Hawking, 1976, pub in (Phys. Rev)
- A new topology for curved space- time, which incorporates the causal, differential, and conformal structures: S. Hawking, A.R King, P.J Mccarthy, 1976, pub in (J. Math. phys)



- Particle creation by black holes: S. Hawking, Aug 1975, pub in (Commun. Math. Phys)
- Black hole explosions: S. Hawking, Mar 1974, pub in Nature 248.
- Black holes in the early universe: Bernard, J. Carr, S. Hawking, Feb 1974, pub in (Mon. Not. Roy. Astron. Soc)
- Causally continuous space- times: S. Hawking, R.K Sachs, 1974, pub in (Commun. Math. Phys)
- A Variational principle for black holes: S. Hawking, 1973, pub in (Commun. Math. Phys)
- The four laws of black hole mechanics: James M. Bradeen, B. Carter, S. Hawking, 1973 pub in (Commun. Math. Phys)
- The large-scale structure of space- time: S. Hawking, G.F.R Ellis, 1973,
- The rotation and distortion of the universe: C.B Collins, S. Hawking, Jan 1973, pub in (Mon. Mot. Roy. Astron. Soc)
- Why is the universe isotropic? C.B Collins, S. Hawking, Sep 1972, pub in astrophys.
- Solutions of the Einstein- Maxwell equations with many black holes: J.B Hartle, S. Hawking, Jun 1972, pub in (Commun. Math. Phys)
- Energy and angular momentum flow into a black hole: S. Hawking, J.B Hartle, 1972, pub in (Commun. Math. Phys)
- Black holes in the brans- Dicke theory of gravitation: S. Hawking, 1972, pub in (Commun. Math. Phys)
- Theory of the detection of short bursts of gravitational radiation: G.W Gibbons, S. Hawking, 1972, pub in (Phys. Rev)
- Black holes in general relativity: S. Hawking, Oct 1971, pub in (Commun. Math. Phys)
- Gravitational radiation from colliding black holes: S. Hawking, Mar 1971, pub in (Phys. Rev)
- Evidence for black holes in binary star systems: S. Hawking, G.W Gibbons, 1971, pub in Nature.
- The definition and occurrence of singularities in general relativity, S. Hawking, 1971, pub in (Lect. Notes Math)
- Stable and generic properties in general relativity, S. Hawking, 1971, pub in (Gen. Rel. Grav 1)
- Gravitationally collapsed objects of very low mass: S. Hawking, 1971, pub in (Mon. Not. Roy. Astron. Soc)



- The singularities of gravitational collapse and cosmology: S. Hawking, R. Penrose, Jan 1970.
- The conservation of matter in general relativity: S. Hawking, 1970, pub in (Commun. Math. Phys)
- Singularities in collapsing stars and universes: S. Hawking, Dennis Schiama, 1969.
- On the rotation of the universe: S. Hawking, Sep 1968, pub in (Mon. Not. Roy. Astron. Soc)
- Gravitational radiation in an expanding universe: S. Hawking, Apr 1968, pub in (J. Math. Phys)
- The cosmic black body radiation and the existence of singularities in our universe: G.F.R Ellis, S. Hawking, 1968, Pub in Astrphys. J
- The existence of cosmic time functions: S. Hawking, 1968, pub in (Proc. Roy. Soc. Lond)
- The occurrence of singularities in cosmology. I I I. Causality and singularities: S. Hawking, 1967, pub in (Proc. Roy. Soc. Lond)
- Perturbations of an expanding universe: S. Hawking, Feb 1966, pub in Astrophys. J.
- Singularities in the universe: S. Hawking, 1966, pub in (Phys. Rev)
- Helium production in anisotropic big bang universes: S. Hawking, J.R Tayler, 1966, pub in Nature.
- The occurrence of singularities in cosmology: S. Hawking, 1966, pub in (Proc. Roy. Soc. Lond)
- Singularities and the geometry of space-time: S. Hawking, 1966.
- Singularities in homogeneous world models: S. Hawking, G.F.R Ellis, Jun 1965, pub in (Phys. Lett)
- On the Hoyle- Narlikar theory of gravitation: S. Hawking, Feb 1965, pub in (Proc. Roy. Soc. Lond)
- Occurrence of singularities in open universes: S. Hawking, 1965, pub in (Phys. Rev)
- Properties of expanding universes: S. Hawking, PhD thesis, 1965.

الباب الأول الأول

الكون من التصورات البدائية

إلى الكون النسبوي



خطة الباب الأول

العنوان:

الكون من التصورات البدائية إلى الكون النسبوي

الفصل الأول: الكون الخرافي والكون العضوي

المبحث الأول: الكون في الحضارات القديمة

المبحث الثاني: الفلسفة اليونانية والكون العضوي

المبحث الثالث: الكون في العصور الوسطى

الفصل الثاني: الكون الحديث والكون الآلي

المبحث الأول: الثورة الكوبرنيكية

المبحث الثاني: النظام الهليومركزي

المبحث الثالث: الكوسمولوجيا الآلية

الفصل الثالث: الكوسمولوجيا النسبوية

المبحث الأول: نظرية النسبية العامة

المبحث الثاني: نظرية الانفجار العظيم

المبحث الثالث: نظرية التضخم الكوني



تمهيد:

ارتبطت نظريات نشأة الكون بالوعي الإنساني واندھاش العقل من ضخامة هذا الكون ونظامه، ومن هذا المنطلق كانت التفسيرات لأصل الأشياء أو الوجود مختلفة من حضارة إلى أخرى، حيث يغلب على بعضها الطابع الفلسفي وعلى البعض الآخر التفسير الخرافي، إلا أن التصورات البدائية للكون قدمت إطاراً مفاهيمياً لا يخرج عنه الكون في تلك المرحلة وهو الكون الخرافي الذي يرتبط بالمعتقدات الدينية والأساطير، من خلال النصوص التي يقترن فيها الواقع بالخيال، ومع بداية نضج التفكير الفلسفي أعطى فلاسفة الإغريق للكون صورة متعضية حية، فجعلوه كونا عضويا، وامتد هذا التصور إلى العصور الوسطى، فكان حاضرا في الفلسفة المسيحية التي امتزج فيها التفسير الفلسفي مع التفسير الديني.

ومع تبشير العصر الحديث، وبعد الثورة الكوبرنيكية التي كانت نقلة نموذجية Paradigm Shift على حد تعبير "توماس كون" T. Cohn، انتقل علم الفلك من التصور الجيومركزي Geocentric حيث تكون الأرض مركز الكون إلى التصور الهيليومركزي Heliocentric حيث يكون مركز الكون هو الشمس، وامتد هذا التصور إلى كبلر وغاليلي. ومع أن العلم الحديث تجاوز العلم اليوناني إلا أن الفلسفة العضوانية الأرسطية لم تختف تماما من أعمال فلكيي العصر الحديث.

وتجدر الإشارة إلى أن العلماء في هذا العصر منذ كوبرنيك، وكبلر وغاليلي ونيوتن كانوا يسلمون بأن الله هو الذي خلق الكون، وحتى في الكوسمولوجيا النيوتونية، فالله هو الذي يصلح النقائص والثغرات في الكون. وكما أكد أنّ الكون لا متناه، وعلى هذا الأساس ظهرت مفارقة السماء الليلية المظلمة (مفارقة أولبرس) والتي عززت لاحقا نظرية الانفجار العظيم.

إلا أنّ الكوسمولوجيا المعاصرة في جوهرها نسبوية، إذ تعتبر النسبية العامة تطورا حاسما في تاريخ العلوم الكونية، وهذا راجع إلى قدرتها التفسيرية من جهة، وقدرتها التنبؤية من جهة أخرى. وعلى أساس هذه



النظرية شيدت النظريات الكوسمولوجية المعاصرة مثل: نظرية الانفجار العظيم Big bang theory، ونظرية

التضخم الكوني Inflationary theory.

ومن هنا نتساءل:

ما هو المنطلق الذي اعتمده "هوكينغ" في قراءته لتطور العلوم الكونية؟

وماهي الأسس الإبتيمولوجية التي بنى على أساسها رؤيته لتصورات الكون من الكوسمولوجيا

اليونانية إلى الكوسمولوجيا النسبوية؟

عبد القادر للعطوم الإسلامية

الفضيلة الأولى

الإسلامية

جامعة الأمير



الفصل الأول:

الكون الخرافي والكون العضوي

المبحث الأول: الكون في الحضارات القديمة

أولاً: الكون عند المصريين والهنود

ثانياً: الكون عند الصينيين والبابليين

ثالثاً: الكون عند شعوب المايا

المبحث الثاني: الكون العضوي والفلسفة اليونانية

أولاً: الكون في المرحلة الطبيعية

ثانياً: الكون في المرحلة الميتافيزيقية

ثالثاً: الكون في مرحلة التأليف

المبحث الثالث: الكون في العصور الوسطى

أولاً: الكون في سفر التكوين

ثانياً: الكون عند القديس أوغسطين

ثالثاً: الكون عند توما الإكويني



المبحث الأول:

الكون في الحضارات القديمة

أولاً: الكون عند الهنود والمصريين

ثانياً: الكون عند الصينيين والبابليين

ثالثاً: الكون عند شعوب المايا



أولاً: الكون عند الهنود والمصريين

تعرف الكتب المقدسة القديمة في الهند بالفيدا*، وتضم أربعة أسفار أهمها "الريج فيدا" الذي يتضمن أناشيد لتمجيد الآلهة. وقد نظر الهنود إلى الوجود على أنه عاقل، فالكون منظم، ويمضي هذا الانتظام إلى أعماق بكثير ليصل إلى قلب الوجود.

ويعرف هذا النظام العميق الذي يعبر عن الوجود وفقاً لقواعد أخلاقية، ونفسية، وجمالية، ودينية وعضوية "بالريتا" Rita: إنه الإيقاع الجوهري للوجود الذي يخضع له الجميع حتى الآلهة، ولا تجيب "الريتا" عن سؤال: ما مصدر الوجود؟ بل عن: كيف يعمل الوجود؟ لأن الخلق من العدم أمر مناقض للخبرة والفطرة، ففي ترنيمة الخلق الشهيرة الموجودة في الكتاب العاشر من "الريج فيدا"، وبعدما يشير الحكيم إلى حدود الموجود وغير الموجود، يؤكد أن المصدر الأصلي للوجود قد يكون عصياً على المعرفة، لذلك ينبغي ترك الوجود والعدم وراءنا. (1)

وقد وردت في "الريج فيدا" قصة "بوروشا" Purusha الرجل الأولي الذي كان بألف رأس، ألف عين وألف قدم، وتتجلى من خلال هذه القصة صورة التضحية الحقيقية عندما يقطع جسد "بوروشا" إلى عدة أجزاء يخلق منها الكون: فمن رأسه خلقت السماء، ومن قدميه خلقت الأرض، ومن سرته الهواء، ومن روحه القمر، ومن عينيه الشمس، و من فمه أتى إلى الوجود "إندرا" Indra ملك الآلهة، و"أغني" Agni إله النار، و من نفس "بوروشا" أصبح "فايو" Vayu إله الريح. (2)

أما فلاسفة مدرسة "السامخايا" فقد استندوا إلى "بوروشا" كمبدأ يعمل على تحريك تطور "البراكيتي" Prakriti (المادة)، حيث يؤكدون « أن "البوروشا" (الروح) نور ساطع، و أن "البراكيتي" بحيرة ماء تعكس ذلك النور دون قيام "البوروشا" (الروح) بشيء إلا أن يشع بنوره، فإن الانعكاس على سطح

*الفيدا: وتتضمن الأساطير القاعدية لخلق العالم ومآثر الآلهة، وتصف الطقوس والديانات التي يمارسها الفيديون، وخاصة الطبقة الأعلى (البراهما). وقد ألفت الفيدا بالسانسكريتية اللغة المقدسة لشعب الهند، وهي خاصة بالبراهما، لذلك يمنع على الناس العاديين تعلم هذه النصوص.

(Fred Ramen : Indian mythology, the Rosen publishing group, New York, 2008, p 11)

(1) - جون كولر: الفكر الشرقي القديم، تر: كمال يوسف حسين، مر: إمام عبد الفتاح إمام، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1995م، ص ص 45-46 .

(2) - Charles Phillips and Michael Kerrigan and David Gould : ancient India's myths and beliefs , the Rosen publishing group , New York , 2012 , p p 28-29 .



البراكريتي (المادة) ينعكس على ذاته، ولكن ذلك ليس نور البوروشا (الروح) الحقيقي، وإنما هو انعكاس في البراكريتي (المادة)، وبالتالي فإنه ينتمي على نحو جوهري إلى طبيعة البراكريتي (المادة) ... وفيما يواصل البراكريتي (المادة) التطور فإن البوروشا (الروح) لا يتم تمييزه عن البراكريتي (المادة)، وإنما تتم مطابقته مع تطورات البراكريتي»⁽¹⁾.

وحسب قصة الخلق، انبثق "براهما" من البيضة الذهبية لبدأ الخلق، وجاء في هذه الرواية أنه عندما أحس الوعي الكوني "براهمان" بالرغبة في خلق الكائنات الحية كانت المياه تطفو عليها البذور التي ستصبح بيضة ذهبية تسطع مع أشعة الشمس، وقد كان "براهما" داخل البيضة، وعندما خرج منها صنع من نصفها السماء ومن نصفها الآخر الأرض، ثم خلق ما تبقى من الكون. وحسب الكوسمولوجيا الهندية يعتبر "براهما" هو الخالق والملفني في دورة أبدية لا تنتهي، فعندما يخلد إلى النوم يذوب الكون في الشواش المائي وعندما يستفيق يعيد خلق الكون.⁽²⁾

كما جاء في أساطير الخلق اتحاد "براهما" مع "فيشنو"، فأثناء نوم "فيشنو" انبثقت من سرته طاقته الخلاقة في شكل زهرة لوتس رقيقة، وعندما استفاق كان "براهما" في بتلاتها، وبقوة "فيشنو" منح "براهما" النظام وخلق الكون، ويأخذ هذا الخلق مكانا في بداية كل دورة زمنية. ويقال إن زهور "شيفا" Shiva هي "براهما" و "فيشنو" اللذان أصبحا مجبرين على معرفة السلطة التي يتمتع بها "شيفا" والتي جعلته يتفوق عليهما، فبعد أن تخاصما حول أسبقية أحدهما على الآخر أدركا في الأخير أن "شيفا" هو المتفوق فصمتا.⁽³⁾

ويتسم هذا الإله بالمفارقة، فهو سيد الخلق والموت، الراقص الكوني واليوجي الساكن الذي يمثل الوعي الأصلي المائل في الوجود بأسره، والرمز الرئيس "لشيفا" هو "النجما" الذي يرمز إلى السكون العميق للمطلق قبل الخلق، وفي الوقت نفسه إلى القدرة النابضة بالحياة لقوة الحياة الخالقة، والكون بأسره هو النتيجة المترتبة عن رقص "شيفا" الخالد الذي يخلق العالم ويدمره في عملية لا تنتهي. ويجمل "شيفا" في يده اليسرى العليا لسانا من اللهب يمثل القوى المدمرة، وفي يده اليمنى العليا طبل يصدر عنه إيقاع الرقص أو

(1) - جون كولر : الفكر الشرقي القديم، ص 91.

(1) - Fred Ramen: Indian mythology, p 30.

(2) - Ibid, p32.



الخلق الذي يرمز إلى الصوت الخالد المنساب في أثير الفضاء، فيخلق الأشكال الأولى للوجود، والقوتان المتقابلتان: الخلق المتمثل في الصوت والدمار المتمثل في النار متكاملتان ومتوازيتان، تمثلان الخلق والدمار المتواصلين اللذين يميزان الوجود. (1)

ولما كان شائعاً النظر إلى طاقة الوجود الخالقة كطاقة أنثوية، أي على أنها "شاكتي" Shakti الإلهية، فقد جعلت له زوجة إلهية هي "بارفاتي" Parvati أو "كالي" Kali ، ويرمز "شيفا" إلى "براهمان" الكل. غير المخلوق، ولأن "شيفا" يشمل الأمرين معا فقد كان يصور على أنه الذكر والأنثى الخالدان، وتبقى هذه التسميات مجرد صفات عاجزة عن تحديده، فهو الخالد، والباطن، والخفي في وجوده الأسمى. (2)

وتجدر الإشارة إلى أن الدراسات الفلسفية حول بنية الكون وطاقاته كانت عديدة وموازية بشكل ما للنصوص الدينية الفيديوية، والتي شهدت عدة كوسموغونيات منها تلك التي تجعل الماء العنصر الأولي. ويتأسس هذا الاعتقاد على كائن أسمى منظم للأشياء هو "الأتمان" Atman الذي يمثل القوة الكامنة وراء قوى الكون. كما حددت الكوسموغونيا في "الريج فيدا" كيفية الانتقال من الماكروكوزم الطبيعي إلى الميكروكوزم الإنساني والحيواني، وهكذا لم يتخيل الفلاسفة الهنود الكون على أنه آلة لاواعية، بل اعتبروه مكاناً خلاقاً وانبثاقاً للفكر والإرادة، حيث يتألف العالم المدرك من الفضاء، والزمن، والفكر، وهذه الجوانب مجتمعة تشكل أساساً تخيلياً لما يعرف "بالبراهمان". (3)

ومن خلال هذا العرض الموجز التصورات الهنود حول الكون نجد أن مشكلة أصل الكون تفوق مستوى العقل في ذلك العصر، فقد ورد في "الريج فيدا" أن إدراك المصدر الأصلي للوجود صعب، لأن مسألة الوجود والعدم تثير عدة تساؤلات يعجز الإنسان عن استيعابها والإجابة عنها، ولا يزال وجود الكون ومادته الأولية مسألتين قيد البحث في العلوم الكونية المعاصرة.

وعن خلق الكون، لم يتطرق الهنود إلى وجود الكون من العدم، لأن الوجود ابتداءً عندما انبثق "براهمان" من البيضة الذهبية، وفي هذا الوصف إشارة إلى مادة أولية وجد منها الكون، ومن نصفي هذه البيضة كانت السماء والأرض، ورغم انفصالهما إلا أن مادة صنعهما واحدة هي البيضة الذهبية، وقد أثبتت

(1) - جون كولر : الفكر الشرقي القديم ، ص ص 155 - 156 .

(2) - المرجع نفسه ، ص ص 158 - 159 .

(3) - Collectif : Tozai : humanisme et langue, directeur : Susumu Kundo et Jean Pierre Levet , N 07 orient et occident , presse universitaire de l'image , p96 .



الكوسمولوجيا المعاصرة أن السماء والأرض من طبيعة واحدة ولم يحدث الانفصال إلا بعد الانفجار العظيم الذي تعرضت له الذرة الكونية.

والتأمل في الكوسموغونيا الهندية يدرك تعايش العلمي والفلسفي في وصف نشأة الكون، ففي قصة الرجل البدائي "بوروشا" تتجلى صورتين هما: التضحية ومبدأ حركة المادة. فالمبدأ الأول وهو التضحية يفسر وجود الكون من خلال تقسيم "بوروشا" إلى أجزاء تشكل منها الكون: فمن رأسه خلقت السماء، ومن قدمه الأرض، ومن عينيه الشمس ومن روحه القمر، وفي هذا تأكيد على أن العدم لا ينتج شيئاً وأن الكون خلق من مادة. إلا أن التضحية لم تخرج عن الإطار الأسطوري الذي حدد التصورات البدائية بصفة عامة. أما مبدأ حركة المادة فيفسر من خلال تحريك "بوروشا" للبراكيتي "أو المادة، على أن تطور هذه الأخيرة لا ينفصل في وجوده عن "بوروشا"، وهنا يبرز الجانب العلمي في هذا التفسير من خلال محاولة الكشف عن آليات عمل الكون.

وفي السياق ذاته يؤكد الهنود على النظام العميق المبعوث في الكون، فقد أطلقوا عليه اسم "الريتا" Rita، وهو النظام الذي يخضع له الكون بأسره، وهو أقرب إلى المبدأ العلمي منه إلى المبدأ الفلسفي، لأنه يهتم بآلية عمل هذا الكون بعيداً عن التساؤلات الميتافيزيقية التي تنزع نحو التساؤل عن أصل الكون أو عما يوجد وراءه، ولعل هذا ما حدا بالعلماء المتحمسين إلى التوفيق بين الكوسمولوجيا الهندية والعلوم الكونية.

على أن النظام الكوني لم يكن مصاحباً للوجود، فقبل خلق الكون كان الوجود غارقاً في الشواش البدائي، حيث انتقل من حالة الفوضى إلى النظام. و تعتبر هذه الفكرة القاسم المشترك بين الحضارات القديمة، كما نجد لها أثراً عند "أفلاطون" Platon (427-347 ق.م) في محاوره "طيمائوس"، فالصانع Demiurge هو الذي ينظم المادة الأولية و ينقلها من حالة الاضطراب إلى حالة الانتظام .

كما يؤكد الهنود أن الكون لم يخلق صدفة بل كان نتيجة إدراك، إذ يتصف "براهمان" بالوعي الكوني الذي رغب في خلق الكائنات، وبفضل الوعي الكوني خلقت السماء والأرض وكل ما في الوجود، والعلم المعاصر لا ينفي هذه الحقيقة بل يؤكدتها عقلياً وتجريبياً، فالمقادير الدقيقة الموجودة في الكون تدل على استحالة أن يكون وجوده صدفة. هذا من جهة، ومن جهة أخرى يرفض الهنود اعتبار الكون آلة لاواعية، بل يعتبرونه مكاناً خلاقاً وانبثاقاً للفكر والإرادة.



وعن طبيعة الخلق، أكد الهنود أنه دوري، يحدث في دورات لانتهائية، فالإله "براهما" هو الخالق والمفني الذي يخلق الكون ويدمره باستمرار، ومعنى هذا هو أن الكون يتلاشى ويفنى عند نومه، وبعد استيقاظه يعيد خلقه من جديد، وقد استخدم مصطلح الكون الدوري في العلوم الكونية ليصف حالة الكون بين التوسع والانكماش.

أما عن الكون عند المصريين، فقد مرت القصة الأسطورية المصرية بعدة مراحل: الشواش (ما قبل الخلق)، انبثاق الخالق، خلق العالم وسكانه، حكم إله الشمس، مرحلة الحكم المباشر لتعدد الآلهة ثم مرحلة حكم الملوك نصف الإلهيين والعودة إلى الشواش.

فقبل الخلق، كان الشواش البدائي الذي تضمن الحياة، وهو يشبه الماء المظلم الذي تتجسد عناصره في صورة آلهة، منها من يتغير ومنها من يموت من أجل القوة الخالقة. وقد اعتبر أصل الكون مشكلة فكرية بالنسبة للمصريين، لأن الكون لا يقبل الانقسام إلى أزواج متناقضة: السماء والأرض، النور والظلام، والذكر والأنثى. ويواصل "نون" Nun (الماء البدائي) الإحاطة بالعالم حتى بعد الخلق، فهو المصدر النهائي للنيل، لذلك يعتبر "نون" أما وأبا للخالق. وعندما يصبح "أمون" الإله القومي يتحول إلى "أمون" غير مرئي، أما الثعبان فيمكن اعتباره روح الخالق، وتمثل الآلهة الخالقة والثعابين مظهرًا إيجابيًا للشواش، كأنها قوة الطاقة التي تقابلها القوة السالبة ممثلة في الثعبان الكبير "أبوبيس" Apopis الذي يعبر عن المظهر المدمر للشواش. (1)

وهناك صيغة أخرى للأسطورة تقول أنه من المحيط "نون" ظهرت جزيرة تحمل بيضة متألقة، وعندما انكسرت خرج منها إله الشمس "ري" Re، فأضاء نوره كل الكون، وخلقت بعدها الآلهة والبشر وباقي الكائنات الحية. وفي كل يوم يولد النهار ويموت الليل بفضل "ري". وهناك نهر متدفق يسكنه الثعبان "أبوبيس"، وعلى "ري" أن يجتاز اثني عشرة بابا بينما الثعبان العدو يحاول إيقافه، ومع أن "أبوبيس" يستطيل حتى يلحق بـ "ري" إلا أنه لا يبلغه ولا يهزمه، لأن إله الشمس يغرقه في أعماق النهر ليعود ويظهر من جديد مع خيوط الفجر. (2)

(1) - Geraldine Pinch: Egyptian mythology: a guide to the gods, goddesses and traditions of ancient Egypt, Oxford university press, New York, 2002, p p 57- 58.

(2) - Roland Bauchot et Cassian Bon et Patrick David et Jean Pierre Gax: serpents ,Artémis , Paris, 2005, p 185.



وشأنها شأن الديانات الكبرى، تقوم الديانة المصرية على التوحيد، وتقوم الكوسموغونيا المصرية على الشعور العميق بإله وحيد مطلق، يعتبر مبدأ و نهاية كل الأشياء المرئية وغير المرئية « وفي كوسموغونيا "هليوبوليس" Heliopolis كانت الروح المطلقة لـ "ري" قبل الخلق منتشرة في الشواش البدائي، ومع بداية الزمن أدرك "ري" ذاته عندما رأى صورته الخاصة (أمون) Amon . بعدها، وفي الصمت الكبير نادى نسخته " تعالي إلي". إنه "ري" ضوء الكون و وعيه الذي نادى "أمون" روح الكون ذاته، وبهذا النداء أو هذه الكلمات تجلت القوة الخالقة في الهواء "شو" Shu ومحرك النار "تفنوت" Tefnout الذي أنجب الأرض "جب" Geb و السماء "نوت" Nut وفصل بينهما، فأعطى نهاية للشواش ، ومنح الكون التوازن والحياة.(1)

وحسب هذه الأسطورة، يخرج أول الآلهة من الشواش والعتمة يحمل معه أمرا إلى الكون الفوضوي. ففي البداية كانت المياه البدائية "نون" التي أشرق خارجها "ري"، وهناك على التل خلق نفسه، وفي تلك اللحظة لم يكن شيئا موجودا، ولكن الإله "ري" تضمن المبدئين: الذكر والأنثى، فأبدع فكرة الخلق لوجوده الفيزيائي ثم خلق آلهة الهواء، والنار، والضباب، ويلخص هذا الفعل وجود الضوء وانجلاء الشواش الذي كان موجودا في عتمة المياه البدائية.(2)

وهكذا لم ينفصل خلق الكون عن الآلهة، وبعد توحيدها آمن المصريون القدامى بإله واحد، موجود بذاته، أبدي وغير مرئي. إنه إله واحد، ولكن سماته، ونوعياته، وقواه وأفعاله متعددة، وهذا هو الطريق المنطقي الوحيد لفهمه، فهو المصمم، الأب، الزوج ... ومن هذا المنطلق تتأسس الكوسمولوجيا المصرية على مبادئ متماسكة علميا وفلسفيا، حيث يتجلى فيها التعبير المزدوج عن المفهومين الفيزيائي والميتافيزيائي.(3)

والجدير بالذكر أن المصريين المتدينين لا يعتبرون خلق الكون حدثا فيزيائيا مثل الانفجار العظيم، بل يعتبرونه حدثا أمريا مخططا مرتبطا بالقانون الإلهي الذي يأمر ويحكم العالمين الفيزيائي والميتافيزيقي، والإلهة "مات" Ma-at تجسد مبدأ الأمر الكوني، أما الخلق فهو الخروج من الشواش البدائي، وأول مرحلة تمثلت في الخلق الذاتي للوجود الأسمى، حيث تم الانتقال من الوجود الذاتي "نون" Nun إلى الوجود الموضوعي "أتوم"

(1) - Alberto C. Carpiceci: art et histoire de l'Égypte, 5000 ans de civilisation, Bonechi (édition française), 2009, p 114.

(2) - Robert .A Armour: gods and myths of ancient Egypt, American university in Cairo press, 3rd printing, Egypt, 2003, p p 07- 08.

(3) - Moustafa Gadalla: Egyptian cosmology: the animated universe, e-book forma Published, USA, 2003, pp 21- 22.



Atum، وبالمعنى الإنساني يمكن أن نشبه هذا بلحظة الانتقال من النوم (مكان اللاوعي للوجود الذاتي) إلى الوجود الواعي للذات (1).

مما سبق تتجلى لنا بعض الخصائص التي ميزت تفسيرات المصريين للكون منها:

أن تصورهم للكون لا يختلف عن تصورات الشعوب القديمة، فهذا الكون انتقل من الشواش إلى النظام، والأصل الأول الذي انبثق منه كل شيء هو الماء الأصل الجوهري الذي تتفق حوله التصورات البدائية والأديان السماوية، وعند المصريين يعتبر الماء البدائي "نون" أصل كل شيء، ويمكن اعتباره الأب والأم للخلق الذي أوجد الكون. وعطاء "نون" لا ينضب، لأنه المصدر الدائم للنيل من جهة، ولأن عنايته بالكون واحاطته به تستمر بعد الخلق من جهة أخرى.

وتتفق الكوسموغونيا المصرية مع الكوسموغونيا الهندية في بعض التفاصيل منها البيضة الكونية، فالأسطورة المصرية تؤكد أن الإله "ري" خرج من البيضة الذهبية التي ظهرت في جزيرة خرجت من المحيط "نون"، وكذلك الحال بالنسبة للهنود، حيث انبثق "براهما" من البيضة الذهبية، ولهذا المصطلح حضور في علم الكونيات، فغالبا ما يعبر عن الذرة البدائية التي وجد منها الكون بالبيضة الكونية.

كما أن المصريين شأنهم شأن الشعوب القديمة لا يعتبرون السماء والأرض من طبيعة واحدة، فالإله "تفنوت" إله الهواء يفصل بين إلهة السماء "نوت" وزوجها إله الأرض "جب"، على أن هذا الانقسام لا ينفي حقيقة أن الكون يشكل وحدة متماسكة.

بالإضافة إلى ذلك، هناك إشارة إلى تفاعل المتناقضات من خلال الطاقتين السالبة والموجبة ممثلتين في الآلهة الخالقة والثعبان "أبوبيس"، ويعتبر التناقض حقيقة علمية متأصلة في مادة الكون وطاقته، فلكل جسيم جسيم مضاد وكذلك الحال مع الطاقة.

أما عن الخلق الذاتي، فقد جاء في أسطورة "هليوبوليس" أن "آتوم" هو الإله الخالق الأول، الذي أوجد نفسه بنفسه، ولأنه ثنائي الجنس فإنه لم ينجب "شو" و"تفنوت" عن طريق الزواج.

ويمكن النظر إلى الكوسمولوجيا المصرية على أنها تأليف بين الفيزياء والميتافيزياء، والأمر الكوني هو الذي أدى إلى خلق الكون، فخرج من حالة الشواش إلى حالة الانتظام، ومعنى هذا هو أن الكون الفيزيائي لم يكن ليوجد لولا تخطيط وأمر مسبقين من طرف الإله.

(1) - Moustafa Gadalla : Egyptian cosmology p p 36-37.



ويتفق التصور المصري مع التصور الهندي حول مسألة الوعي الكوني، حيث يشير الوصف المصري إلى ذلك من خلال الانتقال من الوجود الذاتي إلى الوجود الموضوعي الذي يشبهه المصريون بالشروق، وكذلك الحال مع الهنود الذين يعتبرون "الأتمان" الجوهر الباطني والقوة الأسمى الكامنة وراء كل الأشياء، ولأن الكون واع، فقد انبثق منه الفكر، وهذا ما تُعنى به الدراسات العلمية المعاصرة التي تهدف إلى الكشف عن علاقة الوجود بالوعي.

ثانياً: الكون عند الصينيين والبابليين

بدأ التفكير النظري حول الكون والقوانين التي تحكمه في أوائل القرن الثالث قبل الميلاد، فظهرت مدرسة "تسو ين" Tsou Yen التي فسرت الكون من خلال العناصر الخمسة: الأرض والخشب والمعادن والنار والماء وكل عنصر منها يتغلب على العناصر السابقة في دورات متكررة. وعرف أتباع "تسو ين" باسم مدرسة "ين يانغ". وتعني كلمة ين yin الجانب المظلم، وكلمة يانغ Yang الجانب المضيئي، ومع ظهور نظرية العناصر الخمسة أصبحت الين و اليانغ مقولتين في النظرية الكوسمولوجية الثنائية ومبدأان كوسمولوجيان نتجت كل ظواهر الكون من تفاعلها، و بهذا يكون الين و اليانغ و العناصر الخمسة أسس الفلسفة الطبيعية الصينية. (1)

وإذا كانت نظرية العناصر الخمسة قد عُنيت ببنية الكون، فقد تطرقت نظرية الين يانغ إلى أصله. وحسب أسطورة الخلق الصينية، فقد حدث التنوع في الكون من خلال تفاعل قوتين هما الين واليانغ، ففي البداية كانت البيضة الضخمة التي تتضمن الشواش، وهو مزيج من الين واليانغ (أنثى - ذكر)، (سليبي - إيجابي)، (بارد - حار)، (ظلام - ضوء)، (رطب - جاف). وداخل الين واليانغ كان "بانكو" Panku الرجل الذي كسر البيضة، مشكلاً السماء والأرض، وخلال ثماني عشرة سنة كبر "بانكو" وخلق الشمس والقمر والنجوم، وأصل كل ذلك هو المبادئ الكبرى للشواش وهي الين واليانغ. (2)

(1) - جفري بارندر: المعتقدات الدينية لدى الشعوب، تر: إمام عبد الفتاح إمام و عبد الغفار مكاوي، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)،

الكويت، 1993م، ص 256.

(2) - David Adams Lemming and Margaret Lemming: a dictionary of creation myths, Oxford university press, New York, 1994, p 49.



وفيهم فعل الخلق في الأساطير الصينية كمادة، وليس بمعنى إيجاد شيء من لا شيء، لذلك فالكون أتى إلى الوجود عندما اختلطت عناصر الوجود قبلا في الشواش، وقد تخليه الصينيون القدامى في شكل غيمة من البخار الرطب معلقة في الظلام، وكان كل شيء واحدا إلى أن حول فعل النظام وحدة الشواش إلى ثنائيات متناقضة (الين واليانغ)، وأدى تفاعلها إلى التعدد في الكون، والقوة الخالقة التي يتمتع بها "بانكو" هي التي فصلت بين العناصر (السماء والأرض)، وهذه القوى المتناقضة متكاملة هي التي تفسر الحياة والكون. (1)

ومن جسد "بانكو" خلقت كل أجزاء الكون، فقد غطت كتلة جسده الأرض، وأصبح عرقه مطرا يروي الأرض الخصبة، أما شعره ولحيته فكانا أغصانا قاسية للشجر، وكانت أسنانه وعظامه قطعاً من المعادن (ذهب . فضة . نحاس) غاصت في أعماق الأرض، وكان دمه أودية وأنهاراً، وأصبح نفسه رياحاً وغيوماً، ومن معاناته تدفقت الدموع فكانت مياها ومحيطات، وبعد كل هذا مات "بانكو". (2)

ويتبين من خلال هذه الأسطورة أن نشاط كل موجود يتأسس على التفاعل اللامتناهي بين قوتين متناقضتين ومتكاملتين: الين الذي يمثل الحكمة المؤنثة التي تتحد مع الحكمة المذكورة يانغ، وإذا كانت الين هي قوة الأرض فإن اليانغ هو قوة الهواء. ويشبه تفاعل الين واليانغ المغناطيس، حيث يمثل اليانغ عملية الانبثاق، والتنظيم، والبناء والفعالية، أما الين فتمثل العملية العكسية، على أن أحدهما لا يعني شيئاً في غياب الآخر لأن العلاقة بينهما جدلية تكاملية. (3)

ويتصور الفكر الصيني القطبية ين . يانغ كتجمل للتكامل المتأصل "للتاو"، وكأنها قوة كونية موحدة للأضداد. وتؤكد الفلسفة الطاوية على التساوي الأنطولوجي بين المبادئ المؤنثة والمبادئ المذكورة من خلال سلسلة من الثنائيات:

يانغ: الإيجابي، الفعال، المحذب، قمة الجبل، الحار، الجاف، المذكور.
 في مقابل ين: السلبي، المنفعل، المقعر، في الوادي، البارد، الرطب، المؤنث.

(1) - Tony Allan and Charles Philips: ancient China's myths and beliefs, the Rosen publishing group, New York, 2012, p p 30-31.

(2) - Iren Dea Collier : Chinese Mythology rocks, Michelle M house, USA, 2010, p 20

(3) - Marc Halévy : le taoïsme, Eyrolles, Paris, 2009, p p 57- 58.



والملاحظ من خلال هذا التصنيف أن خصائص اليانغ متناسبة مع الرجل مثلما أن خصائص الين متناسبة مع المرأة، لذلك تؤكد التاوية أن الوجود الأصلي ثنائي الجنس.⁽¹⁾ ومن خلال هذه القراءة الموجزة لتفسيرات الكون في الفلسفة الصينية نستخلص جملة من الخصائص أهمها:

أن الوصف الصيني لظهور الكون يتفق مع الوصفين الهندي والمصري على اعتبار أنه انتقال من حالة اللانظام إلى النظام.

كما أن الصينيين شأنهم شأن الشعوب القديمة رفضوا فكرة خلق الكون من العدم، فالعدم لا ينتج شيئا، والخلق لا يكون إلا من مادة. ولم يظهر الكون إلا باختلاط عناصر الوجود في الشواش، ومن خلال التفاعل بين الين واليانغ ظهر التعدد في الكون.

ويتفق الصينيون كذلك مع الهنود حول التضحية كمبدأ للوجود، فبالنسبة للصينيين خلقت أجزاء الكون من جسد "بانكو" الذي ضحى بنفسه من أجل الوجود، وكذلك الحال مع "بوروشا" الذي قُسم إلى أجزاء تشكل منها الكون.

إلا أن الكوسمولوجيا الصينية أعتبرت مجالا خصبا لتطبيق الكوسمولوجيا، وهذا ما أكد عليه بعض العلماء ومنهم "فريتجوف كابرا" Fritjof Capra (1939- م)، وسبب ذلك هو التصور الذي وضعه الصينيون للكون انطلاقا من الين واليانغ، المبدأ الكوني اللذان نتج عنهما الكون، وكأنهما مبدأ علميان وفلسفيان يلخصان النظام الذي يسير بموجبه الكون.

وحتى البيضة الكونية التي يشترك فيها التصور الصيني مع التصورين الهندي والمصري لها وصف مختلف مرتبط بالين واليانغ، فقد كانت تتضمن الشواش وهو خليط من هذين المبدأين المتناقضين، فمن البارد والحر، والظلام والضوء، والأنثى والذكر، والموجب والسالب تتولد كل الأشياء.

بالإضافة إلى ذلك يفصل الصينيون بين السماء والأرض، وهذا حال معظم الشعوب في الحضارات القديمة، ويتجلى ذلك من خلال البيضة التي يكسرها "بانكو" إلى جزأين أحدهما يشكل السماء والآخر هو الأرض. ورغم انفصالهما إلا أنهما من طبيعة واحدة، فقد كانتا متصلتين ثم انفصلتا، وكانت

(1) - Jean Luc Berlet : au-delà du désespoir : essai, l'Harmattan, France, 2005, p 25-27.



الكوسمولوجيا المعاصرة قد أشارت إلى هذا الانفصال من خلال الانفجار العظيم الذي تعرضت له الذرة البدائية.

كما أثبت هذا العلم دينامية الكون وتطوره من خلال تفاعل المتناقضات، وهذا ما ميز الكوسمولوجيا الصينية، فالتفاعل بين الين واليانغ في صورته المختلفة دليل على الحركة الدائمة في الكون، فحيث يكون التناقض يكون التغيير، وهذا هو جوهر الكون.

أما النظام فمتأصل في الكون، وهو الذي فكك وحدة الشواش إلى عناصر متناقضة، ومن تفاعلها تعددت الظواهر في الكون.

أما عن الكون عند البابليين، فقد طوّروا السومريون خلال الألف الثالثة قبل الميلاد وجهات نظر أثرت على معاصريهم وخلفائهم. وكان جوهر تصورهم هو أن الكون منظم، وأن ما يمكن أن يدرسه الإنسان هو انعكاس لتجلي العقل الإلهي ولنشاط خارق للطبيعة.

ويتألف الكون من "آن" An السماء و"كي" Ki الأرض، أما الأصل الأول للوجود فهو البحر الذي كان في البدء، ومنه انبثق الكون: الشمس، والقمر، والكواكب، والنجوم، وكل ما يتحرك في طريقه الإلهي المرسوم. ولكل موجود كوني أو ثقافي قواعده وقوانينه الخاصة التي تضمن استمراره في الوجود وفقا للخطة الإلهية التي وضعها الإله "مه" Me. أما الحاكم الأسمى فهو "أنو" Anu وابنه الإله "إنليل" Enlil، وفي نصوص أخرى هو ابن "أنكي" Anki و"نينكي" Ninki (سيد وسيدة الأرض)، ثم استوى الإله "مردوخ" Marduk في أواسط الألف الثانية على مكانة "إنليل" ووظيفته. (1)

وفي تقاليد السومريين انبثقت السماء والأرض من مادة معقدة، حيث انبثق الكون من مياه "نامي" Nammu وظهر في شكل جبل أو تل أولي، وهو يرمز في ثقافات عديدة إلى مكان لقاء السماء بالأرض. (2)

ويتجلى الفرق بين تصورات السومريين والبابليين من خلال استنادهم إلى نمطين متميزين من التفسير، فقد اعتمد السومريون على الكوسموغونيا، في حين ركز البابليون على الشيوغونيا، وفي هذا الصدد يقول "بريوشينكين": « وإذا كانت قد غلبت على ميثولوجيا السومريين كما هو الحال في الميثولوجيا المصرية

(1) - جفري بارندر: المعتقدات الدينية لدى الشعوب، ص ص 12-13.

(2) - Eva Wasilewska: creation stories of the Middle Est, Jessica Kingsley Publishers, USA, 2000, p 54.



الكوسموغونيا (نظرية النشوء) القائمة على أحداث قديمة مثل اشتعال الشعري B وعلى قصص الطوفان، فإن ميثولوجيا البابليين قد تميزت إلى درجة كبيرة بالثيوغونيا (صراع أجيال الآلهة مع بعضهم البعض) كما هو الشأن عند الاغريق». (1)

وأشهر أساطير الخلق عند البابليين هي ملحمة "إينوما إيليش" Enuma Elish حيث يلعب "مردوخ" دور الخالق. ولكن في البداية كان الزوج الأولي "أبسو" Apsu و "تيامات" Tiamat اللذان يمثلان المياه العذبة والمياه المالحة، ومن اختلاطهما نتجت الآلهة الأخرى. أما خلق الكون، فكان بعد أن قتلت الآلهة الصغيرة والدها "أبسو"، حيث هددت بالانقراض من طرف "تيامات". (2)

وكما هو الشأن في أساطير الخلق، كان الظلام الشواشي ممتدا على طول المياه البدائية، حيث لم تكن سماء ولا أرض. وكانت «تيامات» في المحيط الأولي، ومن تلك الخصوبة أتى كل شيء حي. جاءت تتحرك في الظلام، فأشرقت الآلهة الكبرى "لاحمو" Lahmu و "لحام" Lahame و عهدود كثيرة بعدهما "أنصار" Ansar و "كيسار" Kisar و "أنو" إله السموات. ويفسر اسم "تيامات" معنى كلمة Thom التي تعني "عمق" العهد الكبير، وهو نفس الاسم الذي يستخدمه الأشوريون Tantu للدلالة على البحر العميق. (3)

كما تمثل "تيامات" الشكل المادي الأصلي لخلق السماء والأرض، فبعد ضلال الآلهة الصغيرة وتمردهما على والدها قتلته. عندها قررت "تيامات" معاقبته، فخلقت جيشا من الوحوش كان أكبرها "كينغو" Qingu، وأصبحت الآلهة الصغيرة خائفة تتقرب ما سيحدث إلى أن قرر أحدهم مواجهتها، إنه البطل "مردوخ" الذي انتصر عليها ومن جسدها صنع السماء والأرض. (4)

وتتفق الكوسمولوجيا البابلية مع كوسمولوجيا الحضارات القديمة في استحالة خلق شيء من لا شيء، كما تتفق جزئيا مع الكوسمولوجيا السكندنافية، الصينية، وعدد من قبائل الهنود الأمريكية في التسليم بمستوى خيالي مثلما هو الحال في مصر، الهند، ومايا أمريكا المركزية والإيمان بالتدبير الإلهي. (5)

وما يمكن استخلاصه من هذا العرض الموجز لكوسمولوجيا شعب بلاد الرافدين هو أن:

(1) - س. برونشنيكين: أسرار الفيزياء الفلكية و الميثولوجيا القديمة، تر: حسان ميخائيل إسحاق، دار علاء الدين، ط1، دمشق، 2006م، ص 50.

(2) - Sarah Iles Johnston: ancient religion, the president and fellows Harvard college, USA, 2007, p 60.

(3) - Lewis Spence: Myths and Legends of Babylonia and Assyria, Cosimo Inc, New York, 2010, p 71.

(4) - Eva Wasilewska: creation stories of the Middle Est, p 56.

(5) - Lewis Spence: Ibid, p 84.



دراسة الكون أخذت شكلين، فالبابليون مثلاً استندوا إلى الشيوغونيا ففسروا الكون من خلال الصراع بين الآلهة "تيامات" التي تريد إبادة الآلهة المتمردة على الوالد "أبسو"، و"مردوخ" البطل الذي سينقذها. أما السومريون، فاعتمدوا على الكوسموغونيا لتحديد أصل الكون.

إلا أنهما يتفقان حول أسبقية الاضطراب على الوجود، فقبل أن يوجد الكون كان الظلام الشواشي الذي يغشى البحر الأولي أو المياه البدائية، لذلك فالانتظام في الكون جاء بعد حالة الفوضى والاضطراب، وهذه الفكرة هي الأساس الذي اعتمدت عليه الحضارات القديمة.

كما تعتبر الكوسمولوجيا البابلية والسومرية الماء الأصل الأول للوجود، فهو عند السومريين الماء الأولي Nammu، وعند البابليين الإلهين "أبسو" و"تيامات" رمز المياه العذبة والمالحة، حيث نتجت الآلهة من اختلاطهما.

بالإضافة إلى ذلك يرفض البابليون والسومريون كما الشعوب القديمة خلق الكون من العدم، فكل موجود يحتاج إلى مادة أولية يصنع منها، لذلك كانت "تيامات" هي الأصل المادي للكون (سماء . أرض) بالنسبة للبابليين، وعند السومريين انبثق الكون من مياه "نامي".

أما عن طبيعة الكون، فقد فصل البابليون بين السماء والأرض. وبعد أن قتل "مردوخ" "تيامات" شق جسدها إلى نصفين أحدهما صنع منه الأرض والآخر جعله سماء.

وشأنهم شأن الشعوب القديمة آمن السومريون والبابليون بالإله ودوره في خلق الكون وتنظيمه، وما هذا النظام إلا تجل للعقل الإلهي، فالوجود الكوني محكوم بقوانين تضمن استمرار كل المخلوقات وفقاً للخطة الإلهية، لذلك فالنظام في الكون لم يأت صدفة بل نشأ عن تدبير إلهي.

ثالثاً: الكون عند شعوب المايا

سجل شعب المايا أساطيرهم في نصوص مقدسة تعرف بالمخطوطات (KOE, Duh, Seez) ولم يتبق منها إلا القليل، وأهمها كتاب "المجلس" Concil book أو Popul Vuh و تقوم الأساطير في هذا الكتاب على قصة الأصول والتاريخ المبكر للعالم. « وحسب أسطورة الخلق واجهت آلهة المايا الخالقة صعوبة زمنية في صناعة الشعب على الأرض، فكانت المحاولات الثلاثة الأولى: الحيوانات، ثم البشر الذين صنعوا من الطين، وبعدها البشر الذين صنعوا من الخشب وكانوا فشلاً مخيباً للأمل. ويمنحنا نضال الآلهة



بصيرة رؤية المايا القديمة إلى مكانتها في العالم، فمخلوقات العصور المبكرة دمرت لأنها لم تدرك كيفية عبادة خالقها». (1)

والكون عند المايا سماء وأرض، حيث يتألف العالم من سماوات مأهولة بالآلهة مع وجود آلهة للعالم السفلي، وللسماء ثلاث عشرة طبقة، أما العالم السفلي فله تسع طبقات. وجاء في أسطورة الخلق في كتاب Popul Vuh أن الأرض قد انبثقت عن البحر البدائي الذي كان على مقربة من اللاتكون، وهو غير معروف. ويعتبر البحر بوابة العالم السفلي، ويرتبط بالظلام حيث الشمس والقمر والنجوم التي تختفي في الغرب وتنبثق منه في الشرق. (2)

و تجدر الإشارة إلى « أنه قبل بداية الزمان لم تكن أرض، ولا صخر، ولا شجر، ولا طير، ولا سمك، ولا حيوان ولا إنسان. كان فقط بحر وحيد غارق في الظلمات، تعلوه سماء فارغة ممتدة يسكنها الاله "هوراكان Huracan" قلب السماء". وفي البحر كان الاله "غوكوماتز Gucumatz" الثعبان ذو الريش"، وعندما نزل "هوراكان" إلى البحر التقى "بغوكوماتز" فتحدث معه وشاهدا معا الأرض في جزء من المياه، وشاهدا الشجر، ثم البشر الذين تقربوا اليهما بالطعام، والصلاة والتضحية، وفي الزمن الذي قال فيه الإلهان: "أرض" تشكلت الأرض وظهرت فجأة كغيمة طفت على المياه، وارتفعت الجبال العظيمة في السماء وشقت البحار فكانت بركا وأنهارا، وظهرت أشجار السرو والصنوبر». (3)

وعن خلق الإنسان، تقول أسطورة الخلق أنه وبعد خلق الحيوانات مزج الإلهان الأرض والماء، وشكلا إنسانا من الطين، إلا أنهما أدراكا أن المخلوقات المصنوعة من الطين لا يمكنها أن تعيش ولا تتكاثر، فطلبا مساعدة الجد "كسبياكوك" Xpiyacoc والجدة "كسميكان" Xmucane. وبعدها تساءل الإلهان "قلب السماء" و"الثعبان ذو الريش": هل يمكننا أن نصنع البشر من الخشب؟ وكان لهما ذلك بمساعدة الجدين، حيث عاش وتكاثر البشر لكن لم تجر الدماء في أجساد البشر الخشبيين، وكانت أرواحهم وقلوبهم فارغة لذلك لم يقدروا أهتمامهم: لم يضحوا ولم يقدموا لها القرابين، فأهلكوا وانقرضت سلالة البشر الخشبيين. (4)

(1) - Virginia Schomp: the ancient Maya (myths of the world), Ben Chmark books, Marchall Cavendish, New York, 2010, pp 31-32.

(2) - Heather Iren Mackillop: the ancient Maya: New perspectives, library of Congress, USA, 2014, p 213.

(3) - Virginia Schomp: Ibid, p 33 -34.

(4) - Ibid, pp 35-36.



وبعد أن دُمر الجنس البشري الخشبي في الفيضان العظيم، أضاء الطائر المتعجرف "سفن مكاو" Seven Macaw أو Vucub Caqix (وهو ببغاء زاهي الألوان من أمريكا الوسطى) الممجد لنفسه، والذي أساء للإله "قلب السماء" الخالق العظيم الذي أراد أن يصنع سلالة جديدة من البشر، فأرسل إلهين صغيرين لتخليص العالم من الطائر المغرور هما التوأمان البطلان "هونالبي" Hunalpu و"كسبالانك" Xbalanque. ومع أنهما ماهران إلا أنه فلت منهما، وهنا استعان التوأمان بالجدين، وبعد هزيمته فقد مجده ومات، وفي تلك اللحظة أشرقت شمس في السماء وأصبحت روحه الغطاس الكبير Dipper و أصبحت زوجته Chimalmat الغطاس الصغير.⁽¹⁾

لقد أُجبر الإلهان التوأمان البطلان على خوض سلسلة من ألعاب الكرات تكون نتائجها حياة أو موت، فضحى التوأمان بنفسهما، حيث طحنت عظامهما حتى أصبحت مسحوقا رمي به في النهر، إلا أنهما ولدا من جديد وتحولا إلى جسمين سماويين هما الشمس وكوكب الزهرة. وتعتبر أسطورة التوأمان أساس عادات المايا واعتقادهم المؤسس على فكرة إعادة الخلق من خلال مبدأ التضحية.⁽²⁾

ومن هذا يتبين لنا أن:

تصور شعب المايا للكون لم يختلف عن تصورات الشعوب القديمة، لأنهم استندوا إلى التفسير الثيوغوني، فالصراع بين الآلهة وأجيالها كان هو الأساس الذي يفسر أصل الكون من خلال صراع التوأمان البطلين والطائر المغرور.

أما عن الأصل الأول للوجود، فيتفق المايا مع الهنود، والمصريين، والصينيين والبابليين في اعتبار الماء الأولي أصلا لكل الموجودات، فالأرض انبثقت من البحر البدائي، ومعنى هذا هو أن الخلق من العدم لا يقبله العقل وهذا ما تتفق حوله التصورات البدائية كما سبق وأن ذكرنا.

على أن الخلق في هذه الحضارة تم بأمر من الآلهة، ففي اللحظة التي قال فيها الإلهان "ال شعبان ذو الريش" و "قلب السماء": أرض، تشكلت الأرض. وقد وردت فكرة الخلق بالأمر الإلهي في الأديان السماوية، ففي سفر التكوين جاء فعل الأمر "ليكن"، وفي القرآن الكريم يوجه الله أمره إلى الأشياء بالقول "كن"، وهذا الأمر الإلهي هو الذي جعل الكون بكل ما فيه موجودا.

(4) - Virginia Schomp: the ancient Maya, pp 43-45.

(2) - Jennifer Fretland VanVoorst: the ancient Maya, compass point book, USA, 2013, p 30.



بالإضافة إلى ذلك، فقد ربط شعب المايا في تصورهم للكون بين بداية الزمان وظهور المادة، فقبل الزمان لم يكن هنالك شيء، كان البحر البدائي والظلام والسماء الفارغة، ومع بداية الزمن ظهرت الأشياء. وهذا الوصف في سطحته قريب من الوصف العلمي الذي يؤكد أن بداية المكان والزمان والمادة كانت مع الانفجار العظيم.

كما تتجلى صورة التضحية في أساطير المايا من خلال البطلين التوأمين اللذين تحولوا إلى الشمس وكوكب الزهرة. وهذا ما يتوافق مع تصور الهنود والصينيين من خلال "بوروشا" و"بانكو"، فمن أجساد هؤلاء خلقت أجزاء الكون، وفي هذا تأكيد مرة أخرى على أن العدم لا ينتج شيئا. أما عن الكون المبكر فقد كان قريبا من وصف الصينيين، فبعد الأمر الإلهي بخلق الأرض عند المايا تشكلت متخذة شكل غيمة تطفو على المياه، وكذلك الحال مع الصينيين الذين تخيلوا الكون غيمة من البخار الرطب معلقة في الظلام.

وكتعليق عام على كوسمولوجيا الحضارات القديمة في مقارنتها بالكوسمولوجيا المعاصرة، يمكننا القول أن هناك موقفين متناقضين: فمن العلماء من يوفق بينهما و منهم من يرى أنهما منفصلين بطبيعتهما. فالتصورات البدائية مهما كانت تشكل محاولة إنسانية لفهم الكون، لكنها لا ترقى إلى مستوى العلم، فهي على حد وصف "أوجست كونت" Auguste Comte (1798-1857م) لا تعدو أن تكون تعبيرا عن المرحلة اللاهوتية التي يتدرج من خلالها العقل الإنساني في طريقه نحو المرحلة العلمية أو الوضعية. ومن هذا المنطلق شكلت كوسموغونيا وثيوغونيا الحضارات القديمة إطارا مفاهيميا يتحدد من خلاله أصل الكون، ومن هنا يتجلى البون بين الإدراك الأسطوري و الإدراك العلمي ، فالأول عفوي في حين أن الثاني استنتاجي منطقي، وإذا كانت الأسطورة حياتية تركيبية أبطالها شخصيات مقدسة فإن العلم يحول الحياة إلى صيغ، فيضع مكان الشخصيات الحية معادلات ومخططات، وتتجلى واقعيته وموضوعيته في دقة تطابق الصيغ والقوانين، لهذا « فالعلم مذ كان على أولى درجات سلم تطوره لم يكن يشترك بشيء مع الميثولوجيا على الرغم من أن تلوينات ميثولوجية اعتزت العلم بحكم الوضع التاريخي، كما أن هناك ادراكات علمية أو على الأقل تفسيرات علمية بدائية للميثولوجيا ». (1)

(1) - Virginia Schomp: the ancient Maya, pp 33 -34.



ومعنى هذا هو أن العلم لم ينشأ منفصلاً تماماً عن الأسطورة، كما أنه لم يتصل بها اتصالاً مباشراً، فلا يمكن إنكار أنه يمكن لفكرة بسيطة أن تمهد لحقيقة علمية أو أن تكون متقاربة معها لأن العلم لم ينشأ من فراغ.

وفي المقابل يمكن للحقيقة العلمية أن تمتد في جذورها إلى التصورات البدائية، فالتساؤل عن أصل الكون في الحضارات القديمة سبق العلوم الكونية، ومع اختلاف لغة كل منهما فالمنطلق كان واحداً هو الكون.

ويعتبر "فريتجوف كابرا" من العلماء المتحمسين لدمج العلم بالتصوف الشرقي القديم، حيث يرى أن الكون الدينامي يجد أصوله في الفلسفة الصينية والهندية، إنه كون متغير متطور، وهذا ما يتوافق مع الحقائق العلمية المعاصرة، و في هذا السياق يقول: « إن الفيزياء الحديثة إذن تصور المادة ليس بوصفها منفصلة وخاملة على الإطلاق، بل بوصفها حركة راقصة ومهتزة مستمرة تقرر أنماطاً إيقاعية للبنى الجزيئية والذرية والنوية، هذه هي أيضاً الطريقة التي يرى بها المتصوفون الشرقيون العالم المادي. إنهم يؤكدون جميعاً أن الكون يجب فهمه حراكياً باعتباره يتحرك، يهتز ويرقص، أي أن الطبيعة ليست في توازن سكوني، بل في توازن حركي». (1)

وفي الفلسفة الهندية مصطلحات ذات دلالات دينامية، منها: "براهمان" وهي كلمة مشتقة من الجذر السنسكريتي "بريه" بمعنى ينمو، وهو واقع دينامي، كما جاء في "الريجفيدا" مصطلح "الريتتا" المشتقة من الجذر "ري" الذي يعني يتحرك، ويعتبر الراقص "شيفا" التشخيص الأكمل للكون الدينامي لأن الظواهر المتشعبة في العالم لا تتوحد إلا من خلال رقصته، وهذا ما يعكس الصورة الرائعة للوحدة الديناميكية للكون. (2)

أما في الفلسفة الصينية فالطاو هو الطريق، إنه الطريقة أو سيرورة الكون ونظامه، والمعنى الأشمل للطاو هو السيرورة الكونية التي تتضمن كل الأشياء، فالعالم في تغير مستمر، والقطبان اللذان يرسمان حدود دورات التغير هما "الين" و"اليانغ" المتناقضان اللذان يرمزان إلى الحركة والسكون. (3)

(1) - فريتجوف كابرا: التصوف الشرقي والفيزياء الحديثة، تر: عدنان حسن، دار الحوار، ط1، سوريا، 2006م، ص 196.

(2) - المرجع نفسه، ص 191.

(3) - المرجع نفسه، ص ص 106-107.



كما يتجلى التوافق بين الفلسفة الصينية والفيزياء الحديثة حول الحركة والتغير في الكون من خلال "الهكساغرامات"، والتي تشكل منظومة كاملة من الرموز تفسر التغير « فالفلسفة الصينية التي تؤكد أيضا على الحركة و التغير قد طورت مفهوم الأنماط الحركية التي يجري تشكيلها وتفكيكها مرة أخرى بشكل مستمر في التدفق الكوني للطاو. في الآي تشينغ أو كتاب التغيرات، تم تطوير هذه الأنماط إلى منظومة من الرموز النمطية البدئية تدعى "الهكساغرامات" (سداسيات) Hexagrams. إن مبدأ الترتيب الأساسي للأنماط في الآي تشينغ هو تداخل الضدين القطبين بين ين ويانغ، فاليانغ يمثل بخط متصل (-) والين بخط متقطع (.) وتبنى المنظومة الكاملة من الهكساغرامات بشكل طبيعي من هذين الخطين»⁽¹⁾.

ومعنى هذا هو أن الكون بنا يتضمنه من مادة في حركة مستمرة، وكل الأشياء قابلة للتغير والتحول، وتشمل ديناميكية الكون المقياسين الكبير والصغير.

وإذا كانت حلول النسبية العامة قد أكدت على استحالة استقرار الكون، وأنه يشكل نموذجا توسعيا يتأرجح بين التمدد والانكماش، فإن الوصف الهندي والصيني قريبان من الوصف العلمي.

وهنا لا يوجد خط فاصل حسب "كابرا" بين الميثولوجيا الهندية والكوسمولوجيا المعاصرة في مسألة النماذج الكونية التي نتجت عن معادلات النسبية العامة، أحدها يتعلق بالتمدد المستمر والآخر بالتقلص، وتعكس الميثولوجيا الهندية كوسمولوجيا تطويرية قريبة من النماذج العلمية الحديثة، فالكون عند الهنود يتقلص ويتمدد دوريا، وقد أطلقوا على الزمن الفاصل بين بداية ونهاية الخليقة، والذي لا يمكن تخليه اسم "كالبا" Kalpa⁽²⁾.

وفي سياق الربط بين الكوسمولوجيا المعاصرة والتصورات البدائية، يؤكد "مصطفى غدالة" على التوافق بين نظرية الانفجار العظيم والكوسموغونيا المصرية، فشروق "أتوم"، وخلق الإله "ري" وتغلبه على الثعبان "أبوييس" إشارات إلى التداخل الوثيق بينهما، ويمكن تلخيص ذلك في:

. الخلق كانفجار عظيم من خلال انفصال الأجزاء (الأبناء) والأجزاء الأصغر (أبناءؤهم).

. ثنائية الخلق الرمزي من خلال الإلهين "تفنون" و"شو".

. فكرة الثالوث (الآلهة الثلاثة).

(1) - فريتهوف كابرا: التصوف الشرقي والفيزياء الحديثة، ص 282.

(2) - المرجع نفسه، ص 199.



. خلق الفضاء/ الحجم حيث يظهر الكون، والنعاين هي رمز لتخطيط الفضاء. (1)

وفي هذا السياق يمكن الإشارة إلى أن الشعوب القديمة تسلم باستحالة خلق الكون من العدم لأن العدم لا ينتج شيئاً، وهذا ما أكدته العلوم الكونية، فالعدم ليس فارغاً بل يتضمن أزواجاً من الجسيمات الافتراضية.

ويؤكد "كابرا" على التقارب الذي يصل إلى درجة التطابق بين الفراغ الكوانتي وبين الخلاء في الفكر الشرقي « فرغم استعمال مصطلحات مثل فارغ وخال، يبين الحكماء الشرقيون أنهم لا يقصدون الفراغ العادي عندما يتحدثون عن براهما أو سونياتا أو طاو، بل على العكس الخلاء void الذي يمتلك قدرة خلاقة لانهائية، لهذا فإن الخلاء لدى المتصوفين الشرقيين يمكن مقارنته بسهولة بالحقل الكمومي للفيزياء ما دون الذرية. وهو مثل الحقل الكمومي يولد تشكيلة لا نهائية من الأشكال التي يولدها، وفي النهاية يعيد امتصاصها». (2)

ومن جهة أخرى، فقد أشارت التصورات البدائية إلى انتقال الكون من حالة الشواش والاضطراب إلى حالة النظام، وتؤكد الدراسات المعاصرة في العلوم الكونية، وفي الميكانيك الكمومي على وجه خاص على هذه الفكرة، فقد أكد "هوكينغ" أن الكون المبكر أقرب إلى أن يكون فوضوياً وغير منتظم، وأن الظروف الأولية الفوضوية هي التي أدت إلى نشأة الكون المنتظم.

ولكن "هوكينغ" ناقش هذا الافتراض من منظور علمي خالص بعيد عن الخرافات والأساطير، وعلى هذا فلم يعر التصورات البدائية اهتماماً في دراسته لتاريخ الكوسمولوجيا، فبالنسبة إليه الفصل بين العلم واللاعلم أمر بديهي.

(1) - Moustafa Gadalla: Egyptian cosmology, p38.

(2) - فريتهوف كابرا: التصوف الشرقي والفيزياء الحديثة، ص 213.



المبحث الثاني:

الكون العضوي والفلسفة اليونانية

أولاً: الكون في المرحلة الطبيعية

ثانياً: الكون في المرحلة الميتافيزيقية

ثالثاً: الكون في مرحلة التأليف



أولاً: الكون في المرحلة الطبيعية

بدأ التفكير اليوناني أسطوريا شأنه شأن التفكير البدائي في الحضارات القديمة، ويتضح ذلك من خلال أشعار "هوزيود" Hosioid حوالي (846-777 ق.م)، والتي تعالج بصورة شعرية بداية الخلق ودور الآلهة في ذلك، والصراع بينها والذي ينتهي بانتصار الخير والعدالة، « إلا أن تاريخ ولادة الفلسفة اليونانية على شواطئ آسيا الصغرى يبدأ بثورة عقلية تنزل فيها هذه القوى من السماء إلى الأرض، ويحل محل الآلهة المتصارعين فيها قوى طبيعية أو بشرية يمكن التحقق من ماهيتها وخواصها وإنجازاتها بالرجوع إلى الحسن والمشاهدة أو الاستقراء والاستدلال العقلين». (1)

وتسمى أول مرحلة في نضج التفكير الفلسفي اليوناني (المرحلة الطبيعية) أو الكوسمولوجية، وترتبط هذه المرحلة بالمدرسة الأيونية مع "طاليس الملطي" Thales of Miletus (625-546 ق.م) وتلميذه "أنكسمندر" Anaximander (حوالي 610-546 ق.م) وانكسمنس Anaximenes (حوالي 685-528 ق.م).

ويعتبر "طاليس" أول من أعطى تفسيراً علمياً مقبولاً لأصل الكون بعيداً عند المحاولات الشعرية واللاهوتية عندما اعتبر الماء المادة الأولى أو الأصل الأول الذي انبثقت منه الأشياء جميعاً، ولا يعتبر "طاليس" سباقاً إلى هذا التفسير الذي كان القاسم المشترك بين الحضارات القديمة، ولكنه تميّز بالطرح العلمي الذي يستبعد القضايا الميتافيزيقية.

لقد استدل طاليس على رأيه بأن النبات والحيوان يتغذيان بالرطوبة، ومبدأ الرطوبة الماء، ومنه تولدت الكائنات الحية، وحتى التراب يتكون منه، والأرض كذلك خرجت من الماء وأصبحت قرصاً يطفو على وجهه كجزيرة كبرى في بحر عظيم. (2)

وهكذا ظهرت مع "طاليس" فكرة أن الطبيعة قائمة على مبادئ يمكن فهمها، وهنا ابتعد التفكير اليوناني عن التفسير الإلهي وعلاقته بالكون، إذ بين "طاليس" أن ما يحكم الكون هو قوانينه، وبهذا أصبح

(1) - ماجد فخري: تاريخ الفلسفة اليونانية: من طاليس إلى أفلوطين وبرقلس، دار العلم للملايين، ط1، بيروت، 1991م، ص 09.

(2) - يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، (د.ط)، مصر، 1936م، ص 13.

خلقه قابلا للفهم والإدراك، وأصبح من الممكن اختزال الحوادث المعقدة المحيطة بنا في مبادئ بسيطة بعيدا عن الميثولوجيا والشيولوجيا. (1)

وعلى هذا الأساس يرى "هوكينغ" أن نضج التفكير الإنساني بدأ مع المدرسة الطبيعية، وأن الفهم الصحيح للطبيعة يتأسس على المبادئ والقوانين بعيدا عن الأساطير والخرافات، لذلك فالعلم تطور عندما قطع صلته باللاعلم وانفصل عن الإلهيات، وفسر الظواهر الطبيعية والفلكية بقوانينها.

أما "أنكسمندر" فلم يوحد بين طبيعة الكون وبين أي عنصر سواء كان ماء، هواء، أو نار، وإنما قال باللائهائي أو "الأبيرون Apeiron" وهو غير محدد كمّا وكيفيا، ووصفه بأنه سرمدى يحوي كل الأكوان، منه تنشأ الأشياء وإليه تعود، أما التحولات في المادة فراجعة إلى انفصال الأضداد من هذا الجوهر أو الجسم اللانهائي، ويشبه "الأبيرون" السديم الأول الذي نشأ عنه الكون بالانفصال. (2)

وعن الكون بين الوحدة والتعدد، فقد قال "أنكسمندر" بعدد لا نهائي من الأكوان تحدث وتنفى ويولد عدد غيرها، وقد آمن "أنكسمندر" بأنها تتابع في الزمان، ففي البداية خلق كون تطور وانهار ثم ولد آخر وتطور وانهار وتستمر الدورة المنتظمة للأكوان إلى الأبد، وتشكلت هذه العوالم من اللامتناهي حيث تنفصل المادة اللامحدودة وتتحول إلى "الحار" و"البارد"، فتصبح المادة الباردة والرطوبة أرضا والمادة الحارة محيطا ناريا حولها. (3)

كما جعل "أنكسمندر" الأرض مركز الكون، وكانت في البداية طبقة من الماء، تحيط بها قشرة من الهواء أو الضباب نشأت بفعل طبقة النار المحيطة بالأرض، وحوها كواكب، وفي الغلاف الضبابي (البخار) ثقبوب تسمح برؤية الشمس والنجوم وباقي الأجسام السماوية، وعندما تغلق هذه الثقبوب يحدث الكسوف. (4)

أما عن نشأة الحياة وتطورها، فقد أشار "هوكينغ" إلى أن "أنكسمندر" طوّر نظرية عن أصل الكائنات الحية، فلما كانت الأرض في البداية ماء ثم جفت تدريجيا، فقد تولدت عن الرطوبة والحرارة حيوانات دنيا

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , T: Marcel Filoche, Odile Jacob sciences, Paris, 2011, pp 24- 25.

(2) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية: تاريخها ومشكلاتها، دار قباء، ط2، مصر، 1998م، ص ص 52-53.

(3) - وولتر ستيس: تاريخ الفلسفة اليونانية، تر: مجاهد عبد المنعم مجاهد، دار الثقافة، (د.ط)، القاهرة، 1984م، ص 33.

(4) - Rosalie F.Baker and Charles F.Baker: ancient Greeks: creating the classical tradition, Oxford university press, New York, 1997, p 44.

تطورت مع مرور الزمن من خلال مقاومتها وتكيفها مع وسطها، لذلك فالكون يمتلك نظاما داخليا يمكن إدراكه حسيا وعقليا. (1)

وفي السياق ذاته، يرى "أنكسمنس" أن أصل الأشياء هو الهواء، منه نشأت الأشياء الموجودة والتي كانت والتي سوف تكون، ومنه أيضا نشأت الآلهة وكل ما هو إلهي وتفرع باقي الأشياء. وقد جعل الهواء أصلا للكون لأنه أكثر قدرة على الانتشار في الأشياء من جهة، ولأنه لا يحتاج إلى حامل كالماء من جهة أخرى. إلا أن أهم سبب هو نزعته الحيوية التي تعتبر الكون كائنا حيا يتنفس. (2)

وتكاملا مع المبدأ المادي الواحد الذي يفسر أصل الكون، وضع "أنكسمنس" مفهومي التكاثف والتخلخل اللذين يقدمان تفسيراً لتغير الأشياء وتحول العناصر، فالهواء الذي يمثل الأصل يتكاثف فيصبح العناصر الأخرى، وعندما يتخلخل تصبح هذه العناصر هواء، فكما أن تكاثف الهواء يؤدي إلى البرد فإن تخلخله يؤدي إلى الدفء وهكذا، فمن الهواء يظهر الريح، والسحاب، والمطر، والماء، والثلج، والأرض والصخر. واعتبر "أنكسمنس" الأرض مركزاً للكون تقف على الماء ويفصلها الهواء عن السماء. (3)

وما يمكن استخلاصه من هذا العرض الموجز هو أن الطرح الذي قدمه الأيونيون تجاوز التصور الخرافي الذي طغى على الفكر الشرقي القديم، و التفكير الأسطوري الذي سبق المدرسة الطبيعية، و هكذا ساهم الفلاسفة الطبيعيون في بلورة التصور العلمي للكون فقد كانوا « يحددون موقع النظام الكوني في الفضاء، ويتمثلون تنظيم الكون، وكذلك مواقع النجوم ومسافاتهما وأحجامها وحركتها بناء لصورة هندسية... إن إضفاء الهندسة على العالم الفيزيائي أدى إلى إعادة صياغة عامة للرسوم الكونية، فقد كرس بروز شكل من الفكر ونظام للتفسير لا شبيه لما في الاعتقادات الخرافية». (4)

لقد جعل أنكسمندر الأرض مركز الكون، لا تحتاج إلى سند لأنها على مسافة متساوية من جميع نقاط الدائرة السماوية، ويحدد موقع الكون في حيز رياضي يتشكل من علاقات هندسية، وبذلك تلاشت الصورة الأسطورية للعالم. (5)

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ? , p27.

(2) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية، ص 55.

(3) - عزت قرني: الفلسفة اليونانية حتى أفلاطون، جامعة الكويت، (د.ط)، الكويت، 1993م، ص 28.

(4) - جان بيار فرنان: أصول الفكر اليوناني، تر: سليم حداد، المؤسسة الجامعية، ط1، (د.ب)، 1987م، ص 108.

(5) - المرجع نفسه، الصفحة نفسها.



ورغم سعي الفلاسفة الطبيعيين إلى تطوير الكوسمولوجيا بالاستناد إلى أصول مادية تتماشى والعلم إلا أن طرحهم كان أقرب إلى الفلسفة منه إلى العلم، فقد اعتبروا الأصل المادي: الماء، اللامتناهي، والهواء هو الأصل الأول والنهائي الذي انبثقت منه كل الأشياء، وهنا يبدو أن الفصل بين الفلسفي والعلمي شديد الصعوبة في مسألة أصل الكون.

كما أن الدورة الكونية التي من خلالها فسر "أنكسمندر" تطور الكون من الخلق إلى التطور إلى الانهيار تمتد في وجودها إلى التفكير الهندي، فالدورة الأبدية للخلق والفناء لا تنتهي لأن "براهما" يدمر الكون عند نموه ويعيد خلقه عندما يستفيق، والحال مشابه للإله "شيفا" الذي يخلق العالم ويدمر في دورة أبدية.

بالإضافة إلى ذلك، ففكرة تعدد الأكوان التي تعتبر من أهم الحقائق الكونية في الميكانيك الكمومي كان "أنكسمندر" قد أشار إليها في تفسيره لخلق الكون وتطوره وفنائه، ولم يشر "هوكينغ" إلى ذلك في مؤلفاته، بل نسب هذه الفرضية إلى "جيوردانو برونو". ولعل السبب يعود إلى أنه في تأريخه للعلوم الكونية لا يعتبر العلم اليوناني علما بالمعنى الحقيقي، بل ينطلق من الثورة الكوبرنيكية ويعتبرها منعطفًا علميًا خطأ بالكوسمولوجيا نحو التقدم.

وفي "التصميم العظيم" يرى هوكينغ "أن الأيونيين لا يمثلون سوى عدد من المدارس الفلسفية الإغريقية القائمة على اعتقادات وتناقضات خاصة بها، وإذا كانت الإشارة الأولى لمركزية الإنسان في هذا الكون قد شكّلت في هذه المرحلة فهمها للكوسموس، فإنه لم يؤخذ على محمل الجد إلا مع "غاليلي"، كما أن معظم أفكارهم لا تتماشى مع العلم الحديث لأن نظرياتهم لم تتعزز بالاختبار التجريبي.⁽¹⁾

فالأيونيون لم يعتمدوا على الأدلة التجريبية (المنهج الاستقرائي) ولا على الفلسفة، فلم تكن مقاربتهم قبلية ولا إمبريقية، وقد وصف أسلوب تفكيرهم على أنه ضرب من التخمين، لذلك كانت نظرياتهم متناقضة مع الوقائع الإمبريقية. هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن نجاح النظريات يقاس بمدى تكيفها مع المعايير العقلانية، وهذا ما افتقرت إليه النظرية الأيونية.⁽²⁾

بالإضافة إلى ذلك، فالكوسمولوجيا الطبيعية تتأسس على النظام الجيومركزي، فقد جعل "أنكسمنس" و"أنكسمندر" الأرض مركزًا للكون، وهذا ما تميز به لاحقًا نموذج "أرسطو-بطليموس".

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , p29.

(2) - Richard. D.McKirahan: Philosophy before Socrates: an introduction with texts and commentary,



ثانيا: الكون في المرحلة الميتافيزيقية

هذا عن المرحلة الكوسمولوجية (الطبيعية)، أما في المرحلة الميتافيزيقية فستتطرق إلى إسهامات "فيثاغورس" Pythagoras (حوالي 570-495 ق.م) "هيراقليطس" Heraclitus (حوالي 535-475 ق.م) و "ديمقريطس" .

وبالنسبة "لفيثاغورس" فقد كانت له نظرة مختلفة للكون يغلب عليها الطابع الرياضي، وإذا كان الأيونيون قد نظروا إلى الكون على أنه كائن حي يرتبط فيه الماكروزوم بالميكروزوم، فإن "فيثاغورس" يرى أنّ للكون بنية ونظاما يتحدّدان من خلال العدد، وهذا ما يجعل الكون كونا لأنّ كلمة كوسموس Kosmos تعني النظام والرشاقة والجمال. وحسب "فيثاغورس" هي دراسة لهذه المبادئ البنائية التي تتوحد في الروح الكونية.⁽¹⁾

كما كانت للفيثاغورية أفكار ثورية حول الكون، إذ استبعدوا أن تكون الأرض مركزا للعالم فخالفوا التصور الذي كان سائدا. هذا من جهة، ومن جهة أخرى اعتبروا الأرض كروية، ويرجع ذلك إلى أن الدائرة كانت تعتبر خير الأشكال وأكملها. كما اخترع الفيثاغوريون النار المركزية وجعلوها مركزا للعالم وأطلقوا عليها اسم "أم الآلهة"، إلا أنّ "أرستاركوس" - وهو من علماء القرن الثالث - استبدلها بالشمس، مع أن رأيه لم يلق قبولا في عصره.⁽²⁾

كما ربط الفيثاغوريون بين حركات الأفلاك والنغمات، فالجسم إذا ما تحرك أحدث صوتا وهو صوت اهتزاز الهواء والأثير، لذلك فلحركات الأفلاك في الأثير أصوات، وتختلف سرعة الأفلاك باختلاف مسافاتها كما تتفاوت في العود سرعة الاهتزازات بتفاوت طول الأوتار، وهذا ما يبرر القول بأن في السماء ألحانا.⁽³⁾ ويرى "هوكينغ" أن الصيغة الرياضية الأولى لما يمكن أن نطلق عليه اسم "قانون الطبيعة" تعود "لفيثاغورس" لأنه اكتشف العلاقات القائمة بين طول أوتار الآلات الموسيقية والانسجام المتناسق لنغماتها، ومع أن "فيثاغورس" لم يحدد هذه العلاقة « إلا أننا نعلم أن العلاقة بين طول الوتر والنغمة كانت معروفة في ذلك العصر. وإذا كان الأمر صحيحا، فنحن هنا في حضور أول عبارة نسميها اليوم الفيزياء النظرية». ⁽⁴⁾

(1) - Gerrard Naddaf: the Greek concept nature, state university of New York, USA, 2005, p 122.

(2) - يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ص 22-23.

(3) - المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

(4) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , pp 26-27.



ومن خلال ما سبق يتبين لنا:

أن فكرة تربيض الكون بدأت مع اليونان، وبعثت أكثر مع "فيثاغورس"، أما قول "غاليلي" بأن الطبيعة لا تجيب إلا على الأسئلة المكتوبة بلغة الرياضيات فهو امتداد للفكرة التي بدأت مع فلاسفة اليونان وتطورت مع علماء العصر الحديث، وإن كان توظيفها مختلفاً، "فيثاغورس" يعتبرها أصلاً لأن الأشياء أعداد، أما "غاليلي" فيكتم الظواهر الطبيعية ويخضعها للرياضيات.

كما أن بواكر النظام الهليومركزي بدأت مع الفيثاغوريين، فقد جعلوا النار المركزية مركز الكون وخالفوا بذلك النظام الجيومركزي الذي كان سائداً في عصرهم وامتد إلى العصور الوسطى، وانسجما مع الهندسة الكونية الفيثاغورية فاعتبر "فيثاغورس" الأرض كروية، ويعود ذلك إلى أن الدائرة عند اليونان أكمل الأشكال الهندسية.

بالإضافة إلى ذلك، فقد اعتبر "فيثاغورس" الكون عدداً ولحناً، وتوصل من خلال أبحاثه إلى أن هناك علاقة بين طول الأوتار وسرعة الاهتزاز. على أن هذه الفكرة عادت للظهور في الكوسمولوجيا المعاصرة، فظريّة الأوتار String Theory تعتبر المادة وقواها عرى ضئيلة تشبه الأوتار وعند اهتزازها تصبح جسيمات.

أما بالنسبة "لهيراقليطس"، فقد كان محل اختلاف بين الدارسين: فمن المؤرخين من جعله ضمن الفلاسفة الطبيعيين ومنهم من اعتبره من فلاسفة المدرسة الإيلية. إلا أن "هيراقلطس" يجمع بينهما، فمن جهة يفسر الوجود بأصل مادي هو النار ويقول بالتغير والصورورة، ومن جهة أخرى يسلم بفكرة "اللوغوس" Logos الذي اعتبره الحقيقة الموضوعية.

ففي كتابه "في الطبيعة" عرض نظريته في السنة الكونية التي دعاها اللوغوس، وبين أن الكون والقانون العقلي الذي يتحكم به واحد، لذلك فسنة الكون عقلية وحتمية، أما طبيعته فنارية. والكون خاضع للتغير والصورورة، ومعنى هذا هو أنه خاضع لقانون التضاد أو الصراع الدائم، ولكن هذا القانون يتجاوز ما جاء في الأساطير والنظم القديمة، لأنه حسب "هيراقلطس" لا يؤدي إلى الفناء والدمار، بل إلى التناغم والاتساق. على أن هذا الأخير لا يخلو من توتر هو سر ديمومة الصورورة، لأن الاتساق الذي يعقب التضاد

يفضي إلى تضاد يعقبه الاتساق وهكذا، لذلك اتصفت سيرة الموجودات بالسيلان الدائم الذي يرمز له "هيراقليطس" بماء النهر المناسب على الدوام.⁽¹⁾

ورغم اختلاف المؤرخين فلاسفة وعلماء حول "هيراقليطس" إلا أنهم يتفقون حول التآلف بين العلم والفلسفة في فكره. ومن منظور التاريخ الإبيستيمولوجي للعلوم الكونية يمكن القول أن التفسير الذي قدمه هذا الفيلسوف لا يتناقض مع الحقائق العلمية، فالكون بدأ من حالة شديدة الكثافة و الحرارة، و مع التبرد التدريجي تشكلت أجزاء الكون، ومع تباين التفسيرين إلا أن الحرارة التي يعبر عنها "هيراقليطس" بالنار ساهمت بقدر كبير في نشأ الكون.

ومن جهة أخرى، فالعلم اليوم لا ينفي التناقض كجوهر للوجود فلكل جسيم جسيم مضاد، كما أن الكون تدرج في تطوره إلى أن بلغ حالة النظام، لذلك فالاتساق الموجود في الكون ناتج عن التكامل بين الموجودات المتضادة.

أما السنة الكونية أو اللوغوس عند "هيراقليطس"، فهو صورة للقانون العقلي الذي يخضع له الكون حيث كل الأشياء تخضع له وتطبعه، وهذا ما يضمن النظام والتناسق في الكون من جهة، وشمولية القوانين العلمية من جهة أخرى. وهذا ما يتوافق مع موقف العلماء الذين يسلمون بأن القوانين التي تتحكم في النجوم هي القوانين نفسها التي تخضع لها الأرض.

غير أن "ديموقريطس" كانت له رؤية خاصة للكون، فالوجود بالنسبة إليه أجزاء متناهية في الصغر، صلبة، منتشرة في الهواء تعرف باللامنقسمات Indivisibles، وقد أطلق عليها فيما بعد اسم الذرات Atoms. ولها أنواع مختلفة، فقد تكون ناعمة كما في الزيت أو صلبة كما في الحديد، وهي في حركة مستمرة في جميع الاتجاهات. والجدير بالذكر أن فكرة اللاوجود كانت عصبية على الفهم وخاصة بالنسبة لفيلسوف يوناني، في حين أنها مقبولة اليوم، وهذا راجع إلى افتقار اليونان إلى التجربة، وقد افترض "ديمقريطس" وجود الخلاء اللانهائي الذي يتحرك فيه عدد لا متناه من الذرات.⁽²⁾

وكان "ديمقريطس" مقتنعا مع "لوقيبوس" Leucippus (توفي حوالي 370 ق.م) أن الوجود ملاء من جهة، وأن الكثرة والحركة لا تنكران من جهة أخرى، فقسما الوجود الواحد المتجانس إلى عدد لا متناه من

(1) - ماجد فخري: تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ص 35-36.

(2) - Don Lincoln: Understanding the universe: from quarks to the Cosmos, world scientific, 3rd reprint, USA, 2005, pp 5-6.



الذرات تتحرك في خلاء لامتناه. وهي قديمة لأن الوجود لا يخرج من اللاوجود ودائمة لأن الوجود لا ينتهي إلى اللاوجود، وهي متحركة بذاتها، وواحدتها الجوهر الفرد، أما الخلاء فهو مبدأ حقيقي لأن الحركة والكثرة تقتضيان وجوده، والخلاء ليس عدما ولكنه امتداد متصل متجانس يتميز عن الملاء بخلوه من الجسم والمقاومة. (1)

وفي تفسيره للكون، شبه "ديمقريطس" الأرض بجسم أسطواني تحيط به السماء، وكانت الذرات منتشرة في الخلاء اللانهائي في البداية، ثم ظهرت عوالم لا نهائية من خلال حركة الدوامة Tourbillon، فتجمعت الذرات المتشابهة وتكونت العناصر الأربعة وجميع المواد، فالعوالم لا نهائية تسكنها أحياء مختلفة الأشكال، وكل شيء خاضع لحتمية القانون الطبيعي. (2)

ويرى "هوكينغ" أن "ديمقريطس" حاول أن يعرف ما يحدث إذا قسمنا شيئا إلى أجزاء، وتوصل إلى أنه من غير الممكن أن يستمر هذا إلى ما لا نهاية، لذلك سلم أن كل شيء مؤلف من جزيئات أساسية لا يمكن تفكيكها سميت الذرات، وحسب المذهب الذري "لديمقريطس" فكل الذرات تتحرك في الفضاء دون حدود ما لم يحدث اضطراب، وهذا ما يعرف اليوم بقانون العطالة. (3)

يبدو أن فكرة العدم لا ينتج شيئا بدأت مع التفكير الشرقي وامتدت إلى الفلسفة اليونانية، وهي حقيقة علمية يؤكدتها الميكانيك الكمومي من خلال الفراغ الكوانتي، فلا العقل الفلسفي ولا العلمي يقبلان إمكانية وجود الكون من العدم.

ومن منظور علمي نجد فرضية العوالم المتعددة قد طرحت كذلك مع "ديمقريطس"، كما طرحت فكرة حتمية القانون الطبيعي وشموليته، ولم يتطرق "هوكينغ" إلى هذه المسائل واكتفى بالإشارة إلى توافق تفسيره لحركة الذرات مع قانون العطالة.

إلا أنه يعتبر "أريستاركوس" أول من أثبت أن الشمس مركز الكون وليست الأرض، إلا أنه كان عالما نظريا أكثر منه أمبريقيا، وتعتبر دراسته حول أحجام الشمس والقمر حول المسافات مقدمة للأسس النظرية والرياضية في قياس أحجام الأجسام السماوية وحسابات مسافتها، واقترح حجم الشمس والقمر انطلاقا

(1) - يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ص 49-50.

(2) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية، ص 110.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p 28.

من قياس نصف قطريهما، من خلال استخدام الهندسة وتقنيات المثلثات لتقدير المسافة النسبية للشمس والقمر عن الأرض، كما افترض أن الأرض تتحرك حول الشمس التي تعتبر مركز هذا الكون. (1)

وبهذه الفكرة أحدث "أريستاركوس" ثورة في إدراكنا للعالم حسب "هوكينغ"، فنحن مجرد كائنات في هذا الكون ولا نعيش في مركزه، إلا أن ما وصلنا من حسابات هذا العالم ضئيل، وهو حساب هندسي معقد لا يتحقق إلا من خلال ملاحظات دقيقة وصلبة، ومع ذلك فقد استنتج « أريستاركوس » أن الشمس يجب أن تكون أكبر من الأرض مع الأخذ في الاعتبار أن الأشياء الصغيرة يجب أن تدور حول الأشياء الأكبر منها وليس العكس، وكان أول من رأى بأن الأرض أبعد ما تكون عن مركز لنظامنا الكوكبي حيث تنتشر الكواكب حول الشمس ». (2)

وإذا كان النظام الجيومركزي قد طغى على العلم اليوناني وامتد إلى العصور الوسطى، فإننا نجد أن النظام الهليومركزي نشأ في البيئة ذاتها لكنه لم يؤخذ على محمل الجد عند ظهوره، وربما يعزى ذلك إلى التعقيد الذي طغى على حسابات "أريستاركوس" أو إلى قلة المصادر حول هذه الشخصية، ومع ذلك فقد كان لها عظيم الأثر في ظهور البراديغم الجديد.

على أن هذا الأخير قد استغرق مدة من الزمن، فلم يبرز عند اليونان بسبب طغيان النموذج الأرسطي، ولم يمتد بسبب هيمنة علم "أرسطو" على أوروبا في العصور الوسطى.

ثالثا: الكون في مرحلة التأليف

وبعد المرحلة الإنسانية بدأت مرحلة التأليف التي برز فيها "أفلاطون" Plato (428-348 ق.م) وفي محاوره "طيماوس" Timaeus طرح السؤال الكوسمولوجي الجوهرية: هل كان العالم في وجود على الدوام أم أنه أبداع وكانت له بداية؟ ويجب بأنه مخلوق، بل هو أجمل المخلوقات، وقد صيغ في شبه لذلك الذي يدرك بالاستنتاج المنطقي. (3)

وقد تطرق في محاورته إلى دور النفس الإلهية في تكوين العالم، وأدخل فكرة الإله الصانع Demiurge الذي صنع الكون ومنحه نفسا كونية تدبره. ولا تظهر في المحاوره الوظيفة العامة للنفس الكونية، في حين ينسب للإله الصانع مهمة تكوين العالم ونفوس الكواكب والأرض والكائنات، إلا أن

(1) - Russel M.Lawson: Science in the ancient world: An encyclopedia, Library of congress, USA, 2004, p19.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , pp 28-29.

(3) - أفلاطون: المحاورات الكاملة، تر: شوقي داوود تمتاز، مج5، محاوره طيماوس، الأهلية للنشر التوزيع، (د.ط)، بيروت، 1994م، ص 414.

مهمة الإله الصانع لا تصل إلى حد خلق المادة من العدم وإنما تقتصر على تنظيم المادة الأولية حسب النموذج المثالي للموجودات الطبيعية والذي أطلق عليه اسم "الحي بالذات".⁽¹⁾

وهكذا يكون خلق الكون أثراً للصانع أو الإله المنظم، حيث يتواجد إله "أفلاطون" مع المادة الأولى في شكل من الشواش البدائي، إنه خالق كل شيء من لا شيء كما هو الشأن في المسيحية، ولكنه الذكاء المنظم الذي وضع النظام في الاضطراب الأولي، إنه ليس الخالق بالمعنى العميق للكلمة، ولكنه الصانع الماهر أو الفنان الكوني، وهكذا سلم "أفلاطون" بخلق جمالي للعالم، ولكنه ليس خالقاً أنطولوجياً.⁽²⁾

فالخلق عنده هو انتقال من الفوضى إلى النظام، هذا التصور هو الذي طغى على الفكر الشرقي القديم، و في "طيماموس" يقول: « في البدء عندما كانت كل الأشياء في فوضى و اضطراب، فإن الله أبدع كل شيء فيما يتعلق بنفس ذلك الشيء، وكل الأشياء فيما يتعلق ببعضها بعضاً، ووهبها كل الأقيسة والتناغم التي يمكنها أن تتلقاها ». ⁽³⁾

والله هو الذي يخلق النفس الكلية أو نفس العالم وهي غير مادية لكنها تشغل حيزاً ويشطرها ويطوي النصفين إلى دائرتين داخلية وخارجية، وبتقديره تصبح الدوائر مدارات للكواكب والنجوم، كما يحول المادة إلى العناصر الأربعة التي يبني منها الإطار الأجوف للنفس العالمية وبعد هذا يكتمل الخلق. أما الأرض فقد اعتبرها مركزاً للعالم تدور حولها النجوم في دوائر، لأن الدائرة هي الشكل الأكمل، فالكون لم ينشأ بعيداً عن العقل، لذلك ظن "أفلاطون" أنه لا بد من وجود نفس في العالم تدير السلوك العقلاني للأشياء وتفسر الحركة، والعقل الذي يحكم العالم ويديره مستقر في النفس العالمية، والنفس العالمية هي علة الحركة في الكون الخارجي، كما أن النفس الإنسانية هي علة حركات الجسم البشري.⁽⁴⁾

والكون كائن حي، فالله « عندما كان يصنع الكون وضع العقل في الروح، ووضع الروح في الجسم، وذلك كي يتمكن أن يكون مبدع العمل الذي كان العمل الأجل والأفضل بالطبيعة. ويمكننا أن نقول مستخدمين لغة الترجيح، إن العالم أتى إلى الوجود مخلوقاً حياً موهوباً بالروح والعقل من قبل العناية الإلهية ». ⁽⁵⁾

(1) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية، ص ص 185-186.

(2) - Jean Luc Berlet : Au-delà du désespoir, p19.

(3) - أفلاطون: المحاورات الكاملة، محاورة طيماموس، ص ص 449-450.

(4) - وولترستيس: تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ص 179-180.

(5) - أفلاطون: المرجع نفسه، ص 414.



أما عن الكون بين الوحدة والتعدد، فقد أكد "أفلاطون" أنه واحد، ومن المستحيل أن يبدع المبدع عالمين أو عوالم متعددة لأن الكون نسخة واحدة مبدعة حتى تنسجم مع النسخة الأصلية. (1)

لم يعلق "ستيفن هوكينغ" على موقف "أفلاطون" من خلق العالم، وربما يرجع ذلك إلى أنه يعتبر هذا التفسير أبعد ما يكون عن التفسير العلمي استنادا إلى ما أطلق عليه "هوكينغ" مصطلح الواقعية قائمة على نموذج model dependent realism، وفي هذه المقاربة تتضمن كل نظرية فيزيائية وكل صورة للعالم نموذجا في عمومته صوراني رياضي ونظاما من القوانين التي تربط عناصر النموذج بالملاحظات. وعليه يرى هوكينغ أنه من الضروري أن نترجم العلم الحديث في هذا الإطار، ومع أن العلم الكلاسيكي يقوم على الاعتقاد بوجود عالم حقيقي خارجي تكون فيه الخصائص محددة ومستقلة بوضوح عن الملاحظ الذي يدرسها، إلا أن الخصائص الفيزيائية التي تتحدد من خلالها الأشياء مثل السرعة والكتلة هي القيم التي ترتبط بها نظرياتنا وقياساتنا وإدراكاتنا، وكل من الملاحظ والشئ ينتميان إلى العالم الموضوعي. (2)

والتأمل في كوسمولوجيا "أفلاطون" يدرك أن خلق الكون لا يعني وجوده من العدم لأن مادته قديمة، وبهذا ينحصر معناه في تنظيمها. ولأن الله أو الخير متسام عن المادة، فقد أوكل مهمة تنظيمها للصانع. وعلى هذا فالله لم يوجد الأشياء بل الأشياء هي التي وجدت عنه، وهنا يكون الخالق إلها من درجة ثانية، إنه الإله الصانع Demiurge محدود القدرة، المقيد بالعمل في مادة سابقة الوجود، وبقوانين فيزيائية سابقة على الوجود أيضا.

وهكذا ابتكر "أفلاطون" إلهين: إله الخير الخالد (يوجد خلف حدود الزمان والمكان) ويهيمن على عالم الصور، والإله الصانع ويوجد في العالم المتغير ويتجلى دوره في صيانة المادة الموجودة أصلا في وضع منظم، حيث تكون الصور نمطا للطبع، ولأن هذا الكون يتحلل باستمرار فإنه بحاجة إلى عناية الإله الصانع، وهكذا كان التوتر بين الوجود والصور الخالدة وعالم التجربة، إلا أن "أفلاطون" لم يسع إلى التوفيق بينهما ولم يشدد سوى على السرمدية والخالدة. (3)

(1) - أفلاطون: المحاورات الكاملة، محاورة طيماوس، ص ص 414-415.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 54-55.

(3) - بول ديفز: الله والعقل والكون، تر: سعد الدين خرفان ووائل بشير الأتاسي، منشورات دار علاء الدين، ط1، دمشق، 2001م،



كما أن الخلق الأفلاطوني ليس خلقاً أنطولوجياً بقدر ما هو خلق جمالي يعبر عن انبثاق النظام والتناسق والجمال من رحم الشواش والاضطراب، وقد أشرنا سابقاً إلى الطرح العلمي لهذه الفرضية في النموذج الكوانتي وإن كان "هوكينغ" قد تجاوز هذا الطرح.

كما تتميز الكوسمولوجيا الأفلاطونية بالطابع الرياضي، فالهندسة الكونية دليل على العقل الإلهي، حيث صيغت الأرض والافلاك والسموات وفق نماذج رياضية. وتماشياً مع النموذج الجيومركزي الذي كان سائداً فقد اعتبر أفلاطون الأرض مركز الكون، كما اعتبر الكون كائناً حياً واحداً، وهذا ما يتناقض مع النموذج الكوانتي، فقد أكد "هوكينغ" على فرضية الأكوان المتعددة واعتبرها من أهم الأسس التي يقوم عليها تفسير أصل الكون في الميكانيك الكمومي.

أما بالنسبة "لأرسطو"، فقد اعتقد خلافاً لأستاذه بقدوم الحركة والعالم، ويتفق مع "أفلاطون" في القول بأن العالم واحد ومنظم، وأنه كروي لأن الدائرة أكمل الأشكال، إلا أنه يخالفه في الاعتقاد بأنه الكون قديم مادة وصورة وحركة.

صنف "أرسطو" الفيزياء ضمن العلوم النظرية، ولما كان موضوع الفيزياء هو دراسة الموجود المتحرك فقد كانت أولى شروطها هو وجود الحركة، لذلك انتقد "أرسطو" المذاهب المعادية للطبيعة وأثبت أن الحركة لا ترجع « إلى ما هو بالقوة تماماً ولا إلى ما هو بالفعل تماماً، وإنما إلى ما هو وسط بينهما، لأن الحركة هي تحقق الفعل مع عدم اكتماله ». (1)

وتتألف الطبقة العليا للكون من فلك متناه هو فلك النجوم الثوابت الذي يسميه "أرسطو" "السماء الأولى"، ويرادف عند العرب "الفلك المحيط" وهو طبقة متماسكة من الأثير ثبتت فيه النجوم الثوابت فلا تتحرك إلا بتحركه، ولما كانت الحركة استكمال ما يوجد من حيث القوة، واستكمال ما هو بالقوة يستلزم ما هو بالفعل ضرورة كانت حركة الكون منبثقة عن المحرك الذي لا يتحرك. (2)

أما الزمان، فهو كم متصل ينقسم إلى ما لا نهاية، وقد عرفه "أرسطو" بأنه الجانب المتعدد من الحركة أو هو عدد الحركة بحسب السابق واللاحق، وهو قديم أبدي شأنه شأن الحركة الدائرية الموجودة فيه، ومن

(1) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية، ص 286.

(2) - ماجد فخري: أرسطو طاليس المعلم الأول، المطبعة الكاثوليكية، (د.ط)، بيروت، (د.س)، ص ص 55-56.



منطلق أبدية الزمان والحركة أثبت "أرسطو" وجود المحرك الذي لا يتحرك. (1)

وقد رفض فكرة الصور السرمدية الأفلاطونية، ونظر إلى العالم على أنه متعضية حية تتطور نحو هدف محدد، فللعالم غاية محددة وهي البقاء إلى هدفه بمسببات غائية. وللكائنات الحية أرواح تدفعها نحو هدفها، وهي متأصلة في المتعضية وليست متعالية بالمعنى الأفلاطوني. وخلافا لأستاذه أعطى "أرسطو" الأولوية للضرورة على الوجود. إلا أن الأرواح لا تتطور، كما أن العالم الذي رسمه "أرسطو" قديم رغم تقبله للتطور المستمر. (2)

ويشير "هوكينغ" إلى أن "أرسطو" قد تمكن من الاستدلال على كروية الأرض، وكان دليلاه على ذلك هما: أن خسوف القمر يعود إلى موقع الأرض بين الشمس والقمر، وبما أن ظل الأرض على القمر مستدير كانت الأرض كروية، كان هذا هو الدليل الأول. أما الدليل الثاني، فيتمثل في أن اليونان أدركوا من خلال أسفارهم أن المشاهدة من الجنوب تشير إلى أن النجم القطبي يكون في موقع منخفض من السماء مقارنة بالمشاهدة من الشمال. وأضاف اليونان دليلا ثالثا على كروية الأرض يتمثل في رؤية أشعة السفن القادمة من الأفق دون هياكلها إلا بعد اقترابها، ولأن الحركة الدائرية أكملها عند اليونان، فقد اعتقد "أرسطو" أن الأرض ثابتة والشمس والقمر والكواكب والنجوم متحركة دائريا حول الأرض. (3)

ومعنى هذا هو أنه في النظرة الجيومركزية "لأرسطو" تكون الأرض ثابتة والكواكب: عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، زحل والشمس والقمر تتحرك في مدارات دائرية حول الأرض، أما النجوم فمثبتة على الكرة السماوية.

وفي محاولة للدمج بين الفيزياء والميتافيزياء وضع "أرسطو" نظريته في "المحرك الرئيس" حيث أن القوة الكامنة خلف النجوم الثابتة سببها الحركات الدائرية التي تلاحظها. وقد كان هذا النموذج المقدم للكون مقبولا ومعتقدا من قبل اللاهوتيين الذين غالبا ما يترجمون المحرك الرئيس على أنه الملائكة، ودامت نظريته قرونا. (4)

(1) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية، ص ص 291-292.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 32.

(3) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps : du Big Bang aux trou noir, Flammarion, France, 2008, p18-19.

(4) - Stephen Hawking: The illustrated on the shoulders of the giants: works of physics and astronomy, book laboratory book, China, 2004, p14.



وبعد وفاة "أرسطو" بخمسة قرون وضع "بطليموس" نموذجاً كونياً مكتملاً في عصره، حيث الأرض مركز تخطيط بها كرات ثمانية تضم الكواكب الخمسة والشمس والقمر والنجوم، وتتحرك الكواكب في دوائر صغيرة ترتبط في كرة، في حين تحمل الكرة الكبرى الخارجية النجوم الثابتة في مواقعها. أمّا ما وراء الكرة الخارجية، فلم يشر إليها النموذج لأنه لم يكن جزءاً من الكون المشاهد. ولكن من أجل تحديد هذه المواقع بدقة كان على "بطليموس" الافتراض بأن القمر يتبع مساراً يقرّبه أحياناً لأكثر مما يكون في موقعه الأخرى بمرتين، وهذا يقضي بأن يبدو في ضعف حجمه المرئي في الحالات الأخرى واعترف "بطليموس" بهذا الخلل.⁽¹⁾

ولما كانت الخارطة التي رسمها "بطليموس" تتضمن اختلالات فقد حاول شرحها باستخدام الحيل الهندسية: شواذ (دوائر ذوات مراكز بعيدة عن مركز الأرض)، ودوائر فرعية ثانوية (دوائر إضافية أصغر دائرة حول دائرة فرعية أكبر أو ناقل)، وموازين (موفرة للمزيد من شرح السرعات المختلفة عبر وضع نقطة أخرى، بعيداً عن مركز الدائرة التي كانت الحركة حولها مشتقة). و بهذا « كان نموذج "بطليموس" المتقن والمعقد من الدوائر المركبة قادراً على تقديم الرواية الكمية المنهجية الأولى لمجمل الحركات السماوية ... فغدا الكون البطليموسي - الأرسطوطاليسي المركب بدوره التصور الأساسي للعالم الذي ظل يغني رؤية الغرب الفلسفية، والدينية والعلمية على امتداد القرون الخمسة عشر المقبلة ». ⁽²⁾

إلا أن نظرية (أرسطو-بطليموس) انهارت سنة 1609م عندما رصد "غاليلي" كوكب المشتري وتأكد بأن الأقمار التابعة له تدور حوله، وفي تلك الفترة عدّل "كبلر" نظرية "كوبرنيكوس"، واقترح "كبلر" المدارات الإهليلجية (دوائر مستطيلة) مكان المسارات الدائرية، فتطابقت التوقعات مع المشاهدة. ⁽³⁾

وفي دراسته للكوسمولوجيا الأرسطية لم ينكر "هوكينغ" أن "أرسطو" كان من أوائل الكوسمولوجيين، فقد اندرج عمله ضمن المدارس الفلسفية الإغريقية القديمة التي حاولت سبر أغوار الكون، حيث تبني فكرة ثبات الأرض واعتقد أن حركتها دائرية، كما أكد على مركزية الأرض التي جعلها مركز الكون وكل شيء

(1) - Stephen Hawking : Petite histoire de l'univers : du Big Bang à la fin du monde, T: Carole Benton, Flammarion, France, 2014, p 12-13.

(2) - ريتشارد تارناس: آلام العقل الغربي: فهم الأفكار التي قامت بصياغة نظرتنا إلى العالم، تر: فاضل جتكر، كلمة العبيكان، ط 1،

الإمارات العربية، 2010م، ص 116.

(3) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p 20.

يدور حوله. إلا أنه لم يعمل على الاختبار التجريبي لهذه الفرضية، فالشكل الكروي للأرض مثلاً كان مجرد نظرية مقترحة على اعتبار أن الدائرة هي أكمل الأشكال الهندسية. (1)

وبالنسبة "أرسطو" فالقياسات والحسابات الرياضية والتنبؤ الكمي لم تشكل جزءاً من نموذجها، لذلك فضل الاستناد إلى مبادئ عقلية لبناء علم فيزيائي مرض فكرياً، فكان مجبراً على تحديد سبب الظواهر المدروسة بدلاً من الاهتمام بآلية حدوثها، وهذا ما أحدث فجوة بين نظريته وبين الحقيقة. (2)

ومن خلال "الواقعية قائمة على نموذج". تابع "يؤكد" هوكينغ "أنه حتى يكون النموذج مرضياً وجب أن يكون رشيقياً، يتضمن عناصر قليلة متناسقة قادرة على شرح كل الملاحظات الموجودة، وقادرة على التنبؤ بطريقة تفصيلية بكل الملاحظات اللاحقة القابلة للتحقق: فنظرية "أرسطو" التي تسلم أن العالم مؤلف من العناصر الأربعة حيث تتحرك الأشياء بغائية لإتمام وظيفتها نظرية أنيقة، ولكن تنبؤاتها لا تتوافق مع الملاحظات في حالات كثيرة، فقد نصت على أن الأجسام الأثقل تسقط أسرع لأن غايتها السقوط.

وفي مقارنة بين نظريتي "أرسطو" و"نيوتن" يقول "هوكينغ": « إن نظرية "أرسطو" القائلة بأن كل شيء مؤلف من أربعة عناصر: التراب والهواء والنار والماء بسيطة بحيث تكفي للوصف، ولكنها لا تتنبأ بأي شيء محدد. في حين أن نظرية "نيوتن" في الجاذبية كانت مبنية على نموذج أبسط، حيث الأجسام تجذب بعضها بعضاً بقوة تتناسب طردياً مع كمية تدعى الكتلة وعكسياً مع مربع المسافة بينها، ومع ذلك فقد تنبأ بحركة الشمس والقمر والكواكب». (3)

وفي السياق ذاته، يؤكد "بول ديفز" أن "أرسطو" لم يتجاوز الوصف، حيث ميز بين أربعة أنواع من الأسباب: سبب ماي وصورى وفعال وغائي، وبهذا كان يمتلك فكرة جاهزة عن السببية، ولكنه لم يصغ ما نعرفه اليوم بالقانون العلمي. « لقد ناقش حركة الاجسام الحركة المادية، ولكن ما كان يدعو قوانين الحركة لم يكن في الحقيقة سوى أوصاف للطريقة التي تعمل بها حسب زعمه الأهداف الغائية. وهكذا مثلاً يشرح: سيسقط الحجر لو ترك لأن "المكان الطبيعي" للأشياء الثقيلة هو الأرض، والغازات اللطيفة تتصاعد لأن مكانها الطبيعي هو المجال الأثيري فوق السماء، وعلى هذا النحو تسير التعليلات». (4)

(1) - David Filkin: Stephen Hawking's universe: the cosmos explained, Library of congress cataloging, 1st edition, New York, 1997, p 17-20.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , pp 31-32.

(3) - Ibid, p 32.

(4) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 76-77.



وعليه قامت الكوسمولوجيا عند "أرسطو" على الاعتقاد أكثر منها على العلم، فالكون كروي لأن الدائرة أكمل الأشكال، ولأن العدم لا ينتج شيئاً فالعالم مخلوق من مادة، ولأنها قديمة فالعالم قديم، ومعنى هذا هو أن الكون ليست له بداية في الزمان، وهذا الأخير شأنه شأن الكون قديم، إلا أن العلوم الكونية المعاصرة تؤكد أن للكون بداية وأن عمره يقدر بحوالي 13,7 مليار سنة.

ويأخذ الكون شكل متعضية حية تنمو وتتطور نزوعاً نحو غايتها، ويبدو أن التأليف بين الفيزياء والميتافيزيقا في الكوسمولوجيا الأرسطية هو الذي منحها القبول في العصور الوسطى، لأن النموذج الكوني الذي صاغه "أرسطو"، وافتراضه لوجود "المحرك الذي لا يتحرك" ترك فضاء واسعاً للتأويلات الدينية يسمح بوجود الله والملائكة وهذا ما وجد فيه رجال الكنيسة تعزيزاً للمسيحية.

وفي المقابل لم يؤسس "أرسطو" الفيزياء الرياضية ولم يؤلف بين العلمين مع أن فلاسفة اليونان أمثال الفلاسفة الطبيعيين، الفيثاغوريين و"أفلاطون" لم يستغنوا عن الرياضيات بل اعتبروها شرطاً للعلم والفلسفة. لذلك يؤكد مؤرخو العلم عموماً والابستمولوجيون على وجه خاص أن العلم الصحيح ظهر مع أفول العصور الوسطى وفجر العصر الحديث، وبالتحديد عندما صرح "غاليلي" أن كتاب الطبيعة كتب بلغة الرياضيات، وبهذا المعنى يتأسس العلم الصحيح على معيارين هما التجريب وما يتضمنه من ملاحظة للظواهر والتنبؤ، والترخيص الذي يمنح القوانين الدقة من خلال الصياغة الكمية.



المبحث الثالث:

الكون في العصور الوسطى

أولاً: الكون في سفر التكوين

ثانياً: الكون عند القديس أوغسطين

ثالثاً: الكون عند توما الإكويني



أولاً: الكون في سفر التكوين

إن تتبع قصة الكون عبر التاريخ تستلزم الوقوف عند القرون الوسطى، لتوضيح أثر الفلسفة اليونانية على الفكر الأوروبي الوسيط من جهة، ودلالة الخلق بالمفهوم الديني في علاقته بهذه الفلسفة من جهة أخرى وقد أشار "هوكينغ" في مؤلفه "موجز في تاريخ الزمان" إلى خلق الكون في الديانات السماوية: اليهودية، المسيحية، والإسلام دون أن يتعمق فيها كونها بعيدة عن النموذج العلمي الذي يخضع للدراسات الإبيستيمولوجية. وقد اقتصر في دراسته على نموذج هو القديس "أوغسطين" إلا أننا سنتطرق إلى موقف القديس "توما لاكويني" كذلك، لأنه حاول التوفيق بين المسيحية والفلسفة الأرسطية في مسألة خلق الكون.

وقبل ذلك سنتطرق إلى سفر التكوين Genesis، هو القسم المشترك بين التوراة والإنجيل وجاء في الإصحاح الأول:

« (1) في البدء خلق الله السماوات والأرض (2) وكانت الأرض خربة وخالية وعلى وجه الغمر ظلمة ووجه الله يرف على وجه الماء (3) وقال الله ليكن نور، فكان نور (4) ورأى الله أن النور حسن وفصل الله بين النور والظلمة (5) ودعا الله النور نهاراً والظلمة ليلاً، وكان مساء وكان صباح اليوم الأول. (6) وقال الله ليكن جلد وسط المياه، وليكن فاصلاً بين مياه ومياه (7) وضع الله الجلد وفصل بين المياه التي تحت الجلد، والمياه التي فوق الجلد، وكان ذلك (8) ودعا الله الجلد سماء، وكان مساء وكان صباح اليوم الثاني. (9) وقال الله لتجتمع المياه تحت السماء إلى مكان واحد، ولتظهر اليابسة، وكان ذلك، ودعا الله اليابسة أرضاً ومجمع البحار بحاراً ورأى الله ذلك حسناً (11) وقال الله لتنبث الأرض عشبا وبقلاً يبرز وشجراً إذا أثمر يعمل ثمراً كجنسه، وشجراً يعمل ثمراً بزره فيه كجنسه، وكان ذلك (12) فأخرجت الأرض عشباً وبقلاً يبرز وشجراً يثمر بثمره كجنسه، وشجراً يعمل ثمراً بزره فيه كجنسه. ورأى ذلك أنه حسن (13) وكان مساء وكان صباح اليوم الثالث. (14) وقال الله لتكن أنوار في جلد السماء لتفصل بين النهار والليل، وتكون علامات للأعياد والأيام والسنين (15) وتكون أنوار في جلد السماء لتنير على الأرض. و كان ذلك (16) وصنع الله النورين العظيمين: النور الأكبر لحكم النهار و النور الأصغر لحكم الليل والنجوم (17) وجعلها الله في جلد السماء



لتنير على الأرض (18) ولتحكم على النهار والليل ولتفصل بين النور والظلمة ورأى الله ذلك حسنا (19) وكان مساء وكان صباح اليوم الرابع». (1)

« (20) وقال الله لتفض المياه زحافات ذات نفس حية، وليطر طير على وجه جلد السماء (21) فخلق الله ثعابين البحر وكل الكائنات الحية التي فاضت بها المياه كأجناسها وكل طائر ذي جناح كجنسه، ورأى الله ذلك حسنا (22) وباركها الله قائلاً أثمري واملئي المياه في البحار، وليكثر الطير على الأرض (23) وكان مساء وكان صباح اليوم الخامس. (24) قال الله لتخرج الأرض ذوات أنفس حية كجنسها بهائم، ودبّابات ووحوش الأرض كأجناسها، وكان ذلك (25) فصنع الله وحوش الأرض كأجناسها و البهائم كأجناسها ، وجمع دبّابات الأرض كأجناسها ورأى الله ذلك أنه حسن (26) وقال الله نصنع الانسان على صورتنا ولتسلطوا على سمك البحر وعلى طير السماء وعلى البهائم وعلى جميع الدبّابات التي تدب على الأرض (27) فخلق الله الانسان على صورته وعلى صورة الله خلقه، ذكراً وأنثى خلقهم (28) وباركهم الله وقال الله لهم أثمروا وأكثروا واملئوا الأرض واخضعوها و تسلطوا على سمك البحر و على طير السماء و على حيوان يدب على الأرض (29) وقال الله إني أعطيتكم كل بقل ييزر بزرا على وجه الأرض وكل شجر فيه ثمر شجر ييزر بزرا لكم يكون طعاما (30) ولكل حيوان الأرض وكل طير السماء وكل دبّابة على الأرض فيها نفس حية أعطيت كل عشب اخضر طعاما وكان ذلك. ورأى الله كل ما صنعه فإذا هو حسن وكان مساء وكان صباح اليوم السادس». (2)

وفي الإصحاح الثاني:

« (1) فأكملت السماوات والأرض وكل جندها (2) وفرغ الله في اليوم السابع من عمله الذي عمل. فاستراح في اليوم السابع من جميع عمله الذي عمل (3) وبارك الله اليوم السابع و قدسه، لأنه فيه استراح من جميع عمله الذي عمل الله خالقا». (3)

وعلى هذا الأساس تتفق العقيدتان اليهودية والمسيحية حول خلق الكون، ومعنى هذا هو أن الكون لم يكن موجودا ثم ظهر إلى الوجود في لحظة زمنية حددها الخالق، كما تؤكد العقيدتان على استقلال الله عن الخلق واحتياج كل المخلوقات إليه.

(1) - La sainte Bible: T: Louis Segond, La société biblique, Paris, 1970.

(2) - La sainte bible.

(3) - Ibid.



وفي بداية سفر التكوين "في البدء خلق الله السماوات والأرض" إشارة إلى أن للكون بداية، أو لحظة معنية وجد فيها وفقا لإرادة الله، وهذا ما أثبتته العلم، « ففي اللحظة صفر من عمر الكون وفي يوم ليس له أمس ولد الزمن». (1)

وفي هذا المشهد الكوني تتضح صورة الخلق الحقيقية التي تمثل غوسموغونيا كل الشعوب ماضيا وحاضرا، فأساطير الخلق عادة ما تتطرق إلى ظهور الكون من الشواش أو الشكل البدائي، إلا أن سفر التكوين يؤكد على الله الأصل كمفهوم نهائي. إنه خالق الكون، ففي البدء وعند ما خلق الله السماء والأرض لم تكن هناك نجوم، ولا كواكب ولا أرض، وهذا ما يستلزم افتقار كل الأشياء إليه. (2)

إلا أن المسيحية تضع حدودا فاصلة بين الله والإنسان والخلق. ومن أهم العبارات التي تحدد هذه الفروقات "الله واجب الوجود" Necessary being، إنه أفضل تعبير عن المفهوم المسيحي لله، فإذا كانت الكائنات بأنواعها موجودة بفضل الله، فالله موجود بذاته. ومفهوم الجوب والضرورة necessity عادة ما يشير في السياق الفلسفي إلى الضرورة المنطقية، على أن المفاهيم اللامنطقية للسببية والضرورة المادية والامبريقية يمكنها أن تصنف معاً كشكال للضرورة السببية، والفرق بين الضرورة المنطقية والسببية ظهر مع "كانط" في نقد العقل المحض عندما عالج الأشكال الثلاثة للاحتمال، الوجود، والضرورة. (3)

وإذا كانت الديانات الغربية تتفق على الله الخالق للكون، فقد أثرت مناقشات حول علاقته بالزمن وعلاقته بالمادة: أما عن علاقته بالزمن فقد أعلنت أن الإله "أبدي" وجد لفترة لا نهائية ممتدة في الماضي ويستمر لمدة لا نهائية في المستقبل، كما قد تعني أنه موجود خارج الزمن، وهذا ما أكد عليه "أوغسطين". ولكن كيف لإله خارج عن الزمن أن يكون سبب كل شيء؟ وتفاديا لهذه الصعوبات يؤكد المؤمنون على دور الإله في دعم الخلق وتأييده، ولا يميزون بين خلق العالم وحفظه. أما علاقة الإله بالمادة فقد أدت إلى صعوبات مذهبية، فالرواية البابلية تجعله مخلوقا من الشواش حيث المادة تسبق الوجود، كما أن إله

(1) - هاني رزق وخالص جلي: الايمان والتقدم العلمي، دار الفكر، ط1، دمشق، 2000م، ص 22.

(2) - Henry M.Morris: Biblical creationism, Master books, 1st printing, USA, 2000, pp 15-16.

(3) - John Hick: god and the universe of faith, essays in the philosophy of religion, Great Britain, 1993, p75.



"أفلاطون" الصانع Demiurge كان مقيدا بالمادة الموجودة أصلا، وكذلك الحال مع المسيحية الغنوصية التي اعتبرت المادة فضاء من انتاج الشيطان لا الإله. (1)

على أن كلمة الإله تستلزم معينين: الربوبية Deism والإلهية Theism، فالربوبية اعتقاد بكيان إلهي يطلق بدء العمل في الكون ثم يستريح ليراقب ظهور الحوادث كأنه مهندس كوني يصمم آلة ضخمة يصنعها ويتركها لتتابع عملها. أما الإلهية فهي اعتقاد بإله خالق للكون يستمر في تسييره دائما وتسيير قضايا الانسان. وفي الربوبية والإلهية تمييز واضح بين الإله والعالم، فالإله غير العالم الفيزيائي، وهذا ما يناقض ما يعرف بوحدانية الوجود التي يتطابق فيها الإله مع الطبيعة. على أن عددا من العلماء قد اقترحوا نموذجاً لإله يتطور من داخل الكون، يشبه إله "أفلاطون" الصانع. (2)

غير أن رواية الخلق كما جاءت في سفر التكوين تتناقض مع الحقائق التي أثبتتها العلم، ومن بين التناقضات التي كشفها "موريس بوكاي" Maurice Bucaille (1920-1998م):

« في البدء خلق الله السماوات والأرض، وكانت الأرض خربة وخالية وعلى وجه الغمر ظلمة ووجه الله يرف على وجه الماء ». «

إن الظلام الذي غرق فيه الكون قبل الخلق مقبول، ولكن القول بوجود الماء في بداية الخلق مرفوض، لأن المرحلة الغازية سبقت المرحلة الصلبة، كما أن العقل لا يقبل ظهور النتيجة قبل السبب. كذلك « وقال الله ليكن نور، فكان نور، ورأى الله أن النور حسن وفصل الله بين النور والظلمة، ودعا الله النور نهاراً والظلمة ليلاً، وكان مساء وكان صباح اليوم الأول ». «

فإذا كانت النجوم هي مصدر النور، فكيف للنور أن يوجد والنجوم لم تخلق بعد؟ والحال نفسه مع الليل والنهار فكيف لهما أن يوجد قبل الشمس والأرض؟ (3)

أما في اليومين الثاني والثالث فقد أشار سفر التكوين إلى انقسام الماء إلى طبقتين هما الأرض والسماوات ولكننا نتساءل: هل السماء جلد تعلقه المياه التي تغمر الكون؟

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 41-42.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 42.

(3) - Maurice Bucaille : La bible, le coran et la science, Edition Seghers, Paris, 1976, p35.



وفي اليوم الرابع إشارة إلى أن خلق الشمس والقمر كان بعد الأرض إلا أن العلوم الكونية تؤكد أن النظام الشمسي تشكل معاً، فالذرة الكونية التي كانت تتضمن كل مادة الكون انفجرت تحت تأثير إشعاع قوي ومع انخفاض درجة الحرارة تشكلت أجزاء الكون.

كما أشار سفر التكوين إلى المفهوم الفيزيائي للكون (صباح-مساء) (الليل-النهار) والمقدر بـ 24 ساعة، ولم يشير إلى الزمن الكوني، فالقول بأن خلق الكون كان في أيام تعتبر مراحل زمنية تطور الكون خلالها مقبول، لكن تحديد ذلك فيزيائياً يجعله بعيداً عن الحقائق التي أثبتتها العلم. ضف إلى ذلك فالיום السابع الذي فرغ الله فيه من الخلق واستراح فيه أثر من آثار التحريف والتزييف الذي لحق بالتوراة والإنجيل، لأن الراحة قياس لفعل الله على فعل البشر والله أسمى من التجسيم والتشبيه.

بالإضافة إلى ذلك فسفر التكوين لم يشير إلى الطبيعة الديناميكية للكون، بل جعله مستقراً في حين أثبت العلم أن كوننا في توسع وأنه لا يعرف الاستقرار، فبعد النسبية العامة تبين استحالة أن يكون كوننا مستقراً، وأكدت حلول هذه النظرية أن الكون متطور، وثبت ذلك من خلال ظاهرة التوسع أو التمدد الكوني.

ثانياً: الكون عند القديس أوغسطين

لم تتأسس الفلسفة المسيحية من فراغ، بل كان منطلقها هو الفلسفة اليونانية، وكانت أول مشكلة واجهها الفكر الأوروبي في العصر الوسيط هو التوفيق بين التراث اليوناني وتعاليم الدين « ومع ذلك، فإن المسيحية سرعان ما اكتشفت أن الفلسفة اليونانية لم تكن مجرد منظمة فكرية وثنية غريبة مضطرة للاشتباك معها، بل بدت لعدد غير قليل من علماء اللاهوت المسيحيين نسيجاً إلهياً مسبق التنظيم، صالحاً لتفسير العقيدة المسيحية تفسيراً عقلائياً». (1)

ومعنى هذا هو أن العلم في العصور الوسطى كان موجهها توجيهها إيديولوجياً، فالدين هو الذي يحدد معايير قبول النظريات، لذلك انصبت جهود المفكرين المسيحيين آنذاك على انتقاء ما يتوافق من التراث اليوناني مع العقيدة المسيحية، لذلك كان "لأفلاطون" و"أرسطو" كبير الأثر على الفلاسفة المسيحيين، وبخاصة على "أوغسطين" و"توما الإكويني".

(1) - ريتشارد تارناس: آلام العقل الغربي، ص 139.



وفي محاولته لعقلنة الدين وتديين العقل وجد "أوغسطين" صعوبة في التأليف بين الفلسفة والمسيحية، فمن جهة العقل لا يقبل وجود شيء من العدم، ومن جهة أخرى يجعلنا الإيمان نسلم بأن الله خلق الكون من العدم، وهذا ما يستلزم وجوده في لحظة زمنية محددة، فكيف استدل "أوغسطين" على حدوث الكون؟ وما هو النموذج اليوناني الأقرب إلى تصوره؟

وفاء منه للعقيدة المسيحية، أكد "أوغسطين" أن الكون خلق من العدم، أي أنه كان بعد أن لم يكن وفي "الاعترافات" يقول: «أيها الرب كونت العالم من مادة لا شكل لها، أخرجته من العدم لتعمل منه ما هو شبيه بالعدم، و منه أتيت بالعجائب المذهلات لنا نحن البشر». (1)

لقد اعتقدت التعاليم اليهودية، المسيحية والإسلامية أن الكون قد بدأ في زمان من الماضي، وهذا ما يبرر وجود "سبب أول" لتفسير وجود الكون. ويرى "هوكينغ" أن "أوغسطين" إضافة إلى هذا الدليل قدم دليلاً آخر في كتابه "مدنية الله" للاستدلال على أن للكون بداية حيث يقول: «فقد أشار (أوغسطين) إلى أن الحضارة في تقدم، وإلى أننا نتذكر من اجترح هذا العمل أو طور تلك التقنية وبالتالي فإن الإنسان، وربما كذلك الكون لا يمكن أن يكونا موجودين طوال ذلك الزمان، ويوافق "سانت أوغسطين" على تاريخ 5000 سنة ق.م لخلق الكون وفقاً لسفر التكوين. والجدير بالملاحظة أن هذا ليس بعيداً جداً عن العصر الجليدي الأخير، أي حوالي 10000 سنة ق.م حيث يقول لنا علماء الآثار أن الحضارة بدأت بالفعل». (2)

وترتبط مشكلة خلق الكون ببداية الزمان، وقد اعترف "هوكينغ" أن "أوغسطين" هو أول من أشار إلى هذا، فعندما سئل: «ماذا كان يفعل الله قبل خلقه للكون؟ لم يجب: كان يعد جهنم لمن يطرح هذه الأسئلة، وبدلاً من ذلك كان يقول إن الزمان ملك للكون الذي خلقه الله، وأن الزمان لم يكن موجوداً قبل بداية الكون». (3)

(1) - أغسطينيوس: اعترافات القديس أغسطينيوس، تر: الخوري يوحنا الحلو، دار المشرق، ط4، بيروت، 1991م، ص ص 269-270.

(2) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 25.

(3) - Ibid, p 26.



ومن خلال هذا القول يتبين لنا أن النموذج الأقرب إلى تفسير "أوغسطين" هو "أفلاطون"، لأن هذا الأخير يرى أن الكون حادث أو مخلوق، وأن الزمان وجد مع المادة « فلا وجود للزمان إلا مع الأشياء التي تكونت ». (1)

وهكذا تأثر "أوغسطين" "بأفلاطون" في فكرة أن الزمان خلق مع الكون، كما تأثر به في أن الزمان ظاهرة عقلية مرتبطة بحركة الأجسام. أما عن السؤال الذي طرحه عليه المانويون، فقد أجاب "أوغسطين" بأن للكون بداية، وهذا ما نص عليه "سفر التكوين" ولكن الكون لم يخلق في الزمان، لأن هذا الأخير خلق مع كل الأشياء، لذلك لم يكن زمان قبل بداية الكون، إنه مخلوق مع الزمان، خلقه الله الأبدي الذي يتوقف عليه كل الوجود. (2)

فالزمان يتولد من الأبدية، إنه مخلوق كالعالم في اللحظة التي بدأت فيها المادة تتحرك بتأثير الصورة، وإذا كان الأفلاطونيون يعتبرون الزمان حركة الشمس والقمر والكواكب، فإنه يعارضهم لأن الزمان لا يتوقف إذا ما توقفت الأفلاك عن الحركة، إنه امتداد روحي غير قابل للقياس. (3)

ورغم تأثر "أوغسطين" "بأفلاطون" في القول بأن الزمان مخلوق، إلا أن "أوغسطين" اهتم بمشكلة الزمان وضمناها أبعادا نفسية لأنه لا ينفصل عن الوعي والذاكرة والمعاشة، إنه كيني غير قابل للقياس الكمي، متدفق لا يعرف الانقطاع. والحقيقة هي أن الزمان يأخذ عدة أشكال، فقد يكون فيزيائيا، نفسيا، أو كونيا، والقول بأن الكون بدأ مع الزمان هو الحقيقة العلمية التي أثبتتها الكوسمولوجيا المعاصرة.

كما أثبتت أن سهم الزمان يتناسب مع التوسع الكوني، فالإنسان يعيش الماضي والحاضر والمستقبل بهذا الترتيب لأن الكون في طور التوسع وهذا ما يجعلنا نتذكر الماضي، ولو حدث العكس وكان الكون في مرحلة التقلص لتذكر الانسان مستقبله وهذا ما لا يتقبله العقل، لذلك فالتدفق الزمني متناسب مع تمدد الكون.

(1) - أغسطينوس: المرجع نفسه ، ص 292.

(2) - Diogenes Allenx and Eric O.Springsted: philosophy for understanding theology, Westminster John Knox press, USA, 2007, pp 07-08.

(3) - علي زيعور: أغسطينوس: مع مقدمات في العقيدة المسيحية والفلسفة الوسيطية، دار اقرأ، ط1، بيروت، 1983م، ص 179-



ومن خلال الفكرة المسيحية الأوغسطينية عن الخلق يمكننا الحديث عن خلق الكون بالمعنى الأصح، بالمعنى الأنطولوجي، فالله خلق الكون من لا شيء، وهذا ما يسمح في المسيحية بتوحيد الآلهة في إله واحد بعيد عن المادة، إنه المفهوم الوحيد لأصل الكون والذي يسمح بتحديد واحد هو الله الخالق الوحيد.⁽¹⁾ وهذه هي نقطة الفصل بين "أوغسطين" و "أفلاطون"، فالله حسب "أوغسطين" يتمتع بالقدرة. أما "أفلاطون" فيفتقر إلى عقيدة خلق مناسبة لأن الصانع Demiurge لم يكن كائناً أعلى، فالعالم الفوضوي الذي فرض عليه الأفكار موجود من قبل، كما أنه لم يكن كلي القدرة أمام "الأنانكة" Anankè، لذلك شدد "أوغسطين" على الرب وخلقته أكثر من الأفكار.⁽²⁾

ومعنى هذا هو أن المثل أو الأفكار الأفلاطونية موجودة في العقل الإلهي وليست قائمة بذاتها، فقد « خلق الله كل شيء حسب نموذج خاص به، وهذه النماذج أو الأفكار موجودة في فكر (عقل) الله، ويعطي القديس "أوغسطين" لهذه الأفكار عدة أسماء وهي: الأشياء (الحقائق) المعقولة وهي على كل حال النماذج البدائية الأولى لكل نوع ولكل فرد، وهي تعطي الصورة للمادة أي أنها مصدر التشكل». ⁽³⁾

كما يتمتع الله الخالق حسب "أوغسطين" بالحرية في الخلق، وهنا يفتقر عن "أفلوطين" Plotinus (205-270 م). فالخلق حسب "أوغسطين" هو مشيئة الله التي تحققت بالكلمة، وبخلق العالم خلق الزمان، وهو خلق يتميز بالإرادة والحرية وليس صدورا ضروريا كما اعتقد "أفلوطين"، لأن الاعتقاد بذلك سيجعل الله قابلا للتغير والتطور في حين أن الله ليس كذلك.⁽⁴⁾

وإذا كان "أفلاطون" ينظر إلى الخالق على أنه الصانع الذي يخرج المادة من الشواش إلى النظام فهو فنان أوكلت له مهمة الخلق الجمالي للكون، لذلك يرفض القديس "أوغسطين" وصف الله بالفنان، فيخاطبه قائلا: « لست كالفنان الذي ينحت على هواه جسما بجسم ثان مطبقا في الخارج الصورة التي تكونها عينه الباطنية». ⁽⁵⁾

(1) - Jean Luc Berlet : Au-delà du désespoir, p19.

(2) . ريتشارد تارناس: آلام العقل الغربي، ص 144.

(3) - علي زيغور: أغسطينوس، ص 66.

(4) - المرجع نفسه، ص 162.

(5) - أغسطينوس: اعترافات القديس أغسطينوس، ص 292.



أما عن دلالة النظام في الكون على وجود الخالق. ففيه بعض من أثر "أفلاطون" على "أوغسطين" على اعتبار أن أصل الوجود مبدأ عقلي، إلا أن "أوغسطين" يخالفه عندما يرى أن الله هو الذي أوجد كل شيء ولم توجد الأشياء عنه لأن النظام والانسجام والتناسق في العالم شواهد على خضوع الأدنى للأعلى، فكل ما خلقه الله حسن، ولأن الله خير فلا يفعل إلا الخير، ولأنه عقل فقد خلق النظام في العالم. (1)

ومن هذا يتبين لنا أن الكوسمولوجيا الأوغسطينية هجينة تجمع بين الكتاب المقدس والفلسفة اليونانية، فقد أكد "أوغسطين" على حدوث الكون من منطلق عقدي وأثبت ذلك بآليات فلسفية. فالله خلق هذا الكون من العدم، فكانت له بداية، وهذه البداية تشترط تحديدا زمنيا، ولكن القول بأن الكون وجد في زمان محدد يقود إلى التساؤل: ماذا كان يفعل الله قبل الخلق؟

والجواب الذي قدمه القديس لهذا السؤال كان مفحما على الصعيدين الفلسفي والعلمي، فالكون وجد مع الزمان وليس في الزمان.

والخلق الأوغسطيني خلق أنطولوجي وليس خلقا جماليا كما عند "أفلاطون"، وهنا يتجلى التباين بين الفيلسوفين. فالله حسب القديس "أوغسطين" هو الخالق الذي أوجد الكون من العدم، أما بالنسبة للفيلسوف اليوناني فهناك إلهين: الإله المتعالي أو الخير والإله الصانع، وهذا الأخير هو المسؤول عن الخلق لأن الخير مفارق للمادة.

وهنا تظهر الاختلافات بين الفيلسوفين، فالله بالمفهوم الأوغسطيني هو الذي يخرج الكون من العدم وليس مثل الفنان أو المصمم الذي يخرج النظام من الشواش، فالفرق جلي بين الله الذي خلق الكون بحرية مطلقة وبين الصانع المقيد بالمادة، كما أن التنظيم أقل مرتبة من الخلق، فالتنظيم إضفاء أفكار سابقة على مادة موجودة، أما الخلق فهو إيجاد المادة بعد أن لم تكن.

ثالثا: الكون عند توما الإكويني

أما بالنسبة لـ "توما الإكويني"، فيبدو تأثره "بأرسطو" واضحا. إلا أن مسألة الكون وصورته وأصله أوضحت موقفه الذي بقي متأرجحا بين وفائه للمسيحية وتعلقه بالفلسفة اليونانية، فأحيانا نجده يبرر القول بأن الوجود يستلزم المادة، وأحيانا أخرى نجده يسلم بالخلق من العدم.

(1) - علي زيعور: المرجع نفسه ص ص 171 - 172.



فقد أشار في "الخلاصة اللاهوتية" إلى أن الفعل من شيء إلى شيء أشرف من الفعل الذي لا من شيء إلى شيء حيث يقول: « والفعل الذي من خير إلى خير ومن موجود إلى موجود هو أشرف من الفعل الذي من لا شيء إلى شيء، والخلق يظهر أنه فعل بالغ غاية الشرف وأنه الأول بين جميع الأفعال، فإذا ليس هو من لا شيء إلى شيء، بل بالأحرى من موجود إلى موجود ». (1)

وفي هذا القول تأكيد على فكرة أن الخلق لا يكون من العدم، بل من موجود إلى موجود، وهذا ما يتوافق مع القول بأن الموجود مسبوق بموجود آخر، أو أن الوجود نفسه ينتقل من حال إلى حال كالانتقال من الوجود بالقوة إلى الوجود بالفعل، وفي الحالتين العدم لم يسبق الوجود، وهنا يبدو الأثر الأرسطي واضحاً عليه.

و لكنه يقارن هذا بما جاء في "سفر التكوين" ليؤكد أن الخلق هو إيجاد شيء من لا شيء وهو فعل يخص الخالق، حيث يقول: « لكن يعارض ذلك أن الشارح كتب على قول التكوين في البدء خلق الله السماوات ما نصه الخلق إحداث شيء من لا شيء، والجواب أن يقال ليس يجب اعتبار صدور موجود جزئي عن فاعل جزئي فقط، بل يجب اعتبار صدور الموجود كله عن العلة الكلية التي هي الله، وهذا الصدور هو الذي نخصه بالخلق ». (2)

ويميز هنا بين الموجود الجزئي والموجود الكلي ويعزو وجود هذا الأخير إلى الله، وعلى هذا الأساس ووفاء منه لعقيدته أكد "الإكوييني" أن العالم مخلوق وأن الله يوجد من العدم، مع أن الأسلوب الذي يتبعه في الكتابة أقرب إلى الفلسفة منه إلى العقيدة في أغلب الأحيان.

على أن الله لا يخلق شيئاً من العدم فقط، بل جميع الأشياء مخلوقة منه ويستحيل وجود شيء غير صادر عن الله الذي هو العلة الكلية للوجود بأسره، فإذا لا بد أن يقال أن الله يصدر الأشياء إلى الوجود من العدم. (3)

(1) - توما الإكوييني: الخلاصة اللاهوتية، تر: الخوري بولس عواد، مج1، المطبعة الأدبية، (د.ط)، بيروت، 1987م، ص 542.

(2) - المرجع نفسه، ص 542.

(3) - المرجع نفسه، ص ص 544-545.



وهنا يبدو شديد التأثير بالمسيحية، حيث يسلم شأنه شأن "أوغسطين" والمسيحيين بأن الله خلق كل شيء من العدم وأخرجه إلى الوجود بعد أن لم يكن، فالله علة الوجود وكل الموجودات تفتقر في وجودها إلى الكائن الأعلى الذي أوجدها، لذلك يجب التسليم بأن الله هو الخالق وأن الخلق كان من لا شيء.

ويؤكد "الإكوييني" أن حدوث الكون لا يستدل عليه برهانيا أو علميا لأنه موضوع للإيمان حيث يقول: « حدوث العالم في الوجود أمر يعتقد بالإيمان وليس يثبت بالطريقة البرهانية أو العلمية ». (1)

ومع ذلك نجد النموذج الذي صاغه عن الكون لم يخرج عن الصورة التي رسمها له "أرسطو"، فقد تأثر بفكرة "المحرك الأساسي"، إذ وجد فيها تأييدا فلسفيا لعقيدته، إنها الكرة التاسعة التي تحرك كل شيء ولا تتحرك، فالمحرك الأول دليل على وجود الله وعلى هذا الأساس كان الوصل بين صورة الكون والديانة المسيحية التي كانت لها جذور عميقة في فكر العصور الوسطى. (2)

لقد عمل "الإكوييني" على التوفيق بين الديانة المسيحية والطرائق العقلانية في الفلسفة المسيحية، وهكذا جعل الله المتسامي خارج الزمان والمكان، حيث يتصف بالكمال والبساطة والسرمدية والقدرة والعلم، وبرهن منطقيا على ضرورة هذه الصفات واتساقها من خلال النظريات الهندسية، إلا أنه واجه صعوبة في الربط بين الوجود الإلهي الثابت والعالم الفيزيائي المتغير. (3)

ولا يزال التأثير الأرسطي على "الإكوييني" واضحا من خلال مبدأ الغائية والنظام اللذين يؤكدان على وجود الله ووحدته، إذ أن « السبب الذي لأجله العالم واحد هو أن جميع الأشياء يجب أن تكون متصلة بترتيب واحد إلى واحد، ولهذا فإن "أرسطو" قد استدل بوحدة النظام الذي في الأشياء على وحدة الله المدبر، "وأفلاطون" أثبت في "طيماوس" من وحدة المثال وحدة العالم الذي هو الصورة ». (4)

وبهذا يكون العالم واحدا ودليل ذلك هو النظام، حيث يقول: « إن النظام الموجود في الأشياء المخلوقة على هذه الحال من الله يفصح عن وحدة العالم لأن هذا العالم يقال إنه واحد وحدة النظام ». (1)

(1) - توما الإكوييني: الخلاصة اللاهوتية، ص 567.

(2) - فيليب فرانك: فلسفة العلم: الصلة بين العلم والفلسفة، تر: علي ناصف، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، (د.ط)، بيروت، 1983م، ص 129.

(3) - بول ديفنز: الله والعقل والكون، ص ص 33-34.

(4) - توما الإكوييني: الخلاصة اللاهوتية، ص 578.

(1) - المرجع نفسه، الصفحة نفسها.



ودليل النظام في الكون عقدي وفلسفي، فقد استخدمه "أوغسطين" متأثراً بالقديس "بولس" في البرهنة على وجود الله، وقد وجد "الإكويني" في الدلالة الفلسفية لهذا المصطلح تعزيزاً لعقيدته، لذلك كان النظام واحداً ومبدعه واحد، وهذا ما يستلزم أن يكون الكون واحداً. وقد انتقد "الإكويني" كل الذين لم يفسروا العالم استناداً إلى الحكمة الأفلاطونية والأرسطية وقالوا بعوالم كثيرة مثل "ديمقريطس".

وعليه، ورغم تأثير "الإكويني" "أرسطو" إلا أننا نلمس أثر العقيدة المسيحية على فكر الإكويني، فقد استخدم الوجود الإلهي ووظفه في تصوره للكون، فمن الواضح حسب رأيه أن الأجسام الجامدة لا تبلغ هدفها بالصدفة ولكن بسبب العناية، والنتيجة هناك كائن ذكي نظم كل ما في الطبيعة حسب هدفه، وكذلك الحال مع الفلكي الألماني كبلر الذي اعتقد أن للكواكب إدراك واع يسمح لها باتباع قوانين الحركة حسب "الروح". وهذا ما يترجم نزوع القدماء نحو التساؤل عن "لماذا" بدلاً من "كيف" تعمل الأشياء، و"أرسطو" نفسه الذي يعتبر من أشد المدافعين عن هذه المقاربة لم يتمسك بفكرة علم مؤسس على الملاحظة ظناً منه أنه من الصعب تحديد قياسات وحسابات رياضية دقيقة في تلك الفترة. (1)

لذلك يؤكد "هوكينغ" أن أهم ما يميز الفكر الأوروبي في القرون الوسطى هو طغيان الجانب الديني على مجالات التفكير العلمية والفلسفية. وعلى هذا الأساس، فقد رفض خلفاء اليونان المسيحيين فكرة كون محكوم بقوانين طبيعية عمياء، كما رفضوا فكرة كون لا يشغل فيه الإنسان مكاناً متميزاً، ورغم افتقارهم لنسق فلسفي متماسك وفريد إلا أن الكون في العصور الوسطى كان لعبة الله، فقد اعتبروا الدين موضوع دراسة أكثر أهمية من الظواهر الطبيعية. (2)

وقد استند الفلاسفة المسيحيون واللاهوتيون على الكون كدليل لإثبات وجود الله في إطار ما يعرف بالحجة الكوسمولوجية، وقد هذبها على مر العصور العديد من اللاهوتيين والفلاسفة وناقشوها، بل إن مشكلة نشأة الكون هي المجال الذي ينفر منه العلماء الملحدون لشعورهم بعدم الارتياح. (1)

وعليه كان نموذج الكون في العصور الوسطى هجيناً يؤلف بين النموذج اليوناني والعقيدة المسيحية، وبين تديين الفلسفة وفلسفة الدين وجد الفلاسفة المسيحيون صعوبة في الفصل بين العلم والدين، فتحت

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , p 31.

(2) - Ibid, p 32.

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 33-34.



تأثير الوازع الديني اعتبروا الكون مخلوقا أوجده الله من العدم، وتأثرا بفلسفة اليونان استندوا إلى المبادئ الفلسفية مثل الغائية والنظام والوحدة في الكون.

كما امتد النظام الجيومركزي إلى العصور الوسطى، وشكل حقيقة علمية ودينية راسخة لأن الانسان مركز الأرض والأرض مركز الكون، وكل من خالف ذلك أتهم بالهرطقة.

جمهورية الأمير عبد القادر للعطوم الإسلامية

جامعة الأمير

الفصل الثاني

علوم الإسلامية



الفصل الثاني:

الكون الحديث والكون الآلي

المبحث الأول: الثورة الكوبرنيكية

أولاً: كوبرنيك

ثانياً: كوبرنيك وبطليموس

المبحث الثاني: النظام الهيليومركزي

أولاً: كبلر

ثانياً: غاليلي

المبحث الثالث: الكوسمولوجيا الآلية

أولاً: ديكارت

ثانياً: نيوتن



المبحث الأول:

الثورة الكوبرنيكية

أولاً: كوبرنيك

ثانياً: كوبرنيك وبطليموس

أولاً: كوبرنيك

إن الحديث عن الكوسمولوجيا في ظل العصر الحديث يقودنا إلى الثورة الكوبرنيكية التي شملت مجالين هما: علم الفلك وعلم الفيزياء، على أن هذا الأخير كان المجال الذي بحث فيه بدقة العلماء الذين أتوا بعد "كوبرنيك". وتجدر الإشارة إلى أن العلم اليوناني عامة والأرسطي بشكل خاص قائم على الترابط العضوي، فقد عني بالبحث في الطبيعة والعالم (الفلك)، ولم يحدث الفصل إلا مع العلماء الهيلسنستيين أمثال "بطليموس". فكان التمييز بين علم الفلك والكوسمولوجيا.

ويعتبر النموذج الكوني الذي ظهر مع "كوبرنيك" منعطفا حاسما في تطور العلوم الكونية، فقد أحدث انقلابا فكريا في تصورنا للكون، وكان لزاما عليه مواجهة تعصب الكنيسة للديانة المسيحية من جهة، والنموذج الأرسطي البطليموسي من جهة أخرى.

وقد بدأت الثورة الكوبرنيكية مع الفينثاغوريين وانتهت مع الديكارتيين، ومن روادها "أرستاركوس" و"كوبرنيك". إذ أدرك هذا الأخير النظرية الهيليومركزية* التي اقترحها "أرستاركوس" حيث تدور الأرض حول الشمس، وعمل على مواءمة هذه النظرية مع الملاحظات.⁽¹⁾

وقد أشار "توماس كون" إلى أن "أرستاركوس" قد سبق "كوبرنيك" في القول بمركزية الشمس، ومن الصواب أن نقول أنه لو كان العلم الإغريقي أقل إغراقا في الاستدلال المنطقي لربما ظهر التصور الهيلومركزي للكون قبل ظهوره بشمانية عشر قرنا، إلا أن التصور الذي قدمه "أرستاركوس" ما كان ليصمد أمام انتصار التصور القائل بمركزية الأرض (أرسطو-بطليموس) كما أن نظرية "كوبرنيك" التي لم تكن أكثر بساطة وأكثر دقة من نظام "بطليموس" لم تكن لتكتسب وجودها لولا اعتراف علماء الفلك بالأزمة التي كانت مسؤولة عن التجديد.⁽²⁾

* لم يضع "كوبرنيك" النظام الهيلومركزي، ولكنه وضع ما يعرف بالنظام الهيلوسكوبي Heliostatic لأنه لم يعتبر الشمس مركزا للكون بدقة.

(Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, p 19).

(1) - Edward Harrison: Cosmology: the science of the universe, Cambridge university press, 2nd edition, UK, 2000, p p 37-38.

(2) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، تر: شوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1992، ص 113.

وتناقضت النظرية الجديدة مع الانجيل، وهذا ما شكل خطرا على الكوسمولوجيا المسيحية، لأن الرؤية الكونية المسيحية ارتبطت بالكون الأرسطي البطليموسي القائم على مركزية الأرض. وعليه فقد تعرض كتابه حول دوران الأجرام السماوية "On the revolution" الذي ظهر في 1543م إلى هجوم عنيف من طرف اللاهوتيين البروتستانت اعتقادا منهم أن الكون الهيليو مركزي ليس توراتيا وستقود نظرية "كوبرنيك" الناس إلى الاعتقاد بأنهم جزء بسيط من النظام الطبيعي.⁽¹⁾

وبين الفترة الممتدة من 1543م إلى 1600م، وفي الوقت الذي لم يعمل فيه "كوبرنيك" على حل المشكلات الأساسية التي يواجهها النظام والمتمثلة في دوران الأرض حول محورها ودورانها حول الشمس كان "جيوردانو برونو" قد أكد أن الفضاء يمكن أن يكون دون حواف أو تخوم، واعتبر النظام الشمسي نظاما من الأنظمة المتعددة للكون، وهذا ما لم يتطرق إليه "كوبرنيك" في مؤلفه. كما أشار "برونو" إلى وجود عوالم لا نهائية في الكون وإلى وجود حياة ذكية، بل كائنات متفوقة على البشر، إلا أن هذا العالم أتهم بالهرطقة وأحرق سنة 1600م.⁽²⁾

وتتمثل قيمة عمل هذا العالم في عاملين: الأول يتمثل في وضوح رؤاه الحديثة كونه كان أول أوروبي أعطى للكون صورة العوالم المتعددة وهو ما يعتبر موضوعا للعلم المعاصر. أما العامل الثاني فيتمثل في إعدامه من طرف الكنيسة الرومانية بدعوى أنه خالف عقيدة الخلق الكنيسة، على أن تعدد العوالم من منظور علمي كان محض تخمين في تلك الفترة.⁽³⁾

ومن هذا يتبين لنا أن "كوبرنيك" قد مهد للثورة العلمية ولم يكن هو مفجرها، بدليل أن "جيوردانو برونو" قد بادر إلى حل المسائل الفيزيائية والفلكية التي لم يتطرق إليها "كوبرنيك"، هذا الأخير الذي عمل على إصلاح نظام "بطليموس" أكثر من الثورة عليه، ومع ذلك، فقد كان النموذج الهيليو مركزي للكون كما رسمه "كوبرنيك" وصفا للحقيقة « وقد اعتبر من أهم التغيرات في البراديجم في تاريخ العلم، إذا فتح الطريق أمام علم الفلك الحديث، وبصورة عامة للعلم، للفلسفة والدين ». ⁽⁴⁾

(1) - Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, p18.

(2) - Ibidem.

(3) - Christopher B.Kaiser: Creational theology and the history of physical science: the creationist tradition from Basil to Bohr) Koln Brill, New York, 1997, p167.

(4) - Stephen Hawking: Ibid, p15.



وهكذا فسلسلة التغيرات التي تأخذ منحى انفصاليا تعتبر ثورة علمية لأن « الثورة العلمية هي سلسلة الأحداث التطورية، غير التراكمية التي يستبسل فيها نموذج إرشادي قديم كلياً أو جزئياً بنموذج إرشادي جديد متعارض معه ». (1)

ثانياً: كوبرنيك وببليوموس

لم يكن "كوبرنيك" مقتنعا بالنظام الفلكي الأرسطي الببليوموسي الذي هيمن على الفكر الغربي لقرون، لذلك سلم أن مركز الأرض ليس هو مركز الكون، وأن الاضطرابات التي تبدو في الحركة المشاهدة للكواكب نتيجة للحركة الذاتية للأرض حول محورها وحول سعيها في المدار، و لخص ذلك قائلاً: « إننا ندور حول الشمس كأى كوكب آخر»، وقد عمل على هذه الفكرة مطوراً آراء "أرستاكوس" من خلال الحسابات الرياضية والصور البيانية. (2)

لقد كان هدف "كوبرنيك" هو تبسيط النظام الببليوموسي وذلك بتقليص عدد الكرات والدوائر التي يزخر بها، ومع ذلك فقد رأى "كوبرنيك" أنه من الضروري العودة إلى "ببليوموس" لتطوير نظريته الفلكية، فقد عمل على حل التعقيد الذي تضمنه ذلك النموذج وتطوير البديل الذي قدمه، فكان نموذج أبسط منهجياً وجمالياً لأنه يقوم على بعض الفرضيات، وفي الوقت الذي كان فيه الفلكيون الجيومركزيون مجبرين على استخدام الكرات المتعددة كان "كوبرنيك" ينشد حكمة الطبيعة. (3)

ويؤكد "ستيفن هوكينغ" في كتابه "موجز في تاريخ الزمان" على تجاوز "كوبرنيك" لنظام ببليوموس فيقول: « لقد تخلص نموذج "كوبرنيك" من كرات "ببليوموس" السماوية ومن فكرة أن للكون حدوداً طبيعية، وبما أنه كان يبدو أن "النجوم الثابتة" لا تغير من مواقعها باستثناء دوراتها مجتمعة في السماء بفعل دوران الأرض حول محورها، فقد أصبح من الطبيعي الافتراض بأن هذه النجوم الثابتة هي أجسام مثل شمسنا إلا أنها أبعد بكثير». (4)

(1) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، ص 131.

(2) - Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, p17.

(3) - Helge Kragh: Conceptions of cosmos from myths to the accelerating Universe: a history of cosmology, Oxford university press, 1st published, New York, 2007, p49.

(4) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, pp 21-22.



ولكن في كتابه "The illustrated on the shoulders of giants" يقر "هوكينغ" بأثر نظام "بطليموس" على "كوبرنيك"، وبأن هذا الأخير لم يتجاوز النموذج الكلاسيكي تماما. وفي قراءته لمؤلفه حول دوران الأجرام السماوية يؤكد "هوكينغ" أن "كوبرنيك" في الفصل الأول أخذ عن "بطليموس" تموضع الأجسام السماوية حول الأرض، لكنه أثبت النظام الهيليومركزي الصحيح: عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، وزحل (الكواكب المعروفة آنذاك).

وفي الفصل الثاني استعان بالرياضيات لتفسير حركات النجوم والكواكب، وأشار إلى علاقة حركة الشمس بحركة الأرض، وقدم في الفصل الثالث التفسير الرياضي لعملية الاعتدال، وفي الفصل الرابع تطرق إلى حركات الكواكب والقمر. وكان "كوبرنيك" أول عالم وضع الزهرة وعطارد في المكان الصحيح من حيث الترتيب والمسافة بين الكواكب المعروفة.⁽¹⁾

ولكن اختلاف التصور الهيليومركزي عن الجيومركزي سيؤدي إلى تباين الآراء حول الجاذبية، فالمحاولات التي سبقت "كوبرنيك" جعلت للجاذبية مركزا واحدا هو الأرض، إلا أنه نظرًا لذلك معتبرا أن لكل جسم سماوي خصائصه الجذبوية، وهذا ما قاد إلى نظرية الجاذبية الكونية التي أثبتت لاحقا، وقد بنى العلماء على أساس ذلك نظرياتهم حول الكون الهيليومركزي ومنهم "غاليلي"، "كبلر" و"نيوتن".⁽²⁾

كما ناقش "كوبرنيك" مسألة محدودية الكون ولا محدوديته، إلا أنه ربط هذه المسألة بخالق الكون، فعندما يكون الله لا نهائيا تتجلى حكمته وقوة خلقه في كل مكان، فهذا ما يستلزم لا نهائيته المطلقة ولا نهائية هذا العالم كصورة له. وبهذا يبرر "كوبرنيك" لا نهائية الكون ويستنتج أن له مركزا في كل مكان، ولأن الله لا محدود ولا نهائي وموجود في كل مكان فإن الكون مخلوق ولا نهائي، وليس له مركز محدد.⁽³⁾

وعلى هذا، فقد حقق نموذج "كوبرنيك" نجاحا كبيرا في تفسير تغير الكواكب على القبة السماوية، وفي شرح الفصول والحركة التراجعية للكواكب، كما تمكن من اختراق فكرة "أفلاطون" حول الحركة الدائرية المثالية، ونقل الفكر الأوروبي من النظام الجيومركزي إلى النظام الهيليومركزي، فكان التطور من الفيزياء الأرسطية إلى الفيزياء الحديثة.

(1) - Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, pp 19-20.

(2) - Ibidem.

(3) - Edward Harrison: Masks of the universe: Changing ideas on the nature of cosmos, Cambridge university press, 2nd edition, United Kingdom, 2003, p83.



كما أكدت نظريته حول حركة الكواكب قيمة النموذج الرياضي، فالحكم على قيمة النظرية العلمية قائم على أساس البساطة وعلى أساس مقارنتها مع الحقيقة، وأفضل النظريات العلمية هي التي يمكن تعميمها حيث تشمل أكبر عدد من الوقائع. وإذا كان "بطليموس" يتجاهل التأثير المتبادل بين الكواكب فإن نظام "كوبرنيك" يؤكد عليه، لذلك فأفضلية نظامه ترجع إلى قابليته للتعميم وبالتالي تميزه بالبساطة والجمال الرياضي⁽¹⁾.

ويؤكد "هوكينغ" في هذا السياق أن النموذج الذي اقترحه "كوبرنيك" يتسم بالبساطة، فجوهره هو أن الشمس مركز ثابت للكون، حيث تدور الكواكب حوله في مسارات دائرية، وأنه قد مضى من الزمن قرن لإثبات ذلك، ولم يتعزز هذا النموذج إلا من خلال دعم "كبلر" و"غاليلي" لنظرية "كوبرنيك" رغم عدم تطابق المسارات مع المشاهدة⁽²⁾.

ويتجلى تجاوز نموذج "كوبرنيك" للنموذج الأرسطي البطليموسي من خلال تقليص عدد الكرات وبالتالي حل التعقيد الذي انطوى عليه النموذج الكلاسيكي، ولما كان الاختلاف جوهريا بين التصور الهيليو مركزي والتصور الجيومركزي فإن الاختلاف حول الجاذبية بديها، فقد أثبت "أرسطو" أن الأرض مركز للكون لأنه من الطبيعي أن تنجذب العناصر الأثقل نحو المركز الهندسي، ولكن "كوبرنيك" أكد أنه بالإمكان وجود عدة مراكز للجاذبية.

ومع أن "كوبرنيك" كان ثوريا إلا أنه بقي وفيما لجملة من الافتراضات التقليدية مثل الفكرة البطليموسية القائلة بوجود تحرك الكواكب حركة دائرية منتظمة، فاحتفظ بشيء من التعقيد الذي كان ملازما لنظام "بطليموس"، كما حافظ على مدارات بلورية أحادية المركز محركة للنجوم والكواكب، وكذا عناصر مادية ورياضية من نظام "بطليموس" القديم.

لقد كان الأمر صعبا على كوبرنيك لأن حركة الأجسام السماوية تقوم على أساسين هما:

الحركة ونهايتها، ولكن كانت نهاية الحركة أهم من الحركة وهذا ما يؤكد عليه التصور العضواني، لذلك لم يستطع "كوبرنيك" التخلص تماما من أثر الفيزياء العضوانية، فكان اهتمامه منصبا حول دراسة حركة الجسم وسكونه وأيهما أكرم له، وعليه جعل الشمس مركزا ساكنا ومصدرا للضوء تدور الأرض حولها في

(1) - فليب فرانك، فلسفة العلم، ص ص 376-377.

(2) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p 20.



مدار دائري كما تدور حول نفسها. ولكن نظرا لثقلها يستحيل أن تتحرك حول الشمس في مدار دائري، وهذا ما يتعارض مع الوقائع التجريبية، لذلك حاول تهذيب النظرية العضوانية للحركة حتى تتلاءم مع النظام الجديد.⁽¹⁾

بالإضافة إلى ذلك فالأثر الديني واضح على الكوسمولوجيا الكوبرنيكية، إذ أن الكون اللاهائي تجل للانهائية الخالق ومطلقيته، حيث لم ينفصل العلم الحديث تماما عن الاعتقاد الديني وهذا ما سيتضح لنا لاحقا مع "كبلر" و"غاليلي" و"نيوتن". وتفوق نموذج "كوبرنيك" لا يعني انفصاله عن النموذج الكلاسيكي، لأن أثر "أرسطو" كان واضحا من خلال الفيزياء العضوانية، كما أن "كوبرنيك" لم يتخلص تماما من كرات "بطليموس"، بل قلص عددها فقط، لذلك احتفظ ببقايا التعقيد الذي حاول تجاوزه.

(1) - فيليب فرانك: فلسفة العلم، ص ص 135-136.



المبحث الثاني:

النظام الهيليومركزي

أولاً: كبلر

ثانياً: غاليلي

جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية

أولاً: كبلر

تبنى الآراء الفلكية "لكبلر" على أسس مختلفة تعكس خصوصيات البيئة التي نشأ فيها وتأثره بالفلاسفة والرياضيين والفلكيين، وتعكس أعماله تداخل الملاحظات الرصدية التي زوده بها أستاذه "تيكوبراهي" مع التفكير الرياضي، والذي استلهمه من الفيثاغورية للكشف عن الهندسية الكونية التي تفسر التناغم الكوني.

كما أنه ومنذ نضجه الفكري يعتنق النظام الكوبرنيكي، وهذا ما خالف فيه "تيكوبراهي". وكان الهدف الأول الذي يسعى إليه "كبلر" هو معرفة أسرار الكون ولكن في إطار عقائدي يتوافق والإيمان المطلق بوجود خالق مصمم للكون. كما استند إلى هندسة الفيثاغوريين القدامى في تحديدهم للأجسام الخمسة التي تشكل الصور الهندسية المنتظمة، وهذا ما يفسر حسب "كبلر" وجود ستة كواكب فقط هي: عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ - وزحل، مع وجود خمسة فضاءات بينها، وسبب كون هذه الفضاءات غير موحدة. وهذه النظرية الهندسية للمدارات والمسافات هي التي ألهمته في كتابته لـ "سر أسرار الكون" *Mystry of the Cosmos* الذي نشره سنة 1596م.⁽¹⁾

والجدير بالذكر هو أن "كبلر" كان كوبرنيكيا فخالف أستاذه "براهي" الذي لم يرحب بالنظام الهليومركزي، ومع أنه كان ملاحظاً بارعاً، حيث نشر خارطة دقيقة للسماء وعمل على قياس مواضع الكواكب والنجوم لسنوات طويلة إلا أن ملاحظاته افتقرت إلى الحسابات الفلكية، وهذا ما عزز نموذج "كبلر" حيث استفاد من المعطيات الرصدية الدقيقة التي زوده بها أستاذه، وعمل على ترييضها للكشف عن أسرار الكون.

وكان "كبلر" قد عمل مساعداً لـ "براهي"، هذا الأخير الذي استعان به لتأسيس نموذج الخاص عن النظام الشمسي اللاكوبرنيكي، وهذا ما لم يقنع "كبلر"، ومع أن المعطيات الرصدية التي حققها "براهي" زاخرة إلا أنها كانت تفتقر إلى الرياضيات. وكان قد أوكل إلى مساعده دراسة مدارات المريخ، فاعتقد "كبلر" أنه سيحل المشكلة في ثمانية أيام ولكنه استغرق ثمان سنوات وهذا ما قاده إلى اكتشاف أن مدار المريخ إهليلجي *Ellipse*، وهنا صاغ قانونيه ونشرهما سنة 1609م في "علم الفلك الجديد".⁽²⁾

(1) - Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, p 99.

(2) - Ibid, pp 106-107.



وقد نجح "كبلر" في إظهار علاقة الرياضيات بالسموات، وهكذا « ترسخت الرياضيات بوصفها أداة مجردة من أدوات التنبؤ الفلكي، بل بوصفها عنصرا متجدرا في عمق الواقع الفلكي. وعليه رأى "كبلر" أن الزعم الفيثاغوري القائل بأن الرياضيات هي مفتاح فهم الكون قد ثبت انتصاره، مما أدى إلى كشف النقاب عن الجلال الخفي لخلق الرب». (1)

وقضى "كبلر" ما تبقى من حياته محاولا العثور على دليل رياضي وملاحظات علمية تبرر نظرياته، ولأنه لاهوتي وفلكي فقد كان لزاما عليه أن يفهم كيف ولماذا صمم الله الكون، فكان مدافعا عن النظام الهيليومركزي من جهة والضرورة الدينية من جهة أخرى. ولكن مركزية الشمس كانت حيوية لتصميم الله، وهذا ما يحدد تموضع الكواكب وحركتها، وإذا كان "كوبرنيك" قد جعل الشمس قريبة من المركز، فإن "كبلر" قد وضعها مباشرة في مركز النظام، وبهذا يكون المؤسس الحقيقي للنظام الهيليومركزي. (2)

لقد أصبحت الهندسة والحساب جزءا من الكون لا يتقن الفلكي لغة سواها، فملاحظة الظواهر لا معنى لها في غياب الرياضيات، إنها العلم الذي مجده "فيثاغورس" و"أفلاطون" وجعله أساسا لفهم الكون، وقد وجد فيها "كبلر" دعما لعقيدته فلا تناقض بين هندسة الكون وحركات الكواكب والمسافات بينها وبين الحقائق الكونية التي ينص عليها الكتاب المقدس.

وبهذا فالمسار العلمي الذي اتبعه "كبلر" لم يكن علميا خالصا، فالأثر الديني شديد الوضوح عليه لأن وفاءه للنظام الهيومركزي كان بقدر وفائه لعقيدته، ومع أنه سعى جاهدا لتتناسب الأدلة الرياضية مع الوقائع التجريبية، إلا أن الهدف من ذلك كان هو الكشف عن تصميم الله وسبب خلقه للكون.

وتحت تأثير الوعي العلمي أعلن "كبلر" في كتابه "علم الفلك الجديد" اكتشافه المتمثل في أن مدار الكوكب بيبضاوي وبدقة أكثر إهليلجي، وذكر أنه توصل إلى هذه النتيجة من خلال تتبع الأدلة التي تثبتتها، وبالنسبة "لكبلر" فإن توافق الحسابات مع الملاحظات ليس كافيا، إذا اشترط في الملاحظات أن تكون قابلة للتفسير ومؤسسة على أسباب فيزيائية لذلك اعتبر الهندسة والفيزياء، والمحصل الملاحظ الأسس المتينة التي تشكل علم الفلك. (3)

(1) - ريتشارد تارناس: آلام العقل الغربي، ص ص 308-309.

(2) - Stephen Hawking : the illustrated on the shoulders of giants, p105

(3) - Tomas Demeter and Kathryn Murphy and Elaus Zittel: Conflicting values of inquiry: ideologies of epistemology in early modern Europe, Koninklyk Brill, USA, 2015, p172.



ويتجلى هنا البعد الإبستمولوجي لعلم الفلك عند "كبلر"، من خلال التأسيس لهذا العلم بفضل معايير محددة تفرضها الرياضيات والفيزياء، فالنتائج في علم الفلك مزيج بين الهندسة الكونية والحسابات الفلكية والأدلة الرصدية التي تعززها. على أن تكون هذه الأخيرة واقعية يمكن تفسيرها استنادا إلى وقائع إمبريقية بعيدا عن الافتراضات الخيالية، وبترييض الظواهر الفلكية يكتمل علم الفلك.

وعمل بعدها على تطوير نظريته حول الكواكب، وفي سنة 1618م أنهى "كبلر" "تناغمات العالم"، وفي هذه السلاسل للكتاب الخامس عرض نظريته عن التناغم الموسيقي التنجيمي الهندسي والفلكي، وتضمنت هذه السلاسل القانون الثالث للحركة الكوكبية وهو القانون الذي ألهم "نيوتن".⁽¹⁾

كان "كبلر" على يقين بأن الفرضية الكوبرنيكية إذا تحررت من الافتراضات البطليموسية ستقود العلم إلى كون جديد منظم متناغم على نحو بديع يعكس مجد الرب وجلاله، ومن هذا انطلق لاكتشاف القوانين الرياضية البسيطة التي تمكنه من حل مشكل الكواكب، وبعد عدد من الإخفاقات توصل إلى استنتاج أن شكلا هندسيا غير الدائرة هو الشكل الصحيح لمدارات الكواكب ونجح في اكتشاف أن الملاحظات مطابقة تماما لمدارات آخذة أشكال القطوع الناقصة.⁽²⁾

وبهذا توصل "كبلر" إلى أن الكواكب تدور في مسار إهليلجي، ووضع القوانين الثلاثة لحركة الكواكب:

• **القانون الأول:** تسير الكواكب في مدارات ببيضاوية مع الشمس في أحد المراكز بينما يظل المركز الآخر شاغرا.

• **القانون الثاني:** يقطع كل كوكب مسافات متساوية في أوقات متساوية وهو ما يعبر عنه رياضيا: أن المساحة التي يعبرها في لحظة معينة نصف قطر يربط الشمس بكوكب ما تظل ثابتة بالنسبة لهذا الكوكب.

(1) - Tomas Demeter and Kathryn Murphy and Elaus Zittel: Conflicting values of inquiry, p 111.

(2) - ريتشارد تارناس: آلام العقل الغربي، ص ص 306-307.

• القانون الثالث*: نسبة مربع مدة دوران الكوكب إلى مكعب متوسط المسافة بينه وبين الشمس تظل واحدة في حالة جميع الكواكب. (1)

ويشير القانون الأول "لكبلر" إلى أن الكواكب لا تتحرك حول الشمس في دوائر مستديرة بل في فلك شبه القطع الناقص (بيضاوي) تمثل الشمس مركزه، وقد أطلق على خطته اسم صورة "الكون الغامض" *Cosmographicum Mysterium*، حيث وضع فيها العلاقات الرياضية بين الكواكب والشمس بتأثير من "أفلاطون" و "فيثاغورس" من خلال الأجسام الخمسة الكاملة: الهرم - المكعب - الجسم ذو الأسطح الثمانية - ذو الإثني عشر سطحاً - وذو العشرين سطحاً، ولكنه تخلى عن نظريته عندما اكتشف خطأه في تقدير مسافة ابتعاد بعض الكواكب عن الشمس. (2)

وهكذا تمكن من حل مشكلة الكواكب القديمة من خلال إحلال المدارات الإهليلجية محل دوائر "بطليموس"، والمساحات المتكافئة محل الأقواس المتساوية واستغنى عن الحيل والشوارد والمدارات الأحادية وغيرها، وتطابقت معادلاته الرياضية وشكله الهندسي مع الملاحظات، فأثبت أن الكون منتظم وفقاً لإيقاعات رياضية رشيقة وتوصل إلى أن « النتائج العلمية الأكثر تقدماً جاءت لتؤكد صحة نظرية "كوبرنيك" من ناحية، والصوفية الرياضية لدى قدماء الفلاسفة الفيثاغوريين والأفلاطونيين من جهة ثانية». (3)

وعلى هذا الأساس اعتبرت المدارات الإهليلجية تجاوزاً للاعتقاد اليوناني القائل بأن الدائرة أكمل الأشكال. إلا أن "سيفن هوكينغ" يؤكد أن المدارات الإهليلجية التي توصل إليها "كبلر" كانت محض فرضية ظنية لأن الشكل الإهليلجي أقل كمالاً من الدائرة، وبما أنه اكتشف بالمصادفة أن المدار الإهليلجي لا يطابق المشاهدة، فقد عجز عن التوفيق بين هذه المدارات وبين فكرته القائلة إن الكواكب تدور حول

* وقد أطلق على القانون الثالث اسم القانون التوافقي Harmonic الذي يوضح التأثير بين الشمس والكواكب، وهذا القانون هو الذي قاد "نيوتن" إلى وضع نظريته في الجاذبية، ووضع ما يعرف بالفترة الفلكية المتمثلة في الوقت الذي يستغرقه الكوكب في رحلته حول الشمس، كما تمكن "كبلر" من حساب مدارات القطع الناقص (الإهليلجي) لكواكب المجموعة الشمسية وبهذا ألغى أفلاك التدوير (موريس أسعد شربل ورشيد فرحات: موسوعة الكون والفضاء والأرض، دار الفكر العربي، ط2، بيروت، 2002م، ص 43).

(1) - Edward Harrison: Cosmology, p107.

(2) - كرين برينتون: تشكيل العقل الحديث، تر: شوقي جلال، دار العين، (د.ط)، مصر، 2004م، ص 84.

(3) - ريتشارد تارناس، آلام العقل الغربي، ص 307-308.

الشمس بتأثير القوى المغناطيسية، وأتى التفسير متأخرا سنة 1687م بعد أن نشر "نيوتن" "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية".

ورغم الاتجاه العلمي الذي سار فيه "كبلر" إلا أننا نلمس فيه الجانب الفلسفي والديني، فعلى المستوى الفلسفي اعتقد أن الكواكب تتمتع بالإدراك والوعي، وهذا ما يسمح لها بمتابعة واعية لقوانين الحركة التي تحددها روح الكواكب، وهذا التفسير فلسفي وليس علميا، فقد كان التساؤل عن السبب (لماذا) أقوى من التساؤل عن كيفية (كيف) عمل الأشياء.⁽¹⁾

وعلى المستوى الفلسفي يبدو أن "كبلر" متأثر "بأفلاطون"، فإذا كان "كبلر" يعتبر الكواكب كائنات عاقلة مدركة لقوانين الحركة التي حددتها روح الكواكب، فإن "أفلاطون" في محاوره "طيماموس" أكد أن الكون كائن حي وهبه الله الروح والعقل وهما أساس تفسير الحركة الكونية، والنفس العالمية هي علة الحركة لأنها تتحكم في السلوك العقلاني للأشياء.

وكذلك الحال على المستوى الديني، فلأنه فلكي ولاهوتي لم يستطع "كبلر" الفصل بين العلم والدين، وإنجازاته العلمية كانت امتدادا لمرجعياته العقدية، فالكون ليس إلا انعكاسا لله، بل هو صورته، ولم يجد "كبلر" تناقضا في هذا وعمل بصدق على التأليف بين علم الفلك والمسيحية.

ويؤكد "بول ديفز" Paul Davies (1946- م) في هذا السياق أن التأثيرات الدينية قد ساهمت في صياغة المفهوم الحديث عن قوانين الطبيعة، فقد وفرت أوروبا في العصور الوسطى المناخ الخصب لظهور فكرة القوانين الطبيعية، وقد اعتقد الفلكيون أمثال "تيكوبراهي" و"كبلر" أنهم يكشفون على تصميم الإله العقلاني عند استنتاجهم لقوانين حركة الكواكب ودراستهم لسيرورات الطبيعة المنتظمة، وهذا ما أكدته "ديكارت" تبناه "نيوتن" لاحقا.⁽²⁾

ثانيا: غاليلي

تنسب إلى "غاليلي" اكتشافات عدة في علم الفلك، لذلك اعتبر من أهم الشخصيات العلمية التي سعت بجد إلى سبر أغوار الكون، وقد كان اكتشافه نقطة تحول في تطور العلوم الكونية، فقد توصل إلى أن

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? , p 31.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 78-79.



القمر ليس مسطحاً بل توجد به جبال ومرتفعات، كما أثبت أن الضوء الأبيض في السماء ليلاً هو تجمع لآلاف الملايين من النجوم والسدم المشكلة لمحرة درب التبانة.

وقد أشار "هوكينغ" في مؤلفاته ونخص بالذكر *The illustrated on the shoulders of giants* إلى اكتشافات "غاليليو"، واعتبر التلسكوب منطلقاً لأهم النتائج العلمية التي توصل إليها وأهمها اكتشافه للأقمار الأربعة التي تدور حول المشتري.

ومن خلال ملاحظاته الرصدية توصل "غاليليو" إلى هذه الحقيقة وقد عبر عن ذلك بقوله « هذه هي المشاهدات الخاصة بالكواكب المديتشيية الأربعة التي اكتشفتها حديثاً وللمرة الأولى... حيث أنها تتبع المشتري أحياناً وأحياناً أخرى تسبقه بفترات متماثلة، وإنها منفصلة عنه تجاه الشرق وتجاه الغرب أيضاً في مدى ضيق، وإنها ترافقه أثناء حركته الفلكية العكسية والمباشرة، فما من أحد يمكن أن يشك في أنها تكمل دوراتها حوله، وفي الوقت نفسه فإنها كلها جميعاً تكمل دورة زمنها إثني عشر عاماً حول مركز العالم». (1)

ويعتبر "هوكينغ" هذا الاكتشاف تغيراً حاسماً في مسار الكوسمولوجيا، حيث حلت نظرية الكون الهيليومركزي محل نظرية الجيومركزية حيث يقول: « وجاءت الضربة القاضية لنظرية أرسطو/ بطليموس سنة 1609م، ففي تلك السنة بدأ "غاليليو" يرصد السماء بالمقراب أول ما اخترع، وعند رصده لكوكب المشتري وجد أنه يتوافق مع أقمار تابعة تدور حوله. وهذا يقتضي بالضرورة أن "لا" يدور كل شيء حول الأرض مباشرة كما كان يعتقد كل من "أرسطو" و"بطليموس"، وفي تلك الفترة عدل "جوهانس كبلر" نظرية "كوبرنيك" مقترحاً أن الكواكب لا تدور في مسارات دائرية بل إهليلجية، وعند ذلك تطابقت التوقعات مع الرصد والمشاهدة». (2)

ويتجلى من خلال هذا القول انتماء "هوكينغ" إلى أنصار الفلسفة الوضعية، فقد شدد على دور الوقائع التجريبية في إثبات الملاحظات وتعزيز النظرية، وقد اعتبر الطريق الذي سارت فيه أبحاثه المفترق بينه وبين زميله "بنروز" المتأثر "بأفلاطون".

(1) - غاليليو غاليلي: اكتشافات وآراء غاليليو: ج1، رسالة فلكية، تر: كمال محمد سيد وفتح الله شيخ، كلمات عربية للترجمة والنشر،

ط1، الإمارات العربية المتحدة، 2010م، ص 77.

(2) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 20.



لقد توصل "غاليلي" من خلال مقاربه إلى أن الطريق اللبني تجمع شاسع من النجوم المنفصلة، والأهم من ذلك أنه رصد أقمارا حول المشتري، وبهذا وقف في وجه التصور الجيومركزي الذي يرى أن الأجسام السماوية لا تدور حول الأرض، وفي السنة نفسها نشر "الرسول الفلكي" The starry messenger حيث أعلن عن اكتشافاته التي جعلته في طليعة علم الفلك الحديث.⁽¹⁾

ومن اكتشافاته أن الكواكب مثل الأرض وأن لكوكب الزهرة عدة أطوار، وأن الكوكب أرحب وأكبر بكثير مما كان متوقعا، كما كشف المقراب (التلسكوب) بعد وفاة "كوبرنيك" بستين عاما عن وجود جبال فوق سطح القمر، وعن أطوار كوكب الزهرة وعن عدد هائل من النجوم التي لم تكن متوقعة قبلا، وأدت كل هذه المشاهدات إلى تحول عدد كبير جدا من الباحثين إلى النظرية الجديدة.⁽²⁾

ومع أن إيمانه بنظرية "كوبرنيك" واضح إلا أنه لم يتوضح إلا بالدليل، فقد كان "غاليلي" يبحث عن الحجج التي تؤيد ذلك، واعتمد على حججتين:

الحجة الأولى: وتتمثل في اكتشاف أقمار المشتري، حيث أن الوقائع تبدد شكوك الذين يتقبلون دوران الكواكب حول الشمس في نسق "كوبرنيك"، وينكرون حركة القمر حول الأرض في مجرى حركتهما المشتركة حول الشمس.

أما الحجة الثانية: فكانت ردا على موقف "تيكوبراهي" الذي اعترض على نظام مركزية الشمس الكوبرنيكي، فليس من الضروري افتراض أن للنجوم الثوابت حجما لا يمكن أن يقارن بحجم النظام الشمسي.⁽³⁾

وبهذا أثبت "غاليلي" نظرية "كوبرنيك" بالأدلة التجريبية، وتوصل إلى أن الشمس مركز ثابت للكون وأن الأرض ليست مركزه. إلا أن هذه الحقيقة العلمية اصطدمت بالجدار الصلب الذي شيده الكنيسة في وجه العلم، فلم يتقبل رجال الدين النظام الهليومركزي لأنه يتعارض مع العقيدة وسلموا بالنظام الجيومركزي لتوافقه معها، لذلك قدسوا "أرسطو" واتهموا كل من خالفه بالهرطقة، ورغم الاضطهاد الذي عانى منه "غاليلي" إلا أنه بقي وفيًا لنظرية "كوبرنيك".

(1) - Stephen Hawking: The illustrated on the shoulders of giants, p57.

(2) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، ص 198.

(3) - جورج كونغيلهم: دراسات في تاريخ العلوم وفلسفتها، تر: محمد بن ساسي، مر: محمد محجوب، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1،

بيروت، 2007م، ص ص 80-81.



وهذا ما أثبت مقولة "أخطأ أرسطو وصدق كوبرنيك"، فبعد اكتشافه لخواتم زحل (عدد من الأقمار تدور حول هذا الكوكب) نشر "غاليلي" سنة 1613م "رسائل حول البقع الشمسية" (Letters on sunspots) واتضح من بداية طبعها وفاءه لنظام "كوبرنيك" الهيليومركزي، فتعرض عمله لانتقاد شديد، وفي سنة 1616م نشر نظرية المد والجزر Tides واعتبرها دليلا على أن الأرض تتحرك. (1)

اعتقد "غاليلي" أنه توصل إلى إثبات النظام الكوبرنيكي من خلال دراسته للبقع الشمسية، وفي سنة 1632م نشر أهم أعماله "حوارات حول النظامين الكبيرين العالمين" Dialogues on the two Great world systems، وهذان النظامان هما: النظام الأرسطي البطليموسي، والنظام الكوبرنيكي الغاليلي. وجاء الكتاب في شكل حوار بين شخصيات مختلفة تمثل رؤى متضاربة، وكان "غاليلي" قد نشر هذا الكتاب بشرط أن يقدم النظام الكوبرنيكي كفرضية ليس أكثر، وفي خاتمة الكتاب أشار إلى أن كل ما كتبه كان فرضيا ولكن الحقيقة هي أنه كان مؤيدا للكوبرنيكية، فقد وصف نظام "بطليموس" بالسذاجة والحمق. (2)

وفي هذا السياق يؤكد "هوكينغ" أن الدفاع عن الكوسمولوجيا الأرسطية أصبح ضعيفا من طرف المؤيدين الساذجين في حين كانت الكوسمولوجيا الكوبرنيكية قوية ومقنعة. والقوة والاقناع في الكوسمولوجيا الجديدة متأتیان من قابلية فروضها للتحقق من جهة، وصلابة الوقائع التجريبية التي عززت نظرية "كوبرنيك". من جهة أخرى ومعنى هذا هو أن الأدلة الرياضية مهما بلغت صرامتها تبقى ناقصة في غياب التأكيد التجريبي وهذا ما يجعل تصنيف بعض النظريات في دائرة المشاريع التي لم تكتمل بعد.

ولأن الكوسمولوجيا في العصر الوسيط وبداية العصر الحديث لم تنفصل عن الفيزياء، فقد اعتمد "هوكينغ" على التمييز بين "أرسطو" و"غاليلي" في دراستهما للحركة، فإذا كانت الحركة عند الفيلسوف اليوناني تتخذ مسارا مستقيما، فإنها عند "غاليلي" تكون في مسار منحنى « فحسب المبادئ الأرسطية تتبع القذيفة خطا مستقيما إلا إذا فقدت قوة دفعها وتسقط باستقامة على الأرض، وبعدها سجل الملاحظون أنها فعليا تعود إلى الأرض و لكن في مسار منحنى، و لم يقدم أحد سببا ووصفا دقيقا للانحناء إلا

(1) - Stephen Hawking: The illustrated on the shoulders of giants, p 58.

(2) - Phil Dowe: Galileo, Darwin and Hawking: the interplay of science, reason and religion, Wm.B. Eerdmans publishing Co, USA, 2005, pp 31-32.

"غاليلي"، فقد استنتج أن مسار القذيفة محدد بحركتين: إحداهما عمودية سببها الجاذبية التي تجذب القذيفة إلى الأسفل، والأخرى أفقية محكومة بمبدأ العطالة⁽¹⁾.

وهكذا بين "غاليلي" أن دمج هاتين الحركتين المستقلتين هو الذي يحدد مسار القذيفة على طول الانحناء الموصوف رياضيًا، وتوصل إلى ذلك من خلال رمي كرة برونز، حيث أثبت أن الكرة تتابع حركتها أفقياً بسرعة ثابتة بينما تجذبها الجاذبية إلى الأسفل عمودياً، ووجد أن المسافة تتزايد بالتناسب مع مربع الزمن المستغرق⁽²⁾.

ويؤكد "هوكينغ" أن "غاليلي" قد استبعد البحث عن أسباب الحركة وبحث عن أسباب تغيرها، فالجسم المتدرج يخضع لقوة وزنه ويتسارع تحت تأثيرها بشكل متواصل، فالتأثير الحقيقي للقوة هو دائماً تغيير سرعة الجسم بدلا من تحريكه كما كان يعتقد سابقا.

وإذا ما عدنا إلى المؤلفات العلمية "لغاليلي" فإننا لا نجد مصطلح "القانون" مع أنه اكتشف عددا من القوانين العلمية، وكان المدافع الأول عن المبادئ الأساسية مثل الملاحظة كأساس للعلم وعلاقتها الكمية بالظواهر الفيزيائية كهدف نهائي⁽³⁾.

وفي قانون السقوط، ولفهم العالم من حولنا من الضروري أن ندرك أن التسارع في السقوط يعود إلى الجاذبية، وهو مستقل عن الوزن والمكون المادي للجسم الساقط، فعند رمي جسمين بثقلين مختلفين من برج بيزا سيصطدمان بالأرض تزامنا، وأي انحراف سيكون بسبب مقاومة الهواء⁽⁴⁾.

وإذا كان "أرسطو" قد أكد أنه يمكننا استنتاج كل القوانين التي تحكم الكون بالفكر المجرد ولا ضرورة للمشاهدة، فإن "غاليلي" قد قام بدرجته كرات مختلفة الأوزان على سطح قليل الميل، فدلّت قياساته على أن سرعة الجسم تتزايد بمعدل واحد مهما كان وزنه، فسقوط الرصاص مثلا أسرع من الريش بسبب مقاومته الهواء، أما الوزان المختلفان من الرصاص فيسقطان بمعدل واحد⁽⁵⁾.

وإذا كان "أرسطو" يستند إلى التفكير المجرد ويحتكم إلى المبادئ المنطقية في استنباط القوانين مثل مبدأ السببية، فإن "غاليلي" استند إلى التفكير العلمي المؤسس على التحريب. غير أنه لم يتجاوز العلم اليوناني

(1) - Stephen Hawking: The illustrated on the shoulders of giants, p62.

(2) - Ibidem.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p34.

(4) - Alan A.Kubitz : the elusive notion of motion: (the genius of Kepler, Galileo, Newton and Einstein), Dog Ear publishing, USA, 2010, pp 70-71.

(5) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, pp 35-36.



تماما، فلم يقتصر على البحث عن أسباب تغير الحركة، بل طرح أسئلة بعيدة عن العلم، مثل: أيما أكرم للجسم؟ السكون أم الحركة؟.

لهذا يرى "كونغيلهم" أنه رغم اختلاف "غاليلي" عن "أرسطو" إلا أنه لم يتخل تماما عن النموذج الأرسطي، فمع أن "كبلر" قد أرسل إليه كتابه (علم الفلك الجديد) أين أكد على المدارات الإهليلجية من خلال قانونيه إلا أن "غاليلي" بقي دائريا في الكوسمولوجيا ولا يمثل الإهليلج عنده سوى تشويه للدائرة، والالتجاء إلى "كبلر" كان بلا ريب سيقدم "غاليلي" من الاحراج أكثر مما سيقدم له من المساعدة. (1)

ومع ذلك فلا يمكن انكار إسهامات "غاليليو" في الكوسمولوجيا، إذا اعتبر الرياضيات مفتاح فهم الكون، حيث لا تجيب الطبيعة إلا على الأسئلة المكتوبة بلغة الرياضيات، ولكن لماذا طالب "غاليلي" يجعلها اللغة الشارحة لكتاب الطبيعة؟

أراد أن يجعل منها ضرورة، فمنح الكوبرنيكية خصوصية الأدلة الرياضية، وبهذا كانت له استراتيجية خاصة أراد من خلالها كسر سحر اللاهوت باختزال قوة التفكير اللاهوتي، فكتاب الطبيعة كتبه الله، ولكن بلغات مختلفة ولأهداف مختلفة، وهنا تتجلى ابستمولوجية الرياضيات عند "غاليلي". إنها العلم الذي يضمن اليقين ابستمولوجي، وهذا ما يوضح معنى "الكون الرياضي" *The mathematical cosmos* القائم على الأدلة الرياضية. ولم ينظر "غاليلي" للرياضيات كمصدر لليقين فحسب، بل ساهم في الرياضيات البحتة (الجبر-الحساب) في القرن 16م، بمنطق فاق الأنساق المنطقية الأرسطية الحديثة المبكرة، فالتفكير الرياضي لم يكن مجرد رغبة في دراسة الطبيعة، بل كان مصدرا لليقين ابستمولوجي. (2)

ومن خلال هذه القراءة الموجزة للكوسمولوجيا الحديثة وبداياتها، يمكن القول:

أن العصر الحديث كان محطة بارزة في تاريخ العلوم الكونية، فقد شهد انقلابا في المفاهيم، وتغيرا في الأسس، فالانتقال من الجيومركزية إلى الهليومركزية لم يكن خطيا لأن التناقض بين النموذجين لا يسمح باستيعاب النموذج الجديد للنموذج القديم، وهذا ما يجعل الاستمرارية في علم الفلك أمرا نادرا.

ومعنى هذا هو أن التغير في البراديغم ينطلق من إدراك الشذوذ، إذ يؤكد "توماس كون" أن له دورا في انبثاق أنواع جديدة من الظواهر، ويعد هذا الإدراك شرطا أوليا لجميع التغيرات المقبولة التي تطرأ على

(1) - جورج كونغيلهم: دراسات في تاريخ العلوم وفلسفتها، ص 89.

(2) - Tan Koetsier and Luc Bergmans: mathematics and the divine: (historical study), Elsevier B.V, USA, 2005, pp 353-354.



النظرية « لذلك، فقد كانت حالة فلك "بطليموس" بمثابة فضيحة قبل إعلان نتائج أعمال "كوبرنيك"، واعتمدت إسهامات "غاليلي" في دراسة الحركة اعتمادا وثيقا على المشكلات التي كشف عنها النقاد المدرسيون لنظرية "أرسطو"». (1)

كما أن الرؤية الكونية لفلكيي العصر الحديث لم تخرج عن الإطار العقدي، إذ لا تعارض بين كتاب الطبيعة والكتاب المقدس، فالنظام الموجود في الكون يشهد أنه مخلوق، لذلك كان هدف العلم هو الكشف عن التصميم الإلهي بما يتضمنه من قوانين يتوصل إليها العقل.

وعليه فجوهر النظرة التوحيدية هو أن الله هو الذي صمم هذا النظام ووضعه في المادة عندما قرر خلق السماوات والأرض، لذلك يتأسس العلم الحديث على فكرة التوحيد الكلاسيكية، ف"بويل"، "نيوتن" و"كبلر" و"غاليلي" و"كوبرنيك" وعدد من العلماء يستندون إلى هذا المعتقد الذي يشكل أساس رؤيتهم الكونية، وقد ساهم الإيمان بالنظام الرياضي في الكون في ترسيخ هذا الاعتقاد. (2)

وبهذا لا يمكن إنكار الدور الكبير الذي لعبته الرياضيات في العصر الحديث، فالكون الرياضي هو الصورة الجديدة التي ميزت علم الفلك في تلك الحقبة الزمنية، وإن كان "فيثاغورس" و"أفلاطون" قد شددوا من قبل على علاقة الكون بالرياضيات، إلا أن العلماء من "كوبرنيك" إلى "كبلر" إلى "غاليلي" سلموا بأن الكون كتاب لغته الرياضيات.

(1) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، ص 104.

(2) - Michael Antony Corey: God and the new cosmology: the anthropic design argument, Rowman and Littlefield publishers, USA, 1993, p310.



المبحث الثالث:

الكوسمولوجيا الآلية

أولاً: ديكارت

ثانياً: نيوتن

جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية



أولاً: ديكارت

يعتبر العصر الحديث في مجال الكونيات نقلة نموذجية بتعبير "توماس كون" حيث انتقل البحث في الكون من الصورة العضوانية التي رسمتها الفيزياء الأرسطية إلى الصورة الآلية التي تحددت معالمها مع "ديكارت" و"نيوتن"، وأصبح المبدأ الذي يسير بمقتضاه الكون هو الحتمية وهذا ما يفرض علينا الوقوف عند "لابلاس" Pierre Simon de Laplace (1749-1827م) وأبعاد هذا المبدأ.

لقد نظر "ديكارت" إلى الكون على أنه آلة قابلة للوصف هندسياً، وأنه متصل شاسع من المادة المتحركة المنتشرة في نظام متصل من الدوامات "Vortices". حيث تتحرك الكواكب، كما سلم "ديكارت" بأن الله هو الذي وضع القوانين التي تسيّر وفقها هذه الآلة الضخمة وتركها في حركة. إلا أن الواقع أثبت خطأ ما توصل إليه "ديكارت" (نظرية الدوامات) في العلم الطبيعي، ومع ذلك اعتبرت أفكاره سنداً متيناً للعلم الحديث.⁽¹⁾

ويؤكد "ستيفن هوكينغ" أن "ديكارت" كان أول من قدم صياغة تشرح مفهوم قانون الطبيعة، فكل الظواهر الفيزيائية حسبه قابلة للفهم. كما أنه كان أول من أدرك معنى "الشروط الأولية"، فحدوث الشروط الابتدائية سيؤدي إلى أن تسمح قوانين الفيزياء بتحديد التطور الداخلي في غياب هذه الشروط « وإذا أردنا تطبيق قوانين "نيوتن" يجب أن نعرف حالة النظام أو النسق في البداية أو في لحظة معطاة من وجوده ». ⁽²⁾

إلا أن "ديكارت" حاول التوفيق بين هذه القوانين وبين مفهوم "الإله"، فإذا كان الله قادراً على تعديل القضايا الأخلاقية أو المسلمات الرياضية فإنه في المقابل لا يستطيع تغيير الطبيعة، فهو يحكم قوانينها دون القدرة على اختيارها لأنها كانت الاختيار الوحيد والممكن. كما اعتقد "ديكارت" أن هذه القوانين الثابتة هي انعكاس الطبيعة الجوهرية لله، فالله هو الذي خلق العالم ولكنه تركه لنفسه.⁽³⁾

وهنا يتجلى رفض "هوكينغ" للتأليف بين العلم والدين لأنه لا مجال للمقارنة بين نموذجين مختلفين أحدهما إنساني والآخر إلهي، لذلك يفصل بينهما بتأثير من الوضعية ويؤكد أن العلم لا يقبل القضايا الميتافيزيقية التي لا تتوافق ومبدأ القابلية للتحقق.

(1) - Harry Lee Poe and Jimmy H.Davis: God and the cosmos, divine activity in space, time and history, intervarsity press, USA, 2012, p125.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p35.

(3) - Ibidem.

ثانيا: نيوتن

أما "نيوتن"، فقد استطاع توحيد الفيزياء بالعلوم الكونية واكتشاف القانون الذي يفسر تماسك الكون ويؤكد تاريخ العلوم الكونية أن هذا العلم لم يتطور تطورا عقليا مؤسسا على الفيزياء والرياضيات إلا من خلال قوانين نيوتن في الحركة والثقالة، فقد تبين له أن حل المسائل الكونية لم يكن أكثر من حل مسائل في الثقالة تتدخل فيها حركة الشمس والأجسام الشبيهة بها. (1)

كان "غاليلي" قد أشار إلى أن الأجسام عند سقوطها تنجذب نحو مركز الأرض، وكان "نيوتن" قادرا على إثبات أن هذه القوة ذاتها -وهي الجاذبية- تؤثر على مدارات الكواكب، وكان موافقا "لغاليلي" بشأن حركة القذائف، حيث أكد أن مدار القمر حول الأرض خاضع للمبادئ ذاتها، وبين أن الجاذبية هي التي تفسر وتتنبأ بحركات القمر وظهور البقع واختفائها على الأرض. (2)

إلا أن "توماس كون" في سياق حديثه عن العلاقة بين "غاليلي" و"نيوتن" وضح أن المسار الخطي لتطور الفيزياء رسمته الاعتقادات الراسخة، فقد أشار "نيوتن" إلى أن "غاليلي" قد توصل إلى أن القوة الثابتة للجاذبية تولد حركة متناسبة مع مربع الزمن، وهكذا تُفهم نظرية "غاليلي" الحركية في إطار المفاهيم الدينامية "لنيوتن". ولكن روايته على "غاليلي" تحجب النتيجة المترتبة على الصياغة الجديدة البسيطة، فالانتقال من ديناميكيا "أرسطو" إلى "غاليلي" إلى "نيوتن" حسب الكتاب المدرسي تجعل تطور العلم خطيا لكن الحقيقة غير ذلك. (3)

وكتاب "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" مقسم إلى ثلاثة أجزاء، ويشكل كل منها كتابا. ففي الكتاب الأول وضع نيوتن قوانين الحركة وهي:

- القانون الأول: كل جسم يبقى على حالته ساكنا أو متحركا في خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خاصة تغير حالته.

(1) - لويد متز وجيفرسون هين ويفنز: قصة الفيزياء، تر: طاهر تيردار ووائل الأناسي، دار طلاس، ط2، دمشق، 1999م، ص 354.

(2) - Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, p157.

(3) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، ص 181.

• **القانون الثاني:** معدل تغير كمية الحركة يتناسب مع القوة المؤثرة، ويكون التغير في اتجاه القوة المؤثرة.

• **القانون الثالث:** لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه. (1)

وفي الكتاب الثاني عرض "نيوتن" براعته الرياضية، حيث يلخص في نهاية هذا الكتاب نظرية الدوامات "Vortics" التي استند إليها "ديكارت" في تفسير حركات الكواكب، والتي لم تصمد أمام الفحص الدقيق، إذ يمكن أن تتواجد الحركة في فضاء مطلق دون دوامات. (2)

وفي هذا إشارة إلى قصور النموذج الذي قدمه "ديكارت" لأن نظرية الدوامات لم تتعزز بالدليل التجريبي، لذلك لم يصمد نموذجه أمام الوقائع الجديدة، وفي المقابل ومن خلال قوانين الحركة أثبت "نيوتن" أن الحركة لا تحتاج إلى الدوامات لأن الجاذبية هي التي تفسر حركات الكواكب.

أما في الكتاب الثالث، فتطرق إلى نظام الكون من خلال تطبيق قوانين الحركة (الموجودة في الكتاب الأول) على العالم الفيزيائي، وأكد أن قانونه حول الجاذبية الكونية يمكنه أن يفسر حركات الكواكب الستة المعروفة والأقمار والمذنبات والبقع. وهكذا وحد "نيوتن" بين الأرض وبين كل ما يمكن أن يرى في السماوات. (3)

وهذا التوحيد دلالة على شمولية القوانين العلمية، فالقانون العلمي الذي يسري على الظاهرة الطبيعية هو نفسه الذي يتحكم في الظواهر الكونية، وهذا ما يكسب القانون المشروعية، ولو اختلفت القوانين من مكان إلى آخر لفقدت قيمتها. وعلى هذا الأساس كان التأليف بين العالمين الصغير والعالم الكبير، بمعنى أن القوانين التي تحكم العالم اليوم هي القوانين نفسها التي خضع لها الكون المبكر.

ويعتبر هذا الكتاب (المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية) أهم عمل نشر في تاريخ العلوم، إذ لم يكتف "نيوتن" بتقديم كيفية دوران الأجسام، بل ابتكر الرياضيات المعقدة لتحليل هذه الحركات. كما وضع قانون الجاذبية الكونية التي تجعل الأشياء تسقط، وأثبت أنها تدفع القمر إلى دوران في مدار إهليليجي حول الأرض، وتتبع الأرض مثل هذا المسار شأنها شأن الكواكب حول الشمس. (4)

(1) - Isaac Newton: mathematical principles: of natural philosophy and his system of the world, vol 1, the motion of bodies, revised by Cajori, university of California press, London, 1962, p 13.

(2) - Stephen Hawking: the illustrated on the shoulders of giants, p158

(3) - Ibid, p159.

(4) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p 21.



ويبين قانون نيوتن للجاذبية « أنه كلما تباعد الجسمان تضاءلت القوة، وأن التجاذب الثقالي Gravitation لنجم ما هو بالضبط ربع التجاذب الثقالي لنجم آخر مماثل على نصف المسافة، ويتنبأ هذا القانون بمدار الأرض والقمر والكواكب بمنتهى الدقة، فلو نص القانون أن التجاذب الثقالي لنجم ما يتضاءل بسرعة أكبر مع المسافة لما كانت مدارات الكواكب إهليلجية، بل كانت تتلولب باتجاه الداخل وصولاً إلى الشمس، ولو كان يتضاءل ببطء أكثر، لكان التجاذب الثقالي للنجوم البعيدة يتغلب على تجاذب الأرض». (1)

وهذا ما يتوضح من خلال قانون التربيع العكسي، فإذا تضاءلت المسافة بين شيئين فإنه يوجد فقط واحد-رابع أكثر من التثاقل الجذبوي بينهما، وإذا كانت المسافة ثلاثة أضعاف فإنه يوجد واحد-تاسع من التثاقل الجذبوي بينهما وهكذا. وعليه يشكل التثاقل قوة من القوى العديدة في الكون تعمل بالتناسب مع قانون التربيع العكسي، ويعمل قانون (الجاذبية) الكوني على قياس قوة التثاقل من مراكز الأشياء، وقد فسر "نيوتن" في كتابه "المبادئ" دور الجاذبية في الحفاظ على مدار القمر حول الأرض، فبسبب الجاذبية يدور القمر حول الأرض وكذلك الحال مع بقية الكواكب. (2)

وتتجلى هنا مكانة الرياضيات في النموذج الكوني الذي صاغه "نيوتن"، فإذا كان "غاليلي" قد ساهم في تطوير الرياضيات البحتة فإن "نيوتن" أسس الرياضيات المعقدة لتحليل حركة الكواكب، وعمل على تكميم ظاهرة دوران الأجسام إن صح القول، وبهذا سار على خطى فلكيي العصر الحديث في تريض علم الفلك.

وفي تقييمه لهذه النظرية يرى "هوكينغ" أن "نيوتن" صاغ نظريته في الجاذبية للتعامل مع الأجسام المتناهية وهي النظام الشمسي، ولكن تتجلى المشكلات إذا ما أردنا تطبيقها على الكون ككل: فإذا كان المحتوى المادي للكون متناه فلماذا لا يسقط معاً لتشكيل جسم كبير؟ ولأن "نيوتن" يسلم بلانهاية الكون فقد طرح نموذجاً عدة مشكلات منها:

أن قوة الجاذبية حول الجسم لن تكون محددة وهذه الصعوبة تجعل قانون "نيوتن" يضعف على النطاق الأوسع. كما أن هذه النظرية تعرضت للانتقاد من طرف "باركلي" Bishop Berkeley حول

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p37.

(2) - Paul Fleisher: Objects in motion: principles of classical mechanics, Learner publications company, USA, 2002, pp 43-44.



المكان وبنيته، إذ يوجد صفر مطلق للتسارع وصفر مطلق لسرعة الدوران، وهذه البنية للمكان لا توجد إلا إذا لم يتضمن الكون أية مادة. وتبنى "ماخ" هذه الفكرة وتعرف "بمبدأ ماخ"، وقد تأثر به "أينشتاين" في النسبية العامة، وحسب الحلول المتعددة لمعادلاته لا يتضمن سطح "منكوفسكي" أية مادة وهنا أصبحت الجاذبية عنصر أولي شأنه شأن الفوتون والإلكترون. (1)

ويسلم "نيوتن" بوجود الأثير، وهو الوسط الذي من خلاله تتولد القوى المؤثرة في المادة في أرجاء الكون، والأثير أقل كثافة وأكثر مرونة من الهواء، ينتشر في كل مكان إلا أنه أقل تواجدا في الأجرام الكثيفة مثل الشمس والكواكب والنجوم من الفضاء، وتكرر العملية في دورة لا نهائية، وهكذا فسر "نيوتن" ظاهرة الثقالة من خلال الوسط الأثيري. (2)

أما عن الزمان والمكان، فقد سلم "نيوتن" بمطلقيتهما وبانفصالهما، وهذا ما يتعارض مع الفيزياء المعاصرة، قد علق عليه "هوكينغ" قائلا: « كان كل من "أرسطو" و"نيوتن" يؤمن بالزمان المطلق، أي أنه بالإمكان قياس فارق الزمن بين حدثين بدون أي التباس أو غموض، وأن هذا الفارق يبقى واحدا أيا كان من يقيسه شرط استعمال ساعة دقيقة. كان الزمان منفصلا تماما ومستقلا عن المكان، وهذا ما كان يعتبره الناس نظرة الفطرة السليمة، ولكن علينا تغيير آرائنا حول المكان والزمان. ومع أن مفاهيمنا الظاهرية للفطرة السليمة تصلح عندما نتناول أشياء كالتفاح والكواكب التي تسير ببطء نسبيا فإن هذا المفاهيم لا تصلح إطلاقا للأشياء التي تسير بسرعة الضوء أو ما يقاربها. » (3)

ويعتبر الأثير، ومطلقية الزمان والمكان وانفصالهما من أهم الأسس التي يقوم عليها العلم النيوتوني إلا أن العلم المعاصر يناقضها، فبعد تجربة "مورلي - ميكلسون" Morley-Michelson esysériment تبين أن الأثير مجرد افتراض فلسفي بعيد عن منطق العلم. كما أن الزمان والمكان أصبحا نسبيين في النسبية العامة، وإذا كان "نيوتن" يفصل بينهما فإن "أينشتاين" يؤكد على استحالة الفصل بينهما.

أما عن القانون العلمي، فيفري "هوكينغ" أنه انتشر بفضل "نيوتن" من خلال قوانينه الثلاثة في الديناميك وقانونه في الجاذبية، ويعرف معظم العلماء قانون الطبيعة على أنه قاعدة مثبتة من خلال ملاحظة

(1) - Stephen Hawking and W.Israel: general relativity: an Einstein centenary Survey, Cambridge university press, New York, 1979, p p 11-12.

(2) - جيل كريستيانسن: إسحاق نيوتن والثورة العلمية، تر: مروان البواب، مكتبة العبيكان، ط1، الرياض، 2005م، ص ص 84-85.

(3) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p 39.



الانتظام وهذا ما يسمح بالتنبؤ، فمثلا يمكننا ملاحظة شروق الشمس كل يوم من الشرق، وهذا ما قادنا إلى صياغة القانون القائل: "تشرق الشمس كل يوم من الشرق"، وهذا التعميم يتجاوز الملاحظة البسيطة ويقدم تنبؤات قابلة للتحقق، وحتى الفلاسفة اتجهوا إلى المعنى الحديث لمصطلح "قانون الطبيعة" وكتبت القوانين الطبيعية بلغة رياضية، ومع أن هذه القوانين قد تكون دقيقة أو تقريبية إلا أنها لا تراعي الاستثناءات.⁽¹⁾

وهنا يتجلى موقف "نيوتن" من علاقة الله بالكون، وي طرح "هوكينغ" مجموعة من التساؤلات توضح ذلك. فإذا كانت الطبيعة محكومة بقوانين فإن هناك ثلاثة أسئلة يجب أن تطرح:

1. ما أصل هذه القوانين؟
2. هل هناك مكان للاستثناءات أو بعبارة أخرى للمعجزات؟
3. وهل يوجد نظام واحد للقوانين الممكنة؟

حاول العلماء والفلاسفة وعلماء اللاهوت الإجابة عن هذه التساؤلات، وكانت الإجابة عن السؤال الأول من طرف "كبلر" و"غاليلي" و"ديكارت" و"نيوتن"، وتمثل في أن هذه القوانين هي كتاب الله أو أثره. أما السؤال الثاني، فأجاب عنه "أفلاطون" و"أرسطو" وهو أنه لا مكان للاستثناءات أمام القوانين، وهذا ما يناقض ما جاء في الكتاب المقدس، فالله لم يخلق القوانين فقط بل جعل مكانا للاستثناءات أيضا، وعلى عكس "ديكارت" آمن كل المفكرين المسيحيين تقريبا بأن الله قادر على تطبيق القوانين أمام المعجزات، و"نيوتن" نفسه آمن بشيء من المعجزة.⁽²⁾

ومن منطلق اقضاء التدخل الإلهي في الكون يعرض "هوكينغ" موقف "لابلاس" (1749-1827م) المتحمس للحتمية، والذي يرى أن ما قد يحدث في الكون من اضطرابات مؤقتة، فالنظام الشمسي مثلا مطرد النظام لا يحتاج إلى أي تدخل غيبي. وعلى هذا الأساس كانت الصياغة العلمية للحتمية على يد "لابلاس"، فإذا عرفنا حالة الكون في لحظة معطاة فإن مستقبله وحاضره سيتحددان من خلال القوانين العلمية، لذلك تقصي الحتمية العلمية كل إمكانية للمعجزة، وهي الإجابة التي قدمها "لابلاس" على السؤال الثاني، وكان "نابليون" قد سأله عن مكان الله في مخططه حول الكون، فأجابه قائلا:

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p36-37.

(2) - Ibid, p39 .



"سيدي لست بحاجة إلى هذا الافتراض"، وما يصدق على الأشياء يصدق على الأفراد أيضا. (1)

وقد وضع في الفيزياء النظرية المكتملة إطارا مفاهيميا لنمذجة بعض الظواهر الملاحظة دون وصف لتفاصيل كل الجزئيات، غير أن السؤال الثالث يطرح مشكلة توحيد القوانين التي تحدد سلوك الكون والإنسان، وإذا كانت الإجابة على السؤال الأول هي أن الله خلق قوانين الطبيعة، فالسؤال يعود لي طرح آخر: هل كان لله اختيار في وضع هذه القوانين؟

اعتقد "أفلاطون" و "أرسطو" و "ديكارت" و "أينشتاين" أن مبادئ الطبيعة منافذ "للضرورة"، فهي الوحيدة التي تترابط لتشكيل مقدمة منطقية والمنطق أصل القوانين الطبيعية، وهذا ما قاد "أرسطو" إلى الاعتقاد أنه بإمكاننا "استنتاج" قوانينها دون دراسة عمل الطبيعة، غير أن "غاليلي" تجاوزه عندما أكد ما يمكن أن تفعله الطبيعة من خلال الملاحظة بعيدا عن العقل المحض. (2)

وهكذا تجيب الحتمية العلمية على السؤال الثاني على أنه لا مكان للمعجزات والاستثناءات أما قوانين الطبيعة « فمعظم العلماء يرون أنها الاستجابة الرياضية للحقيقة الخارجية التي توجد مستقلة عن الملاحظ، لكن بمقياس يجعلنا نسائل طريقة الملاحظ، ونفهم العالم المحيط بنا ». (3)

إلا أن مبدأ الحتمية انهار أمام مبدأ الارتباب، وقد علق "هوكينغ" على هذا التغير في البراديغم قائلا: « كان لمبدأ الارتباب مضامين عميقة في طريقة نظرتنا إلى العالم، وهو بعد أكثر من خمسين عاما لم يحظ بتقدير العديد من الفلاسفة، كما أنه لا يزال موضوع الكثير من الجدل والنزاع. وقد وضع مبدأ الارتباب حدا لحلم "لابلاس" بنظرية علمية أو نموذج كلي للكون: فلا يمكن بالتأكيد التنبؤ بالأحداث المستقبلية بدقة ما دمنا لا نستطيع حتى قياس الوضع الحالي للكون بدقة ! ». (4)

كما تطرق "نيوتن" شأنه شأن الكوسمولوجيين الأوائل إلى مسألة تناهي الكون أو لا تناهيه، استقراره أو تطوره، وفي مراسلته إلى "بانتي" تخلى "نيوتن" عن فكرة كون محدود فلكيا يتضمن فضاء لا محدودا، وعمل بدلا من ذلك على تكييف الفضاء المتجانس المتختم مع النجوم، وقرر أن الكون لو كان متناه فستتركز كل المادة في كتلة مركزية ضخمة، لذلك اعتبره نظاما لا نهائيا. (5)

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 39-40.

(2) - Ibid, pp 43-44.

(3) - Ibidem.

(4) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, pp 81-82.

(5) - Helge S. Kragh: Conceptions of cosmos, p73.



واستدل على ذلك بأننا ما دمنا عاجزين عن رصد كتلة الكون فإنه غير محدود، فلو كانت كل مادة الكون موزعة بالتساوي في السماء، وكان الفضاء الذي تتواجد فيه هذه المادة محدودا، فستنزع المادة الموجودة خارجا بفعل جاذبيتها نحو المادة الموجودة بالداخل، وتندفع نحو منتصف الفضاء الكلي لتكون كرة كبيرة من الكتلة. أما إذا توزعت بالتساوي في فضاء غير محدود فلن تتجمع في كتلة واحدة، وستتشكل كتل عظيمة كثيرة العدد في الفضاء غير المحدود. وعلى هذا الأساس افترض أن الكون ساكن غير محدود تتجمع فيه الأجسام بفعل قوى الجاذبية، غير أن الحقيقة التي تأكدت لاحقا هي أن الكون ممتدد. (1)

وفي الكون اللامتناهي يمكن لأية نقطة أن تكون هي المركز، ومن خلال العدد اللامحدود للنجوم ستقع على بعضها البعض، وحسب قانون "نيوتن" إذا أضفنا مزيدا من النجوم فلن تؤثر على معدل النجوم الأولية، وبالتالي ستهاوى النجوم بنفس السرعة. ومهما كان عدد النجوم المضافة فستقع فوق بعضها وتنخسف أبدا، غير أننا ندرك اليوم استحالة بناء نموذج ساكن لا نهائي للكون، فلم يخطر ببال أحد آنذاك أن يكون الكون في تمدد أو تقلص. وكانت الفكرتان المقبولتان: إما ثبات الكون وأزليته أو أنه خلق في زمن محدد من الماضي، ويمكن أن يعزى ذلك إلى ميل الناس إلى الاعتقاد بالحقائق الخالدة أو إلى ارتياحهم لفكرة أزلية الكون رغم كونهم يموتون. (2)

كان الاعتقاد السائد آنذاك هو أن الكون مستقر، وحتى أولئك الذين أدركوا أن نظرية "نيوتن" قد تقود إلى كون غير ساكن لم يخطر ببالهم أنه قد يكون في حالة توسع، بل عملوا على تعديل النظرية من خلال جعل الجاذبية قوة طاردة، ومع هذا لم يؤثر على توقعاتهم لحركات الكواكب إلا أنه سمح للتوزيع اللامتناهي من النجوم بالبقاء في توازن، وهنا: « تتعادل القوى الجاذبية بين النجوم المتقاربة مع القوى المنفرة للنجوم البعيدة، ولكننا نعرف الآن أن مثل هذا التوازن لن يكون مستقرا: فإذا اقتربت نجوم في إحدى المناطق من بعضها البعض قليلا، تزداد فيما بينها قوة الجاذبية فتتغلب على القوى المنفرة، ويتوالى تهافت النجوم على بعضها، أما إذا تباعدت النجوم قليلا فيما بينها فإن القوة المنفرة سوى تتغلب وتبتعد النجوم عن بعضها ». (1)

(1) - نيل ديجراس تايسون ودونالد غولد سميث: البدايات، تر: محمد فتحى خضر، كلمات للترجمة والنشر، ط1، مصر، 2014م، ص ص 104-105.

(2) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, pp 22-23.

(1) - Ibidem.



ونتيجة لقول "نيوتن" بكون سكوني لا نهائي ظهرت مفارقة السماء الليلية المظلمة، والتي أطلق عليها اسم مفارقة "أولبرس" نسبة إلى الفيلسوف الألماني "هينرش أولبرس" Heinrich Olbers الذي كتب حول هذا الموضوع سنة 1826م.

لقد تساءل "أولبرس" « إذا كانت النجوم أبدية وغير متغيرة، فإن كمية الضوء التي حررتها خلال الزمن اللاهوائي ستكون لا نهائية أيضا، وهذا ما يستلزم أن تكون السماء شديدة التألق واللمعان، فلماذا السماء ليست كذلك؟ »⁽¹⁾.

تجدر الإشارة إلى أنه في الكون المستقر يمكن أن تكون السماء بكاملها ساطعة سطوع الشمس حتى في الليل، ولكن كانت حجة "أولبرس" المناقضة أن الضوء القادم من النجوم البعيدة سيكون باهتا لأن الأجسام المعترضة ستمتصه، ولو حدث ذلك فتسخن المادة المعترضة وتشتع مثل كالنجوم. ولتفادي فرض سطوع السماء الليلية وجب التسليم بأن النجوم لم تكن ساطعة منذ الأزل، بل اشتعلت في زمان محدد من الماضي.⁽²⁾

وعليه تكون السماء الليلية دليل على محدودية الكون من جهة وعدم استقراره من جهة أخرى، وفي هذا السياق يقول "هوكينغ": « لا بد من أن شيئا قد حدث في الماضي ليجعل النجوم تضيء منذ زمن محدود، الأمر الذي يعني أن الضوء الذي يخرج من النجوم البعيدة جدا لم يمض عليه بعد الوقت الكافي لأن يصلنا، وسيفسر هذا السبب أن السماء لا تتوهج ليلا في كل اتجاه، ولو كانت النجوم تظل قابضة دائما في مكانها لما حدث وأن أضواءت فجأة منذ بلايين معدودة من السنين ».⁽³⁾

ومن خلال هذا العرض الموجز للكون الآلي يمكن استخلاص القول:

أن الكون في النموذج الآلي الذي تحدد مع "ديكارت" و"نيوتن" آلة ضخمة تعمل وفق قوانين معينة، ويعتبر قانون الجاذبية أهم حقيقة كونية فسرت تماسك الكون، إنه القانون الذي يفسر سقوط الأجسام في أي مكان من الأرض كما يفسر حركة الكواكب وعدم سقوطها.

(1) - هيوبرت ريفز وآخرون: أجمل تاريخ للكون، تر: موسى حوري، أكاديميا للنشر، (د.ط)، بيروت، 1998م، ص 26.

(2) - Stephen Hawking: une petite histoire de l'univers, pp 19-20.

(3) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، تر: مصطفى إبراهيم فهمي، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2003م،



وهذا القانون هو صياغة رمزية كمية للعلاقة القائمة بين الثقل والكتلة، وصياغة قانون الجاذبية رياضياً أكسبه قيمة أكبر، وهذا دليل على أثر الرياضيات على علم الفلك في العصر الحديث حيث أصبح الكون رياضياً.

ومع ذلك فعلم الفلك في العصر الحديث من "كوبرنيك" إلى "نيوتن" لم يتخلص تماماً من التأثير الديني، فقد آمن "نيوتن" بأن القوانين الطبيعية كتاب الله كما آمن بالمعجزة، حتى أنه نسب إلى الله اكمال النقائص والثغرات الموجودة في الكون، وبهذا كان صعباً عليه أن يفصل تماماً بين العلم والدين.

كما أن هذا النموذج يقوم على أسس محددة ما لبثت أن تغيرت في الكوسمولوجيا المعاصرة منها: وجود الأثير ومبدأ الحتمية ومطلقية الزمان والمكان وانفصالهما ولائهاية الكون وسكونه.

ولأن فرضية الأثير لم تتأكد واقعياً فقد انحارت أمام تجربة موري - ميكلسون، ومبدأ الحتمية الذي اعتبره "لابلاس" مطلقاً تبين أنه إذا كان صالحاً للعالم الماكروسكوبيكي فإنه لا يتوافق مع العالم الميكروسكوبيكي، فمن خلال مبدأ الارتياح أو اللاتحديد تأكدت صعوبة تحديد مكان وسرعة الجسم، وهذا ما ساهم في ظهور الاحتمية كمبدأ مناقض ومناهض للحتمية.

وكذلك الحال مع طبيعة الزمان والمكان، حيث تبين من خلال نظرية النسبية العامة أنهما نسبيين مرتبطين بالراصد كما ربط بينهما "أينشتاين" من خلال المتصل رباعي الأبعاد، وأصبح الزمكان هو الاصطلاح الأنسب الذي يوضح استحالة الفصل بينهما.

أما عن خصائص الكون، فمع الأدلة الرياضية والوقائع التجريبية تبين أن الكون متناه وهذا ما يناقض الكون النيوتوني، وقد أدت فكرة الكون اللانهائي إلى ظهور مفارقة "أولبرس" التي أدت إلى القول بأن للكون بداية وهي الفكرة التي رفضها العلماء، ومع التأييد التجريبي انحارت فرضية الكون المستقر، وبعد النسبية العامة أصبح الكون المتطور حقيقة لا شك فيها.

الفصل الثالث

جامعة الأمير

الإسلامية



الفصل الثالث:

الكوسمولوجيا النسبوية

المبحث الأول: نظرية النسبية العامة

أولاً: المتصل رباعي الأبعاد

ثانياً: الجاذبية

ثالثاً: بنية الكون

المبحث الثاني: نظرية الانفجار العظيم

أولاً: الأسس المعرفية لنظرية الانفجار العظيم

ثانياً: مشكلات نظرية الانفجار العظيم

المبحث الثالث: نظرية التضخم الكوني

أولاً: بين الانفجار العظيم والتوسع الكوني

ثانياً: صعوبات نظرية التضخم



المبحث الأول:

نظرية النسبية العامة

أولاً: المتصل رباعي الأبعاد

ثانياً: الجاذبية

ثالثاً: بنية الكون



أحدثت الفيزياء المعاصرة انقلاباً في الأسس والمفاهيم، فقد كانت نتائجها الإيستيمولوجية منطلقاً جديداً تركز عليه العلوم الكونية المعاصرة، وتعتبر النسبية العامة التي ظهرت سنة 1915م أساس الكوسمولوجيا الراهنة، حيث أعطت فهماً علمياً مستثيراً لأصل الكون، وقدمت تفسيراً لحركات الأجسام وجاذبيتها، فحلت محل قانون الجذب العام "لنيوتن". كما استندت إلى الرياضيات في رسم صورة الكون وتفسير سلوكه، فكانت نموذجاً للنظرية العلمية المؤسسة على التأكيد الرياضي والتأييد التجريبي.

ويلخص "أينشتاين" مضمون النسبية العامة قائلاً: « أما نظرية النسبية العامة فتقدم تحليلاً أعمق للمتصل المكاني-الزماني، لأن صحة هذه النظرية لا تقتصر على المراجع العطالية. وهي تعالج مسألة الثقائل وتصوغ قوانين جديدة تصف بنية حقل الثقائل كما أنها تدعونا إلى تحليل الدور الذي تلعبه الهندسة في توصيف العالم الفيزيائي، أي أنها تجعل من الهندسة علماً فيزيائياً.. وقد صمدت هذه النظرية أمام كل الامتحانات التجريبية التي سيقم إليها. لكن متانة هذه النظرية تكمن في تماسكها الداخلي وفي بساطة فرضياتها الأساسية». (1)

وتتضح من خلال هذا القول المرتكزات التي تقوم عليها الكوسمولوجيا النسبوية وهي: المتصل رباعي الأبعاد، الجاذبية، وبنية الكون. كما تتجلى علاقة الهندسة بالفيزياء والتي حددت بنية الكون، وكذا تماسك وبساطة النسبية العامة وصمودها أمام الاختبارات التي تعرضت لها.

(1) - ألبرت أينشتاين وليوبولد أنفلد: تطور الأفكار في الفيزياء: من المفاهيم الأولية إلى نظريتي النسبية والكم، تر: أدهم السمان، دار

طلاس، ط2، دمشق، 1999م، ص ص 180.



أولاً: المتصل رباعي الأبعاد

كان العلم المادي قبل سنة 1900م يفترض أن لا شيء في الكون سوى المادة، إلى أن أثبتت نظرية النسبية أن المادة الثلاثية الأبعاد مجرد مظهر لأن الحقيقة تكمن وراءها، فهي وجود متواصل مكاني زمني رباعي الأبعاد يتجاوز الهندسة الإقليدية، فالكون ثلاثي الأبعاد في الزمن الحاضر، أما كونه رباعي الأبعاد، فيعني أن الزمن له معنى أشد تعقيدا. (1)

وإذا كان الزمان والمكان في الفيزياء الكلاسيكية مفهومين منفصلين مستقلين عن الملاحظ تتحرك الأشياء داخلهما فالنسبية العامة « حولت المكان والزمان من خلفية سلبية تقع فيها الأحداث إلى مساهمين نشيطين في ديناميكيات الكون ». (2)

فقبل عام 1915م كان الكون والزمان يعتبران معقلا ثابتا تقع فيه الأحداث إلى أن أثبتت النسبية العامة أن الكون والزمان كميات دينامية (في تغير مستمر)، فكل قوة تؤثر على انحناء المكان والزمان، وبدورها بنية الزمكان تؤثر طريقة تحرك الأجسام وفعل القوى، لذلك يتأثر الزمان والمكان بكل ما يحدث في الكون ويتأثران به و« قد خلق هذا المفهوم الجديد للمكان والزمان ثورة في نظرنا إلى الكون خلال العقود اللاحقة، فاستبدلت الفكرة القديمة عن وجود كون ثابت أساسا لا يتغير، كان ويبقى إلى الأبد، بمفهوم كون دينامي متوسع، يبدو أنه بدأ في وقت سابق معين، وقد ينتهي في وقت محدد مستقبلا ». (3)

وعلى هذا الأساس يؤكد "أينشتاين" أن العالم الذي نعيش فيه، أو عالم الحوادث متصل رباعي الأبعاد، وإذا كانت الفيزياء الكلاسيكية تفكك المتصل رباعي الأبعاد إلى متصل ثلاثي الأبعاد، ومتصل زماني ذو بعد واحد بالاعتماد على الزمان المطلق، فإن الفيزياء النسبوية تجمع بين الزمان والمكان، وتؤكد أنهما متغيران متشابكان من مرجع إلى آخر لأن الزمان ليس مطلقا. (4)

وهكذا ضعت النسبية حدا الفكرة الزمان المطلق، فحسب "نيوتن" وأمام نبضة ضوء تنتقل مكان إلى آخر يتفق المشاهدون على الوقت الذي تستغرقه ويختلفون حول المسافة التي يقطعها الضوء، لذلك يجد

(1) - فيليب فرانك: فلسفة العلم، ص 228.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 29.

(3) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 55.

(4) - ألبرت أينشتاين وليوبولد أنفلد: تطور الأفكار في الفيزياء، ص ص 153-154.

المشاهدون من أماكن مختلفة أن للضوء سرعات مختلفة. أما في النسبية فيجب أن يتفق الجميع على سرعة الضوء، لذلك لا يتفق المشاهدون حول المسافة التي يقطعها الضوء ولا حول الوقت الذي سيستغرقه. (1)

ومعنى هذا هو أن المتصل الزماني المكاني في النسبية العامة ليس متصلاً إقليدياً، لأننا نسنده إلى إحداثيات* "جاوس"، حيث تمثل كل نقطة من المتصل (حادثة) بأربعة أعداد س1، س2، س3، س4 ولا يستوجب هذا الترتيب اعتبار س1، س2، س3 إحداثيات مكان وس4 إحداثي زمان « فكل وصف فيزيائي يتحلل ذاتياً إلى عدد من النصوص يشير كل منها إلى تطابق زمكاني لحادثتين أ - ب. وإذا عبرنا عن كل نص من هذه النصوص بدلالة إحداثيات "جاوس" نقول إن الإحداثيات الأربعة س1، س2، س3، س4 لكلا الحادثتين واحدة. وهكذا نحل في الحقيقة بصورة كاملة وصف المتصل الزمكاني بواسطة إحداثيات "جاوس" محل وصف المتصل بواسطة مجموعات الاسناد». (2)

وبهذا يكون الكون رباعي الأبعاد، وهو ما يطلق عليه "زمكان منكوفسكي" Minkowski space-time فالمكان والزمان مرتبطان بالراصد، ويمكن لأحدهما أن يتحول إلى الآخر، فالمكان إذا تقلص عند تمدد الزمان يمكن أن يتحول إلى زمان والعكس بالعكس، فتمديد الأمد الزمني والطول أو تقليصهما مرتبطان بالراصد. وقد أحدثت صورة المكان-الزمان تغييراً جذرياً، فالوحدة الأساسية للوجود تغيرت من مجرد نقطة في الحيز المكاني إلى خط ترسمه هذه النقطة في المكان-الزمان عند اعتبارها في كل الأوقات، وهذا ما أطلق عليه "منكوفسكي" اسم خط الكون. (3)

ومن هذا يتضح لنا أن النسبية العامة غيرت من نظرتنا إلى الزمان والمكان، حيث أصبح الزمكان أو المتصل رباعي الأبعاد كلاً غير قابل للتفكيك انطلاقاً من حقيقة نسبية المكان والزمان التي هدمت صفتي

(1) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, pp 43-44

* الحدث: هو ما يقع في نقطة محددة من الكون وفي زمن معين، وبالتالي يمكن تحديده بأربعة أعداد من الإحداثيات، واختيارها كيفي، وفي نظرية النسبية لا فرق بين إحداثيات المكان وإحداثيات الزمان. كما لا فارق بين إحداثيتين في الفضاء، والإحداثيات الأربعة لحدث ما تحدد موقعه في مكان ذي أربعة أبعاد يدعى الزمكان.

(2) - ألبرت أينشتاين: النسبية: النظرية الخاصة والعامة، تر: رميس شحاتة، تق: محمد أحمد الشريبي، مر: محمد مرسى أحمد، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، (د.س)، ص 150.

(3) - جوا ماكيو يجو: أسرع من سرعة الضوء: قصة نظرية علمية مفترضة، تر: سعيد محمد الأسعد، شركة الحوار الثقافي، ط1، لبنان، 2005م، ص 50.

الانفصال المطلقة اللتين طبعتا الزمان والمكان في الفيزياء الكلاسيكية، وبهذا أصبحتا عنصريين فعالين في الكون.

وقد اعتبر "هوكينغ" المفهوم الجديد للزمان والمكان ثورة علمية انتقلت بالعلوم الكونية من الكون المستقر الثابت الذي لا بداية له وربما لا نهاية له كذلك إلى الكون المتطور « إلا أن التطبيق الفلسفي لهذا التغيير من مطلقية المكان والزمان - وإن كان عميقا - إلى نسبيتهما لم يحظ بالتقدير كما ينبغي، فقد هاجم "لينين" النسبية لأنها مخالفة للنسق المطلق "لهيجل" و"ماركس"، ومع نهاية الثلاثينيات أصبحت دراسة النسبية مقبولة في الاتحاد السوفياتي». (1)

بالإضافة إلى ذلك، فإذا كان الملاحظ في الفيزياء النيوتونية منعزلا عن الزمان و المكان، فإنهما يرتبطان به في النسبية العامة، كما أنهما يؤثران و يتأثران ببعضهما البعض حتى أن المكان قد يتحول إلى زمان و الزمان إلى مكان، فحسب "هوكينغ" و في العالم الكومومي من الممكن أن يتحول الزمان إلى مكان عند "التفرد" Singularity الذي صاحب الانفجار العظيم، وستتطرق لذلك في نظرية "البيغ بانغ".

ثانيا : الجاذبية

تغير مفهوم الجاذبية مع نظرية النسبية العامة، لذلك يؤكد "هوكينغ" أن الفضل في النظرية الجديدة إنما يرجع إلى "أينشتاين" لأن فكرة العلاقة بين الجاذبية وانحناء الزمكان هي فكرته، فالزمكان مقوس مشوه بفعل المادة والطاقة المتضمنة في الزمكان. وهكذا استفاق العالم بعد سنة 1919م على حقيقة أننا نعيش في كون محدب، وأصبحت النسبية ثورة مفاهيم قلبت أسس نظرية "نيوتن". (2)

« وقد تعززت النظرية سنة 1919م عندما رصدت بعثة بريطانية في غرب إفريقيا انحناء طفيفا للضوء الآتي من أحد النجوم عند مروره بالقرب من الشمس أثناء كسوفها. وهذا برهان على انحناء المكان والزمان، الأمر الذي حفز إلى تغيير إدراكنا للكون الذي نعيش فيه». (3)

(1) - Stephen Hawking and W.Israel: three hundred years of gravitation, Cambridge university press, 1st published, England, 1987, p 04 .

(2) - Stephen Hawking and W.Israel: general relativity, p 02 .

(3) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 28.

كانت الجاذبية اقتراحا ثوريا قدمه "أينشتاين" عندما اعتبرها نتيجة لكون الزمكان منحنيًا، لذلك فالأجسام تتبع أقرب مسار إلى الخط المستقيم في الفضاء المنحني، ويطلق عليه اسم "الخط التقاصري" (الجيوديزي). وفي النسبية العامة تتبع الأجسام خطوطا مستقيمة في الزمكان رباعي الأبعاد مع أنها تبدو لنا كأنها تسير في مسارات منحنية في فضاء ثلاثي الأبعاد، فكتلة الشمس تحني الزمكان، فتبدو الأرض وكأنها تدور في مسار دائري داخل فضاء ثلاثي الأبعاد، إلا أن الحقيقة هو أنها تتبع مسارًا مستقيمًا في زمكان الأبعاد. (1)

وهكذا بينت النسبية العامة « أن كل القطوع الناقصة التي تدور فيها الكواكب حول الشمس يجب أن تدور بنفس الطريقة آنفة الذكر. أن مقدار هذا الدوران بالنسبة إلى كل الكواكب ما عدا عطارد أصغر من أن يمكن اكتشافه بالوسائل الراهنة، ولكنه في حالة عطارد لا بد أن يبلغ 43 ثانية من القوس في القرن وهي نتيجة تتفق أتم الاتفاق مع التجربة ». (2)

ومقارنة مدارات الكواكب نجد أن تنبؤ "نيوتن" للجاذبية هو ما تنبأت به النسبية العامة، ولكن في حالة الكوكب عطارد Mercury وهو أقرب الكواكب للشمس، تنبأت النسبية العامة بأن محور مداره يدور حول الشمس بمعدل درجة واحدة كل 10 آلاف سنة. وكانت الملاحظة قبل ظهور النسبية العامة (1915م) وكان إثباتا لنظرية "أينشتاين" وتم قياس حتى الانحرافات الأصغر في مدارات الكواكب بالرادار خلال السنوات الأخيرة فكانت مطابقة لتنبؤاتها. (3)

ومعنى هذا هو أن الجاذبية بالمفهوم الجديد تجاوزت كونها قوة تتحكم في حركات الكواكب، وأصبحت تشوها أو تحدبا للزمكان، حيث تعمل كتلة الكوكب على جعل الزمكان منحنيًا، ولا يعني هذا أن الكواكب تدور في مسارات دائرية بل في مسارات مستقيمة لأن الزمكان رباعي الأبعاد، ومع أن تنبؤات "نيوتن" و"أينشتاين" كانت متقاربة، إلا أن تنبؤ هذا الأخير كان أكثر دقة وتطابق مع كل الحسابات حتى مع الانحرافات الأصغر في المدارات.

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, pp 50-51.

(2) - ألبرت أينشتاين: النسبية: النظرية الخاصة والعامة، ص 159.

(3) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 50.

وبهذا تغير مفهوم الجاذبية، إذ أصبحت مفهوما هندسيا يعبر عن تشوه الزمكان أو تحدّبه، ومن هنا تتحلى العلاقة بين الفيزياء والهندسة، وهذا ما عبر عنه "أينشتاين" قائلا: « لما كان المجال الجاذبي تحدده هيئة الكتل ويتغير معها، فإن البناء الهندسي لهذا الفضاء يتوقف أيضا على عوامل فيزيائية، وهكذا لم يعد الفضاء تبعا للنظرية مطلقا، فبناؤه يتوقف على مؤثرات فيزيائية. ولم تعد الهندسة (الفيزيائية) علما منعزلا مستقلا بذاته مثل هندسة "إقليدس"، وهكذا اختزلت مشكلة الجاذبية إلى مشكلة رياضية». (1)

وبهذا أصبحت الجاذبية علاقة هندسية، فالانحراف عن الهندسة الإقليدية في قرص دوار يفسر بافتراض أن القرص ساكن، وأن الكتل الكبيرة حوله تولد مجالا للجاذبية، لذلك فالانحرافات عن الهندسة الإقليدية تكون بتأثير من مجال الجاذبية. (2)

ومن هنا يتضح لنا أن الجاذبية ليست مجرد علاقة بين الثقل والكتلة، لأنها في الحقيقة علاقة بين الفيزياء والرياضيات، فالهندسة الكونية حسب النسبية العامة تؤكد على نسبية الفضاء من جهة وارتباطه بالهندسة من جهة أخرى.

وإذا كانت الفيزياء النيوتونية مؤسسة على الهندسة الإقليدية فإن فيزياء "أينشتاين" تتأسس على الهندسة اللاإقليدية، وهذا ما يتناسب مع الأسس التي قام عليها كل نموذج، وهذا ما سيقود إلى الاختلاف في تصور شكل وبنية الكون في كل نموذج، فـ "نيوتن" يعتبر المكان والزمان مطلقين والكون لامتناه وهذا ما يتناقض مع معطيات النسبية العامة.

ثالثا: بنية الكون:

أما عن بنية الكون، فالنسبية العامة تقدم احتمالين:

1- أن يكون الفضاء لا نهائيا، وهذا لا يمكن أن يحدث إلا إذا تلاشى متوسط كثافة المادة في الفضاء وهي المادة المتركرة في النجوم، أي إذا اقتربت النسبة بين مجموع كتل النجوم إلى اتساع الفضاء الذي يحويها من الصفر.

(1) - ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، تر: رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، 1986م، ص 70.

(2) - فيليب فرانك: فلسفة العلم، ص 200.

2- أن يكون الكون منتهيا مكانيا، وهذا هو ما يجب أن يحدث إذا كان متوسط الكثافة للمادة ذات الوزن في الفضاء الكوني يختلف عن الصفر ، وكلما صغر هذا المتوسط كلما كان حجم الفضاء الكوني كبيرا. (1)

ويؤكد "أينشتاين" أن الكون الذي نعيش فيه لا يختلف إلا قليلا عن الكون الإقليدي، فمن الناحية الهندسية يسلك الكون سلوك سطح منحنى بغير انتظام في أجزائه الفردية، فيبدو كسطح بحيرة متموج، فيكون شبه إقليدي، ومن حيث فضاؤه لا نهائي على أن التقديرات الحسابية في هذا الكون تبين أن كثافة المادة لا بد أن تكون صفرا. أما إذا كانت كثافتها تختلف عن الصفر، فلن يكون الكون إقليديا ولا شبه إقليدي بل سيكون كرويا إذا انتظم توزيع المادة، ولما كان توزيعها في الحقيقة ليس منتظما فإن الكون سينحرف عن الكروي في أجزائه الفردية ويكون شبه كروي ولكنه سيكون بالضرورة منتهيا. (2)

لقد نظر "أينشتاين" إلى الكون على مستويين: على المستوى الهندسي وعلى المستوى الفيزيائي، حيث استبدل النموذج الإقليدي بالنموذج الريماني، وقد عبر عن ضرورة هذا الانتقال قائلا: « لقد استلزم أن نتخلى عن الهندسة الإقليدية، ومعنى هذا أن القوانين التي يمكن تبعها لها ترتيب الأجسام في المكان لا تتفق تماما مع القوانين المكانية للأجسام في هندسة "إقليدس"، وهذا هو ما نعينه حينما نتكلم عن انحناء الفضاء». (3)

فالهندسة الإقليدية تقر بكون غير محدود ولا متناه، ولكن النسبية العامة فندت ذلك، فالكون ليس إقليديا، لأن الجاذبية تؤدي إلى الانحناء، لذلك يأخذ كوننا شكلا كرويا أو شبه بيضاوي مما يعني أنه محدود، والقول بمحدوديته ممكن من الناحية الهندسية ولكنه حتمي من الناحية الفيزيائية. (4)

ونظرا للتعقيد الذي اتسمت به معادلات "أينشتاين"، عمل على تبسيط الكون مستندا إلى أسس فلسفية قائمة على الاتساق أهمها "مبدأ ماخ"، بهدف إرساء نظرية كونية تصف الكون عن طريق جعله متجانسا (متماثلا في كل مكان) ومتوحد الخواص (أي يبدو هو نفسه من أي اتجاه). وهذان الافتراضان معا يشكلان "المبدأ الكوني" Cosmic principle، ومع أن الافتراضيين مرتبطان إلا أنهما غير متكافئين

(1) - ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، ص 30.

(2) - ألبرت أينشتاين: النسبية: النظرية الخاصة والعامة، ص 173.

(3) - ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، ص 16.

(4) - عبد القادر بشته: النسبية بين الفلسفة والعلم، المركز الثقافي العربي، ط1، الدار البيضاء، 2002م، ص ص 13-14.

فتوحد الخواص لا يعني بالضرورة التجانس، ورغم ما تتسم به التسمية (المبدأ الكوني) من فخامة، فلا يجب أن تنخدع بها، ففي بعض الأحيان تستحدث المبادئ للتقدم عند الافتقار إلى بيانات يمكن الاعتماد عليها، ففي العشرينات من القرن العشرين تأكد أن السدم واقعة خارج مجرة درب التبانة، ولم يتوصل العلماء إلى تفسير منطقي للسبب الذي يجعل الكون يتصف بالتناظر إلا في وقت قريب، وأطلق على الأصل الغامض لهذا التجانس والاتساق اسم "مشكلة الأفق".⁽¹⁾

وكان من نتائج النسبية العامة "الكون المتطور" حيث أدت حلول هذه النظرية إلى استحالة أن يكون الكون مستقرا، على أن فكرة ثبات الكون واستقراره التي استمرت عقودا كانت مقبولة لدى "أينشتاين" نفسه، حيث وضع ثابتا كونيا في معادلاته يضمن استقرار الكون لكنه تخلى عنه لاحقا بعد الاثبات التجريبي، عندما أكد "هابل" سنة 1929م أن الكون متوسع واعتبره "أينشتاين" أكبر خطأ ارتكبه في حياته، إلا أن هذا الثابت الكوني عاد للظهور في الكوسمولوجيا المعاصرة في إطار الطاقة السوداء.⁽²⁾

ويرى "هوكينغ" أن "أينشتاين" قد أضاف الثابت الكوني الذي يؤدي إلى انحناء المكان بالمعنى المضاد، وهذا ما يضمن استقرار الكون لأن التأثير التنافري للثابت الكوني يمكن أن يوازن التأثير التجاذبي للمادة، ولو أنه قد تمسك بمعادلاته الأصلية لتنبأ بأن الكون يجب أن يكون منكمشا أو ممتددا.

ولأن الجاذبية تحي الزمكان فلن يكون الكون إقليديا، ولأن "أينشتاين" بنى تصوره للكون على هندسة "ريمان" فالكون متناه، حيث ينغلق على نفسه في شكل شبه كروي أو بيضاوي. هذا عن بنية الكون، أما عن طبيعته فقد تأكدت مع النسبية الطبيعة الديناميكية للكون.

و في قراءة ابستمولوجية النسبية العامة يقدم "هوكينغ" تعريفا للنظرية العلمية وهو أنها « نموذج رياضي يوصف ما نرصده من ملاحظات وينظم قانونا لها. والنظرية الجيدة توصف مدى واسع من الظواهر على أساس فروض قليلة بسيطة وتضع تنبؤات محددة يمكن اختبارها، وإذا اتفقت التنبؤات مع الملاحظات فإن النظرية تظل باقية بعد الاختبار. وإذا كان لا يمكن أبدا إثبات صحتها، ومن الناحية الأخرى إذا لم تتفق الملاحظات مع التنبؤات فسيكون علينا أن نبذ النظرية أو نعدلها ». ⁽³⁾

(1) - بيتر كولز: علم الكونيات، تر: محمد فتحي خضر، مؤسسة هندواي للتعليم والثقافة، ط1، مصر، 2015م، ص ص 35-36.

(2) - Stephen Hawking: a stubbornly persistent illusion: the essential scientific writings of Albert Einstein, Running press, 2007, p 03.

(3) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 36.

ونظرية النسبية في جوهرها نظرية علمية كتبت بلغة رياضية، فمعادلاتها ترجمة رياضية للكون، وبنية هذا الأخير هندسية وبهذا اختزلت النسبية العامة مشكلة الجاذبية إلى مشكلة رياضية لأنها تحذب للزمكان، وهنا تم الانتقال من هندسة "إقليدس" إلى هندسة "ريمان" لأن الكون ينثني على نفسه في شكل كروي كما تم الانتقال من الكون المستقر إلى الكون المتطور أو المتوسع، ومن الكون اللامتناهي إلى الكون المتناهي. أما عن اختلاف نتائج نظرية "نيوتن" عن نتائج نظرية "اينشتاين"، فيعود إلى الأدلة التي أسست عليها النسبية العامة وهي:

- 1- في دوران المدارات البيضاوية للكواكب حول الشمس (وقد تأيد في حالة عطارد).
- 2- في انحناء أشعة الضوء بتأثير مجالات الجاذبية (وقد تأيد في الصور الفوتوغرافية الإنجليزية لكسوف الشمس).
- 3- في انتقال خطوط الطيف الأحمر للطيف في حالة الضوء الذي يصل إلينا من النجوم الضخمة. (لم يتأيد بعد).⁽¹⁾

والحقيقة أن هذه التنبؤات ثبتت صحتها، والتنبؤ الثالث كان أساسا للكون المتوسع الذي أيده "قانون نفور المجرات" الذي توصل إليه "هابل"، فانزياح أطراف المجرات نحو اللون الأحمر معناه أنها كانت متقاربة في الماضي وأنها الآن تتباعد، وهذا ما يؤكد على توسع الكون وسنتطرق إلى هذا في الفصل اللاحق. وصمود النظرية أمام الوقائع الجديدة هو الذي يكسبها القوة والتفوق على النظريات المنافسة، فقد « دحضت دوامة "ديكارت" الخاصة بنظرية الجاذبية الأرضية، واستبعدت عن طريق الواقعة القائلة إن الكواكب تتحرك في مدارات بيضاوية وليست الأشكال الدائرية التي قال بها "ديكارت"، إلا أن نظرية "نيوتن" فسرت بنجاح الوقائع المتاحة في ذلك الوقت، وهي التي شرحتها نظرية "ديكارت" وتلك التي دحضتها، لذلك فقد حلت نظرية "نيوتن" بدورها محل نظرية "ديكارت" وبنفس الصورة دحضت نظرية "نيوتن" فيما بعد وثبت خطأها عن طريق المدار الفلكي الشاذ لعطارد، وهو ما شرحه وفسره "أينشتاين" ». ⁽²⁾

(1) - ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، ص 17.

(2) - إمري لاکاتوس: برامج الأبحاث العلمية، تر: ماهر عبد القادر محمد علي، دار المعرفة الجامعية، (د.ط)، مصر، 2000م، ص 25.

ويرى "توماس كون" أن أزمة الفيزياء في القرن 19 هي التي مهدت لانبثاق نظرية النسبية « فقد كانت مشاهدة الفلكيين للحيود هي وحدها من بين مشاهداتهم للأجرام السماوية التي أعطت الأمل في الوصول إلى درجة كافية من الدقة في سبيل التزود بمعلومات وثيقة الصلة بالموضوع، ومن ثم أصبح إثبات حركة عبر الأثير عن طريق قياسات الانحراف مشكلة معترفاً بها في البحوث القياسية». (1)

ومعنى هذا هو أن العلماء في حكمهم على النظريات العلمية يركزون على أكثر من المقارنة بينها وبين العالم، لذلك فرفض نموذج إرشادي مرتبط بقبول نموذج إرشادي آخر، وعليه فالحكم يستلزم مقارنة النموذجين الإرشاديين من جهة ومقارنتهما بالطبيعة من جهة أخرى. (2)

ولكن هذا لا يعني أن النظرية الجديدة منفصلة تماماً عن سابقتها، إذ يرى "هوكينغ" أنها قد تكون امتداداً لها، فقد أظهر رصد الكوكب عطارد فارقاً صغيراً بين حركته وبين توقعات نظرية "نيوتن"، وتنبأ "أينشتاين" بحركة تختلف قليلاً عنها، فجاءت تنبؤاته متطابقة مع الإثبات التجريبي، فكان إثباتاً حاسماً للنظرية النسبية. ومع ذلك لاتزال نظرية "نيوتن" صالحة للأغراض العملية لأن الفرق بين تنبؤاتها وتنبؤات النسبية العامة ضئيل جداً.

و"أينشتاين" نفسه لم ير في نظريته تغيراً ثورياً، بل اعتبرها امتداداً طبيعياً في تطور العلم، حيث يقول: « إن هذه النظرية ليست تأملية أصلاً، لقد اخترعت استجابة لرغبة ملحة لجعل النظرية الفيزيائية تتفق مع الحقيقة المشاهدة كأحسن ما يمكن، وليس هنا أثر ثوري بل استمرار طبيعي لخط يمكن تعقبه خلال أجيال، إن الاستغناء عن أفكار معينة متصلة بالمكان والزمان والحركة اعتبرت حتى الآن أساسية لا يجب اعتباره حكماً أي افتراضياً، بل فقط كما تحدده الحقائق المشاهدة». (3)

وبالإضافة إلى التأييد التجريبي الذي حظيت به نظرية النسبية فإنها لا تخلو من التأكيد العقلاني، ونقصد به التماسك والبساطة المنطقيين، وهذه النظرية في جوهرها صورة منطقية للاستنتاجات من المقدمات التي تتضمنها النظرية المعممة ثم مواجهتها بالمدلولات التجريبية، وعليه « فالفيزياء الحديثة أبسط

(1) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، ص ص 110-111.

(2) - المرجع نفسه، ص 116.

(3) - ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، ص 30.



من الفيزياء القديمة، وبذلك تبدو أشد وأعمق. على أنه كلما ازدادت بساطة صورة العالم الخارجي في أذهاننا، وكلما ازداد عدد ما تشتمل عليه من وقائع زاد شعورنا اقتناعاً بتناسق بنية العالم». ⁽¹⁾

ومن هذا يتبين لنا أن تصوراتنا عن الكون تطورت ورغم ما يبدو من اتصال في بعض الأحيان، وانفصال في أغلب الأحيان إلا أن التطور في الكونيات لا يزال مستمراً، فالنسبية العامة أثرت على النظريات الكوسمولوجية المعاصرة وهذا ما سيتضح من خلال النماذج التي سنتطرق إليها، وإذا كانت هذه النماذج امتداداً للنسبية العامة فإن النموذج الكوانتي مع "ستيفن هوكينغ" سيغير هذه النظرة.

⁽¹⁾ - ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، ص 158.



المبحث الثاني:

نظرية الانفجار العظيم

أولاً: الأسس المعرفية لنظرية الانفجار العظيم

- (1) التوسع الكوني
- (2) أشعة الخلفية الكونية

ثانياً: مشكلات نظرية الانفجار العظيم

- (1) مشكلة الأفق
- (2) مشكلة الانبساط
- (3) مشكلة التفرد



أولاً: الأسس المعرفية لنظرية الانفجار العظيم

تحدت الكوسمولوجيا المعاصرة من خلال صورة الكون النسبوي التي رسمتها نظرية النسبية العامة، وتعتبر نظرية الانفجار العظيم امتداداً للمسار العلمي الذي بدأه "أينشتاين" لفهم الكون وتجدد الإشارة إلى أن الكون التطوري أو الكون المتوسع الذي أكدت عليه هذه النظرية الكوسمولوجية كان متناسبا مع التطورات العلمية في علمي الفلك وفيزياء الجسيمات، فإلى غاية القرن الثامن عشر لا يزال الكون مجرة كبيرة مركزها الشمس، لذلك ساد الاعتقاد في تلك الفترة بأن الكون أحادي المجرة،

1) التوسع الكوني:

اتضح الصورة المعاصرة للكون عندما أكد "هابل" سنة 1924م أنه متعدد المجرات، واعتمد على طرق غير مباشرة لقياس الأبعاد، فسطوع النجم يتوقف على سطوعه أي كمية الضوء الذي يشعه ومقدار بعده عنا، وهذا ما يمكننا من قياس بريقه الظاهري وبعده، وبالتالي سطوعه. أما إذا عرفنا سطوع النجوم في المجرات الأخرى استنتجنا بعدها انطلاقاً من بريقها الظاهري، كما أننا إذا لاحظنا بعض النجوم القريبة منا. وإذا ما وجدت أمثالها في مجرات أخرى، افترضنا أن لها سطوعاً مشابهاً وهو ما يعزز تقديرنا. (1)

وبعد ظهور النسبية العامة، ومن خلال الحسابات الدقيقة توصل الفلكيون والرياضيون وأبرزهم "جورج لوميتر" G. Lemaitre و"ويليام سيتر" W. Dessitter و"ألكسندر فريدمان" A. Fredman إلى أن الكون في تمدد مستمر، وهذا ما يناقض التصور الذي كان سائداً وهو أن الكون مستقر، وتعززت النتائج الجديدة التي توصل إليها هؤلاء العلماء من خلال الأدلة الرصدية.

وعندما تجاوز "فريدمان" فكرة استقرار الكون الأينشتاينية وقدم حلولاً لمعادلاته أخذنا في الاعتبار أن الكون ذو طبيعة توسعية فتح باب المناقشة في الكوسمولوجيا الحديثة، وهذا ما قاد "لوميتر" وعلماء آخرين إلى التساؤل الأولي: إذا كان الكون متوسعا فمتى بدأ هذا التوسع؟ وكان الجواب هو أنه في المراحل المبكرة للكون كان هذا الأخير صغيراً جداً جداً ومتمركزاً في نقطة شديدة الكثافة والحرارة، ومنها انبثقت المادة والطاقة، وجاء هذا الكون الضخم من خلال التوسع. (2)

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p 59.

(2) - Amir D. Aczel : god's equation: Einstein, relativity and the expanding universe, A Delta book, New York ,1999 ,p 168 .



لذلك يعتبر التوسع الكوني Cosmic expansion من أهم الوقائع التجريبية التي عززت هذه النظرية، ويعلق "ستيفن هوكينغ" على هذه الظاهرة قائلاً: « يعد اكتشاف تمدد الكون إحدى الثورات الفكرية الكبرى في القرن العشرين، وقد ظهر على نحو مفاجئ وغير بالكامل من النقاش حول أصل الكون، فإذا كانت المجرات تتحرك متباعدة فلا بد من أنها كانت في الماضي أكثر تقارباً معاً، ونستطيع من معدل سرعة التمدد الحالية أن نقدر أن المجرات كانت ولا بد متقاربة حقاً أقصى القرب منذ عشرة إلى خمسة عشر بليون عام⁽¹⁾. »

وتباعد المجرات يؤكد أنها كانت في الماضي متقاربة، حيث الكثافة عندها كبيرة جداً، وهذا ما أطلق عليه اسم "الذرة البدائية" وهذا ما أكده القس الكاثوليكي "جورج لوميتر" الذي كان أول من بحث في أصل الكون، أو ما نسميه اليوم الانفجار الكبير.⁽²⁾

ولا تتضح فكرة توسع الكون إلا من خلال "الانزياح نحو الأحمر الكوني" * Cosmic red shift فقد توصل "هابل" إلى أن أطيف المجرات تنزاح نحو اللون الأحمر، ومعنى هذا هو أنها تتباعد عنا، فلو كانت تقترب منا لانزاح لونها نحو الأزرق، ويمكن توضيح هذه الظاهرة الفلكية من خلال ما يعرف بمفعول "دوبلر" Doppler effect الذي يوضح العلاقة بين السرعة وطول الموجة.

فباقتراب الطائرة منا مثلاً يكون لمحركها صوت أعلى، أما إذا ابتعدت عنا فسينخفض صوته، وإذا كان طول الموجة هو المسافة بين ذروة إحدى الموجات وهي "الذروة التالية"، والتردد هو عدد الموجات في الثانية، فإن الطائرة عندما تتحرك بعيداً عنا ستردد أطوال الموجات وتقل طبقة الصوت التي نسمعها.⁽³⁾

وما ينطبق على الصوت ينطبق على الضوء أيضاً، فالنجم الذي يقترب منا تكون موجاته أقصر فتتزاح نحو اللون الأزرق، أما النجم الذي يبتعد عنا ستكون أمواجه أطول فتتزاح نحو اللون الأحمر « وحتى

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 75.

(2) - المصدر نفسه، ص 31.

* الانزياح نحو الأحمر Red Shift: أكد "دوبلر" أن الأمواج الصوتية تنزاح نحو اللون الأزرق إذا كانت تقترب منا، ونحو اللون الأحمر إذا ابتعدت عنا، وكذلك الحال مع الضوء وهذا ما يعرف بمفعول "دوبلر".

(عماد مجاهد: الموسوعة الفلكية الحديثة، ص 332).

(3) - ستيفن هوكينغ: المصدر نفسه، ص 73.



حجم التحول إلى الأحمر في مجرة ما ليس عشوائيا بل يتناسب مع بعدها عنا، أو بكلمة أخرى كلما كانت المجرة

بعيدة كانت أسرع في الابتعاد عنا، وهذا يعني أن الكون لا يمكن أن يكون سکونيا». (1)

وتمكن "هابل" من صياغة قانون نفور المجرات الذي ينص على أن سرعة الانحسار V لمجرة ما يتناسب طرذا مع بعدها عنا D على الشكل التالي: $V = HD$ ، حيث H هو ثابت "هابل". ولا يفهم في هذا السياق أن المجرات هي التي تتحرك من مكائها، بل إن الفضاء الموجود بينها هو الذي يتمدد.

ويؤكد "هوكينغ" في هذا الصدد أن معنى التوسع هو أن الفضاء بين نقطتين هو الذي يتمدد، وقد ظهرت هذه الفكرة مع الفلكي "آرثر إدنجتون" Arthur Eddington (1882-1944م) سنة 1931م، حيث صور الكون كسطح بالون ينتفخ، ومثل المجرات على سطحه بنقاط، وتسمح هذه الصورة بفهم السبب الذي يجعل المجرات البعيدة تتباعد بسرعة أكبر من تلك القريبة، وهذا ما أكده "هابل" فكلما كانت المجرات بعيدة تباعدت بسرعة أكبر. (2)

وهذا ما عبر عنه "بول ديفيز" قائلا: « كان الفضاء في الماضي منكشأ، وإذا تأملنا في اللحظة التي كان فيها الانضغاط لا نهائيا وجدنا أن الفضاء كان منكشأ انكماشاً لانهائيا كان معنى ذلك حرفيا أنه لا بد قد اختفى، فالارتباط البالغ الأهمية بين المكان والزمان يتطلب علاوة على ذلك اختفاء الزمان أيضا إذ لا وجود لزمان دون مكان». (3)

ومعنى هذا هو أن الحركة العكسية للتوسع ستقودنا إلى نقطة شديدة الكثافة ابتدأ منها كل شيء، وهذا لا يعني أن ظهور الكون مرتبط بظهور المادة فقط، بل ظهور المكان والزمان أيضا لأن الانفجار العظيم لم يحدث في مكان محدد، بل المكان وجد معه.

وبهذا يكون الانفجار العظيم حدثا فيزيائيا يتحدد من خلاله ميلاد الكون، إنه النقطة التي ابتدأ منها كل شيء، وهذا ما يؤكد حقيقة أن للكون بداية محددة، فقد قدر الكوسمولوجيون عمر الكون بحوالي 13,7 مليار سنة، وأمام هذه الحقيقة العلمية واجهت نظرية الكون المستقر صعوبة في تحديدها، فلم تصمد أمامها وانهارت فكرة الكون الأزلي أمام الأدلة التجريبية التي عززت نظرية الانفجار العظيم.

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p62.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p154.

(3) - بول ديفيز: الله والعقل والكون، ص 49.



وهكذا أُثبتت حقيقة الكون المتوسع والمتطور، وتحددت الهندسة الكونية من خلال الهندسات الثلاث: هندسة "إقليدس"، "ريمان"، و"لوباتشوفسكي".

وتتميز هذه الهندسات بأن لكل منها "طول لنصف قطر التقوس" Radius of curvature. فإذا كان التقوس موجبا كانت الهندسة كروية، وإذا كان سالبا كانت زائدية. وفي الكون الكروي يكون مجموع زوايا المثلث أكبر من 180 درجة حيث تتلاقى الخطوط المتوازية، ولأن الفضاء يتقوس ويثني على نفسه يكون الكون الكروي منتهيا. أما في الكون الزائدي، فيكون الكون لا متناه في حجمه مثل الفضاء الإقليدي. (1)

وبهذا يكون للكون ثلاثة أشكال: مغلق ومفتوح ومسطح.

فالكون المغلق متناه ولكن ليس له حدود، حيث ينحني فيه المكان على نفسه، لكن هذا لا يعني أننا لو انطلقنا من نقطة سنعود إليها لأن الكون المغلق لا يستمر وجوده للزمن الكافي لإتمام الطواف حوله. ولو زادت كثافة مادة الكون عن الكثافة الحرجة سيتوقف الكون عن التمدد ويتقلص إلى أن تنسحق كل المادة في انسحاق شديد. (2)

في حين أن الكون المفتوح كون لا متناه في مدها يتمدد إلى الأبد لأن كثافة المادة لا تكفي لوقف التمدد، وفي النموذجين المفتوح والمغلق يعتبر الانفجار العظيم حدثا وقع في كل مكان، ولم يكن انفجارا دفع بالمادة إلى مكان موجود من قبل، في حين تكون كثافة المادة في الكون المسطح مساوية تماما للكثافة الحرجة، فيتأرجح الكون بين الكون المفتوح والكون المغلق، وهنا تكون الهندسة إقليدية. أما الكون المسطح، كون لا متناه مثل الكون المفتوح إلا أن الكون المسطح يختلف عنه في التمدد، فمع أنه أبدي إلا أن التمدد يصبح بطيئا إلى درجة لا يمكن تمييزها عن الصفر. (3)

وقد أسس "فريدمان" نموذجه على مبدأين هما: التجانس الكوني Cosmic Homogeneity أي تكافؤ جميع النقط في الفضاء، والتناحي الكوني Cosmic isotropy ويعني تكافؤ جميع الاتجاهات. إلا أن الكون ليس متجانسا في كل الاتجاهات مع أنه يظهر هو نفسه في كل اتجاه عند ملاحظته على المقياس

(1) N.D - سيركل وA.M بوشر: هندسة الكون، مجلة العلوم الأمريكية، مج 16، عدد 11، 1999م، ص 71.

(2) - ريتشارد موريس: حافة العلم: عبور الحد من الفيزياء إلى الميتافيزيقا، تر: مصطفى إبراهيم، منشورات المجمع الثقافي، ط 1، الإمارات العربية المتحدة، 1994م، ص 61-63.

(3) - المرجع نفسه ص ص 63-64.

الكبير، واستنادا إلى هاتين الفرضيتين تمكن "فريدمان" من وضع حلول لمعادلات "أينشتاين"، حيث يكون الكون موضوعا للتوسع الذي اكتشفه "هابل".⁽¹⁾

وفي نموذج "فريدمان" التوسعي تتناسب سرعة ابتعاد المجرة عن الأخرى مع المسافة الموجودة بينهما مثلما يتناسب انزياح طيف المجرة إلى الأحمر طردا مع بعدها عنا، وهو بالضبط ما أثبتته "هابل"، غير أن أعمال "فريدمان" بقيت مجهولة في الغرب إلى أن اكتشفت نماذج مشابهة سنة 1935 من طرف "هوارد روبرستون" Howard Roberston و "آرثر ووكر" Arthur Walker، ومع أن "فريدمان" لم يجد سوى نموذج واحد، فهناك في الواقع ثلاثة أنماط:

النمط الأول: يتوسع الكون ببطء كاف فتمكن الجاذبية من إبطائه إلى أن توقفه في النهاية، فيقلص الكون عندما تتحرك المجرات نحو بعضها البعض.

النمط الثاني: يتوسع الكون بسرعة كبيرة، فتخفف الجاذبية من سرعته دون أن تستطيع إيقافه.

النمط الثالث: يتوسع الكون بسرعة تكفي للحيلولة دون عودته إلى التقلص فالتقوض.⁽²⁾

ولمعرفة النموذج الذي ينطبق على كوننا من نماذج "فريدمان" يجب أن نعرف نسبة توسع الكون، ومتوسط كثافته الحالي بقياس سرعات ابتعاد المجرات الأخرى عنا من خلال تأثير "دوبلر"، إلا أننا لا نعرف بدقة المسافات التي تفصلنا عن المجرات. كما أننا نجهل متوسط الكثافة الحالي، ومع أننا نعرف أن كل المجرات تضم عددا كبيرا من الأجسام المظلمة، ومتأكدون من وجودها بسبب تأثير جاذبيتها على مدارات النجوم في المجرات، فعند جمع هذه الأجسام مع المادة المظلمة نصل إلى نسبة $\frac{1}{10}$ من المقدار المطلوب لوقف التوسع، ويشير الدليل الحالي إلى استمرار التوسع الكوني إلى الأبد.⁽³⁾

وحسب حلول "فريدمان" تكون المسافة بين المجرات في زمن من الماضي السحيق صفرا، وهو الزمن الذي نطلق عليه اسم الانفجار العظيم حيث انحناء الزمكان وكثافة الكون لا نهائين، ولما كانت حلول "فريدمان" تعتمد على نظرية النسبية، فقد تنبأت بأن النظرية تتعطل في نقطة أطلق عليها الرياضيون اسم التفرد Singularity. وفي هذا السياق يقول "هوكينغ": « وبالنسبة إلينا فإن أحداث ما قبل الانفجار

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p 155-157.

(2) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 67.

(3) - Ibidem.



العظيم لا تعيننا نتائجها، وبالتالي يجب ألا تشكل جزءاً من النموذج العلمي للكون، وعلينا إذن حذفها من النموذج والقول أن الزمان بدأ مع الانفجار العظيم». (1)

على أن "هوكينغ" قد عدل عن هذه الفكرة وغير موقفه منها، حيث أكد على ضرورة البحث عما حدث قبل الانفجار العظيم متجاوزاً الشذوذ الذي فرضته النسبية العامة من جهة، ومثبتاً نسبية العلم وانفتاحه من جهة أخرى، وهذا ما سنفصل فيه في الباب الثاني.

ولا يمكننا الحديث عن التوسع في نظرية الانفجار العظيم دون المرور بجشيات هذه الفكرة في نظرية الكون المستقر Static universe theory وهي من أشد النظريات الكوسمولوجية المنافسة لها، فقد عمل "هويل" F. Hoyle (1915-2001م)، و"غولد" T. Gold (1920-2004م)، و"بوندي" H. Bondi (1919-2005م)، على تطوير هذه النظرية وعملوا على تكيفها مع نظرية النسبية العامة، وردا على نظرية الانفجار العظيم أكد مؤسسو هذه النظرية أن الكون أزي وليست له بداية ولا نهاية.

ويرى "ستيفن واينبرغ" أن هذه النظرية كانت أقل جاذبية من نظرية الانفجار العظيم من الناحية الفلسفية، فقد اعتبرت الكون هو نفسه منذ وجوده ولم تكن له بداية. أما عن توسعه، فالخلق المتجدد والمستمر للمادة هو الذي يفسر ذلك، فيملاً الفراغات الموجودة بين المجرات. وبما أن الكون محافظ على استقراره فإن الحديث عن الكون المبكر يفقد معناه في هذه النظرية. (2)

وبهذا يستمد التوسع مشروعيته في هذه النظرية من خلق المادة المتجدد، وهذا راجع إلى التسليم بلا بداية للكون ولا بانفجار عظيم، ومعنى هذا هو أن الكون يعبئ نفسه باستمرار ليسير وفق نظام مطرد لذلك، فتمدد الكون راجع إلى خلق جسيمات جديدة من المادة وهذا ما يحافظ على ثبات معدل كثافتها في الكون. أما عن انطفاء النجوم وموت المجرات فيتبعه دائماً تكون جديد للمجرات انطلاقاً من الخلق المتجدد للمادة. (3)

إلا أن الفلكي "مارتن رايل" تمكن من رصد مصادر لموجات راديو من الفضاء الخارجي خارج مجرتنا، وكانت المصادر الضعيفة أكثر من المصادر القوية على اعتبار أن الضعيفة هي الأبعد والقوية هي الأقرب،

(1) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 70.

(2) - Steven Weinberg: the first three minutes: a modern view of the origin of the universe, Fleming Fontana Paperbacks, p17.

(3) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 56.



وتبين لاحقا أن المصادر القريبة أقل من البعيدة، وهذا يعني أن المصادر كانت أكبر عددا في الماضي، وهذين التفسيرين إلى جانب اكتشاف "بنزياس" A. Penzias (1933- م) و"ولسون" R. Wilson (1882-1944م) لإشعاعات الموجات الصغرية تناقض تنبؤات نظرية الكون المستقر. ⁽¹⁾

2) أشعة الخلفية الكونية:

وإلى جانب التوسع الكوني حظيت نظرية الانفجار العظيم باهتمام "جورج غاموف" G. Gamow (1904-1968م) الذي عمل على تطويرها. فقد اقترح بداية حارة للكون أطلق عليها اسم "الانفجار الكوني الحار" Hot big bang حيث شبه الكون بكرة ملتهبة فائقة الحرارة بدأت بالتبرد تدريجيا، ويؤكد علماء الفيزياء النووية بأن العناصر الحقيقية قد تشكلت من الانفجار العظيم، وساعد توسع الكون على ذلك كما ساهم في تشكيل العناصر الثقيلة. ⁽²⁾

كما توصل "غاموف" بمعية زميله "رالف ألفر" R. Alpher (1921-2007م) و"هانز بيث" H. Bethe (1882-1944م) إلى تقدير درجة حرارة الإشعاع في الكون (بعد إعادة الحسابات) إلى 5 درجات كلفن قريبة من 3,5 كلفن. وكان "غاموف" قد قدم تنبؤا مفاده أن الانفجار العظيم لا بد أن يخلف أثرا قويا، وأن الإشعاع الكوني ما هو إلا بقايا للانفجار العظيم، وأعلن عن ذلك سنة 1948م، وبالفعل تم تأكيد ذلك سنة 1965م.

وبهذا كانت الأشعة الخلفية الكونية Cosmic background radiation تعزينا لنظرية الانفجار العظيم وتأكيدا لتنبؤ "غاموف".

وعندما جرب "بنزياس" و"ولسون" المكشاف لم يكن الإشعاع الكوني هدفهما، بل توصلا إليه صدفة، حيث التقط الجهاز ضجيجا متماثلا ليلا ونهارا على مدار السنة آتيا من خارج جو الأرض، وكان هو نفسه القادم من وراء المنظومة الشمسية والمجرة وفي كل الاتجاهات، فأثبتنا دون قصد فرضيات "فريدمان".

وفي تلك الأثناء كان "روبرت ديكي" Robert Henry Dicke (1916-1997م) و"جيم بيبلس" Jim Peebles (1935- م) يحاولان التأكد من تنبؤ "غاموف" استنادا إلى أنه ما دام الكون في توسع،

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 72.

⁽²⁾ - Paul Fleisher: The big bang: great ideas of science, library of Congress, 2006, p40.



فمعنى هذا هو أن الضوء القادم إلينا سينحاز نحو الطيف الأحمر، ويظهر لنا في شكل إشعاع موجات صغروية، وعندما تأكدا من ذلك كان "بنزياس" و"ولسون" قد تأكدا مما وصلا إليه، فسارعا إلى نشر ذلك ومنحا جائزة نوبل سنة 1978م. (1)

وعلى هذا الأساس يرى الكوسمولوجيون أن هذه النظرية هي أصدق وصف لميلاد الكون، ويؤكد "هوكينغ" أن التاريخ المقبول للكون هو ما يعرف نموذج "الانفجار العظيم الحار" "Hot big bang".

وإذا كانت النسبية العامة صحيحة فإن الكون يكون قد بدأ بجملة وكثافة لا نهائين عند تفرد الانفجار العظيم، ومع التوسع الكوني بدأ التبريد التدريجي للحرارة، فبعد جزء من المائة من الثانية بعد الانفجار العظيم وصلت الحرارة إلى 100 بليون درجة، وأثناء ذلك يكون الكون فوتونات وإلكترونات وجسيمات نيوترينو وجسيمات مضادة لها وبعض البروتونات والنيوترونات. وبعد الدقائق الثلاثة تتوحد البروتونات والنيوترونات لتشكّل نوى الهيليوم والهيدروجين والعناصر الخفيفة الأخرى، وبعد مئات الآلاف من السنين تنخفض الحرارة إلى آلاف من الدرجات فتتشكّل الذرات. أما العناصر الثقيلة مثل الكربون والأكسجين والتي صنعنا منها نحن فلا تتشكل إلا بعد ذلك بليون سنة. (2)

ومع أن هذه الصورة كانت مقبولة إلا أنها لم تحظ بإجماع العلماء، فقد رفضت نظرية الانفجار العظيم من طرف رواد نظرية الكون المستقر التي سبقت الإشارة إليها، وسبب ذلك هو أن نظرية "البيغ بانغ" قد انطلقت من فكرة أن للكون بداية، وهو ما سيلتزم أن يكون للزمان بداية أيضا، وهذه الفكرة لم ترق بعض الكوسمولوجيين ومنهم العالمين الروسيين "إيفجينى لفشترز" Evngnenini Lifshitz و"إسحاق خلاتينكوف" "Isaac Khalatinkov"، حيث بينا أن الاحتمال الذي يعطي حلا للنظام الخاص للكون أن يقدر بأنه صفر. وقبل تمدد الكون سبق ذلك مرحلة انكماش تماوت فيها المادة دون تصادمها، فتتحرك متباعدة في مرحلة التمدد الحالية، وهذا ما يستلزم استمرار الزمان إلى الأبد من الماضي اللانهائي إلى المستقبل اللانهائي. (3)

(1) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 64-66.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 77.

(3) - المصدر نفسه، ص 41.



ومعنى هذا هو أن تمدد الكون الحالي لم ينتج عن تفرد الانفجار العظيم، بل عن مرحلة التقلص المبكرة، وقد عمل هذان العالمان على دراسة نماذج الكون المشابهة لنماذج "فريدمان" مع الأخذ في الاعتبار الشذوذات والسرعات العشوائية للمجرات في الكون الحقيقي « وكانت حجتهما أنه مادام يبدو أن ثمة عددا من النماذج المشابهة لنماذج "فريدمان" من دون تفرد الانفجار العظيم أكبر بكثير من عدد النماذج ذات الانفجار العظيم، فيجب أن نستخلص من ذلك عدم وجود الانفجار العظيم في الواقع إلا أنهما أدركا فيما بعد أن هنالك المزيد من النماذج العامة المشابهة لنماذج "فريدمان" والتي تحتوي على ميزات تفردية، حيث لا ضرورة لأن تتحرك المجرات بطريقة خاصة، عند ذلك سحب ادعائهما سنة 1970م⁽¹⁾.

ورغم الرفض الذي واجهته نظرية الانفجار العظيم إلا أنها نجحت في تقديم تفسير علمي لأصل الكون، ورغم التنافس الذي اشتد بينها وبين نظرية الكون المستقر إلا نظرية "البيغ بانغ" كانت الصورة المقبولة للكون في الكوسمولوجيا المعاصرة، وأصبح السيناريو التطوري حقيقة كوسمولوجية، وما أكد ذلك هو الأدلة الرصدية، فإذا كان التأكيد الرياضي دعما للنظرية فإن الأدلة الرصدية هي التي عززت ذلك. ولكن شأنها شأن النظريات العلمية، واجهت نظرية الانفجار العظيم بعض الصعوبات، فلم تستطع الإجابة عن كل التساؤلات التي طرحت عن أصل الكون فواجهت عدة مشكلات.

ثانيا: مشكلات نظرية الانفجار العظيم

1) مشكلة الأفق: The horizon problem

ولا تتعلق هذه المشكلة بالتناحي والتجانس في نماذج "فريدمان"، بل ترتبط بالتجانس الملاحظ، والسؤال الذي طرح في هذا الإطار هو: لماذا كان الكون على تلك الدرجة من التجانس في كل الاتجاهات؟ والأمل هو أن يصل أحد العلماء إلى حلول فيزيائية معقولة لهذا السؤال.⁽²⁾

يبدو الكون متشابها إلى حد كبير في كل اتجاه، وكلما نظر العلماء إلى ما هو أبعد زاد ما يبدو من اتساق في التوزيع، ويتعزز هذا من خلال إشعاع خلفية الميكروويف الذي نشأ في زمن أقدم بكثير من زمن

(1) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 73.

(2) - Gerard Borner: The early universe: facts and fiction, 4th edition, Verlag Berlin Heidelberg, New York, 2004, p362.



تشكل المجرات، فهذا الإشعاع يكون متماثلاً تقريباً. وتختلف الآفاق في الكون عن الآفاق الأرضية، فنحن نستطيع رؤية مناطق من الكون تقع كل منها فيما وراء أفق الأخرى، حيث لا يمكن للراصد في منطقة ما أن يرى شيئاً في المنطقة الأخرى. (1)

2) مشكلة الانبساط : The flatness problem

تقترب الكثافة الحالية للكون من الكثافة الحرجة، فلو كانت الثقالة شديدة سينهار الكون في انسحاق عظيم، ولو زاد معدل التوسع لما وجدت المادة، وهذا ما يعبر عنه بالمتغير Ω الذي يشير إلى الطاقة المحتواة في حركة المادة أثناء التوسع الكوني. فإذا كان مساوياً للواحد سيحافظ على قيمته دون تغير، أما إذا كان مغايراً للواحد فستتناقص قيمته أو تتزايد بسرعة، لذلك وجب أن تكون قيمة Ω مساوية أو قريبة جداً من الواحد، غير أن نظرية الانفجار العظيم لم تفسر ذلك. (2)

3) مشكلة التفرد: The singularity problem

كانت المشكلة الأساسية التي واجهتها النظرية هي الانفجار العظيم نفسه، وقد أشار "هوكينغ" إلى أن ما حدث قبل الانفجار العظيم لا يندرج ضمن العلم (مع أنه عدل عن هذا الرأي فيما بعد) ومع ذلك بقيت الأسئلة مطروحة وبإلحاح حول هذا الموضوع من ذلك:

ماذا كان قبل الانفجار العظيم؟ من أين أتى هذا الكون؟ وإذا كان الزمكان غير موجود لزمان أقل من الصفر، فكيف ظهر كل شيء من لا شيء؟ وما الذي ظهر أولاً الكون أو القوانين الحتمية لتطوره؟ وعند وجودنا هل كتبت القوانين الحتمية في الشفرة الوراثية لآبائنا؟ وأين كتبت القوانين الفيزيائية عندما كان لا كون؟ (3)

ويرى "هوكينغ" أن مشكلة التفرد مرتبطة بنظرية النسبية العامة « فنظراً لتنبؤها بأن الكون بدأ بكثافة

(1) - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص ص 68-69.

(2) - ND سيركل و AM بوشر: تضخم في كون منخفض الكثافة، مجلة العلوم الأمريكية، مج 15، عدد 11، 1999م، ص ص 68-69.

(3) - Ben Zuckerman and Matthew Arnold Malkan: the origin and evolution of the universe, library of Congress, London, 1996, p 129.



لا متناهية عند تفرد الانفجار العظيم، وفي التفرد تتعطل النسبية العامة ومعها جميع القوانين الفيزيائية: إذ لا يمكن التنبؤ بما قد ينتج عن التفرد». ⁽¹⁾

وفي هذا السياق يطرح "هوكينغ" عددا من التساؤلات التي لم تجب عنها نظرية الانفجار العظيم، منها:

1- لماذا كان الكون المبكر حارا إلى هذا الحد؟

2- لماذا نرى الكون متناسقا إلى هذا الحد على المقياس الكبير؟ ولماذا يبدو واحدا في جميع نقاط الفضاء وفي جميع الاتجاهات؟ ولماذا تكون درجة حرارة إشعاع الخلفية الكونية شبه واحدة في مختلف الاتجاهات؟

3- ولماذا بدأ الكون بمعدل قريب جدا من الحد الحاسم الذي يفصل بين النماذج التي تعود إلى الانحساف وبين تلك التي تستمر في توسعها إلى الأبد، بحيث أنه حتى الآن مازال الكون يتوسع بالمعدل الحدي الحاسم تقريبا؟

4- وإذا كان الكون متناسقا ومتجانسا على المقياس الكبير فإن فيه تفردات محلية كالنجوم والمجرات يفترض أنها تكونت من فوارق قليلة في كثافة الكون المبكر بين منطقة وأخرى، فما مصدر هذه التقلبات في الكثافة؟ ⁽²⁾

وأمام هذه التساؤلات التي لم تجب عنها نظرية الانفجار العظيم يرى "هوكينغ" أنها نظرية غير مكتملة. والأصح هو أن نقول "نموذج" الانفجار العظيم لا "نظرية" الانفجار العظيم، لأن مشكلة عدم معرفتنا بشأن الظروف الأولية للكون هي التي جعلت علماء الكونيات عاجزين إلى الآن عن الإجابة عن مثل هذه الأسئلة.

ومما سبق يتبين لنا أن نظرية الانفجار العظيم ليست نظرية نهائية، ومع أنها النموذج الكوسمولوجي المقبول علميا إلا أنها لم تخل من النقائص وأهمها "التفرد"، ويعتبر من أعقد المشكلات التي واجهتها هذه النظرية ولعل هذا ما فتح المجال أمام تواصل البحوث في العلوم الكونية، فلا تزال جهود الكوسمولوجيين ومنهم "هوكينغ" منصبة حول البحث عن نظرية مكتملة تفسر أصل الكون.

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 158.

⁽²⁾ - Ibid, p 139.



المبحث الثالث:

نظرية التضخم الكوني

أولاً: بين الانفجار العظيم والتوسع الكوني

- 1- حل مشكلات نظرية الانفجار العظيم
- 2- النموذج الانتفاخي الجديد

ثانياً: صعوبات نظرية التضخم الكوني



أولاً: بين الانفجار العظيم والتوسع الكوني

1) حل مشكلات نظرية الانفجار العظيم:

ظهرت نظرية التضخم الكوني cosmic inflation theory في الثمانينات، المعضلات التي نتجت عن نظرية الانفجار العظيم، حيث أنها لم تتطرق إلى التوسع السريع أو الأسّي الذي مر به الكون في مراحله الأولى. وكان يعتقد أن الخلفية الكونية ملساء إلا أنها في الحقيقة تتضمن بعض الشذوذ، بدليل الفروقات الطفيفة في درجة حرارة الخلفية الكونية، وقد توصل "جورج سموت" George Smoot إلى ذلك سنة 1992م، فالعناقيد التي يتضمنها الكون تتكاثف فيها المجرات بعدد كبير، كما أن الانفجار العظيم كان أقل تماثلاً مما افترضته عمليات الرصد، وتوزع المادة في الكون كان غير منتظم، ولكن هذا لا يعني عشوائية في توزيعها. (1)

وفي هذا السياق يقول Smoot: « ومن الناحية النظرية تشبه الإشعاعات الآتية إلينا والمتعلقة بالأرض بـ 300 كلفن والمتعلقة بالشمس بـ 6000 كلفن وهذا ما يجعل قياسها أمراً صعباً، فهناك اختلاف في الحرارة في النقاط المختلفة من الكون ». (2)

وبعد معادلات "أينشتاين" بقيت مشكلتان مطروحتان: الأولى حول تسطح الكون حيث يبدو الكون مسطحاً مستو، وهذا ما لا يتفق مع نظرية الانحناء النسبية، فحسب معادلتها يكون في الكون بعض الانحناء سواء كان مفتوحاً أو مغلقاً.

أما المشكلة الثانية، فمتعلقة بتجانس الكون إذ تبدو المجرات موزعة بشكل متجانس، وهذا أمر عجيب، فإذا كانت كل الأجسام لا تتجاوز سرعة الضوء، فكيف أمكن للمعلومات المتعلقة بكثافة مجرتين مثلاً أن تقطع آلاف ملايين السنوات الضوئية في فترة قصيرة نسبياً من الزمن، فمهما بدت سرعة الضوء كبيرة لنا فهي ضئيلة على مستوى الضرورات المتعلقة بالتوزيع المتجانس للمادة عبر الأبعاد الكونية السحيقة. (3)

(1) - كارل ساغان: الكون، تر: نافع أيوب، مر: محمد كامل عارف، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1999م، ص 215.

(2) - George Smoot : Nous n'avons pas la température du cosmos, les dossiers de la recherche, le bigbang révélation sur l'origine de l'univers, N° 35, Mai 2009, p49.

(3) - ميشو كاكو و جينفر ترينر: ما بعد أينشتاين: البحث العالمي عن نظرية الكون، تر: فايز فوق العادة، أكاديمية أنترناشيونال، ط1،



والإجابة عن هذين السؤالين كانت من طرف "ألان غوث" A.Guth (1947- م) الذي أعاد النظر في اللحظات الأولى من عمر الكون، وإذا كانت نظرية الانفجار العظيم قد أشارت إلى توسع الكون، فإنها لم تحدد طبيعته وسرعته، لذلك أكدت نظرية التضخم الكوني أن الكون قد مر بتوسع أسي (سريع) أدى إلى تضاعف نصف قطره، فكان طور التضخم **Inflation**.

وتبين الحسابات أن التمدد الانتفاخي بدأ عندما كان عمر الكون حوالي 10^{-35} إلى 10^{-32} من الثانية تقريبا، حيث زاد حجم الكون بعامل من 10^{50} أو أكثر، وهنا تحل مشكلة الأفق، حيث كانت كل مناطق الكون المرصود اليوم على اتصال قبل 10^{-35} من الثانية حتى حدوث التمدد الانتفاخي الذي دفعها لتباعد. كما تتنبأ النظرية بأن كوننا قريب من الخط الفاصل بين الكون المغلق والكون المفتوح، فالتمدد الانتفاخي سيجعل الكون يتسطح مسطحا. (1)

واقترح "ألان غوث" أن الكون المبكر مرّ بمرحلة من التوسع الفائق السرعة يسمى "التوسع الانتفاخي". فبداية الكون كانت من الانفجار العظيم حيث صاحبته حرارة مرتفعة سمحت بتوحد القوى النووية والضعيفة مع القوة الكهرومغناطيسية في قوة واحدة، ثم تنخفض الحرارة تدريجيا مع توسع الكون. وهناك مرحلة انتقالية تشبه الماء الذي يبدو متماثلا في اتجاه ولكن تماثله سيفسد عندما تتكون بلورات الجليد وتأخذ مواقع معينة، ويمكن تخفيض درجة حرارة الماء دون أن يتجمد وهذا المثال التوضيحي قريب من رأي "غوث". ومن خلال الثابت الكوني الذي أدخله "أينشتاين" في النسبية العامة فإن الكون يتوسع ويتفوق على قوة جاذبية المادة « ومع التمدد وتباعد جسيمات المادة يبقى لدينا كون متمدّد قليل الجسيمات إلى حد بعيد، وهو بعد في حال من البرودة المفرطة، وتكون كل الشذوذات في الكون قد سويت بالتوسع كما تسوى تجعدات بالون يجري نفخه». (2)

ويمكن للتوسع المتسارع بتأثير الثابت الكوني تفسير الإجابة عند السؤال لماذا كانت خواص المناطق المختلفة في الكون المبكر واحدة؟ ولماذا بقي معدل التوسع قريبا إلى هذا الحد من المعدل الحرج؟ كما يمكن لفكرة الانتفاخ أن تفسر كذلك سبب المقدار الهائل من المادة في الكون. وخلال المرحلة الانتفاخية يزداد حجم الكون بمقدار كبيرا جدا، وبالتالي فإن مجموع كمية الطاقة المتوفرة لتوليد الجسيمات يصبح ضخما، وكأن الكون هو الغذاء المجاني المطلق. (3)

(1) - ريشارد موريس: حافة العلم، ص 74.

(2) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, pp165-166.

(3) - Ibid, p 167.



ولا يفسر التضخم سبب كبر الكون فحسب، ولكنه يفسر كذلك تمتعه بالتناظرات الشمولية على المقياس الكبير، وإذا كان الكون نفسه في جميع الاتجاهات والأمكنة نقول إنه متجانس ومتناظر، ومن الصعب تفسير هذا في نموذج الانفجار العظيم في غياب إجرائية التضخم، إذ سيقود ذلك إلى كون ذي حفر وتووات بمظاهر مختلفة تبعاً للاتجاهات في المكان. (1)

ويفترض في نموذج "غوٲ" أن تكون المرحلة الانتقالية قد حصلت فجأة، ويمكن تشبيه ذلك ببلورات الجليد التي تظهر في الماء شديد البرودة، حيث الفقاعات في المرحلة الجديدة تكونت في المرحلة القديمة مثل البخار وسط الماء المغلي. ويفترض هنا أن تتمدد الفقاعات وتتلاشى إلى أن يصبح الكون في المرحلة الجديدة. ولكن المشكلة هي أن الكون يتوسع بسرعة شديدة تجعل الفقاعات تبتعد عن بعضها البعض مما يجعل الكون غير متسق، وهذا النموذج لا ينطبق مع مشاهداتنا. (2)

ومع أن فكرة التمدد السريع كانت حلاً لمشكلة اللاتجانسات إلا أن التضخم ولد لا تجانسات جديدة ناشئة عن التأثيرات الكمومية، والفراغ حسب الميكانيك الكمومي ليس فارغاً، بل مليئاً بتموجات كمومية صغيرة متناهية في الصغر وحياتها قصيرة لا يمكن اكتشافها. وفي الكون المتضخم تصبح بنية الفراغ أكثر تعقيداً، وهذه الموجات هي السبب في حدوث اللانظام واللاتجانسات وهذا ما توصل إليه COBE مستكشف الخلفية الكونية سنة 1992م. (3)

2) النموذج الانتفاخي الجديد:

من هذا المنطلق كان لابد من الانتقال إلى نموذج آخر يتجاوز مشكلة اللاتجانسات، فظهر نموذج التضخم الجديد مع "أندري ليند" Andrei Linde (1948- . م) وأيده كثيرون منهم "بول ستاينهارت" Paul Steinhardt (1952- . م) و"أندرياس ألبرخت" Andreas Albrecht (1957- . م) ويؤكد هذا النموذج على الاختلال البطيء للتماثل عكس الاختلال السريع الذي أكد عليه "غوٲ".

ويؤكد "ليند" أن "غوٲ" قد اشتق نموذجه من نظرية تفسر تطور الكون في مراحله الأولى في شكل سلسلة من الانتقالات الطورية، وقد حدث التطور عندما كان الكون في حالة عدم استقرار فائقة البرودة،

(1) - ليون م. ليدرمان وكريستوفر هيل: الكون والتناظر الجميل، تر: نضال شمعون، المنظمة العربية للترجمة، ط1، بيروت، 2009م، ص 358.

(2) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 169.

(3) - A. ليند: الكون المتضخم المتحد ذاتياً، مجلة العلوم الأمريكية، مج 11، العدد: سبتمبر 1995م.



فالماء مثلاً يظل سائلاً عند درجة حرارة تحت الصفر المئوي، أما الماء فائق البرودة فيتجمد في الأخير. وتمثل هذه الحالة نهاية فترة التضخم، غير أن الكون يصبح بعد التضخم غير متجانس بدرجة كبيرة، وعلى هذا الأساس كان من الضروري الانتقال إلى السيناريو التضخمي الجديد. (1)

وفي سنة 1983م عرض "ليند" نموذج الانتفاخي الفوضوي الذي عوض فيه المرحلة الانتقالية بـ "حقل تدويم صفر"، والذي تؤدي طاقته إلى تمدد المناطق بشكل انتفاخي يشبه التمدد في نموذج الانفجار العظيم الحار، وهذا النوع من التضخم الفوضوي سيقود إلى كون ذي بنية معقدة جداً، ولكن سيبدو الكون منتظماً محلياً ما بين المناطق المتضخمة، وهذا ما سيلعب دوراً في المناقشات العلمية حول السلوك التضخمي أو حول بنية الكون عموماً. (2)

وفي النموذج الانتفاخي الفوضوي يكون الكون خالداً، إنه كون تضخمي واحد يولد فقاعات تضخمية تنتج عنها فقاعات أخرى في تفاعل متسلسل، وبهذا تكون اللحظة التي تتكون عندها كل فقاعة تضخمية كأنها "انفجار عظيم جديد".

لهذا يؤكد "ليند" أن التضخم ليس جزءاً من نظرية الانفجار العظيم، بل الانفجار العظيم هو الذي يشكل جزءاً من النموذج التضخمي، وبهذا يكون النموذج التضخمي الفوضوي نموذج كوني جديد يختلف عن نظرية الانفجار العظيم كما يختلف عن الصيغ الأولى للسيناريو التضخمي، وفي هذا النموذج الجديد يبدو الكون متناقضاً: عشوائياً ومتجانساً، متمدداً ومستقراً في آن واحد. (3)

وتتحلى قيمة النظرية التضخمية حسب "ليند" من خلال تفسيرها للكثير من السمات في كوننا والتحقق التجريبي لتنبؤاتها. إذ تنبأت بوجود أن يكون الكون مسطحاً وهذا ما يتفق من البيانات الرصدية، كما تنبأت هذه النظرية باضطرابات الكثافة الناتجة أثناء التضخم والتي تؤثر في توزيع المادة في الكون، حيث أن هذه الاضطرابات في الكثافة وكذلك الموجات الثقالية تترك بصماتها على إشعاعات الخلفية الكونية فتجعل درجة حرارة هذه الإشعاعات مختلفة من مكان آخر، مما يسمح بظهور اللاتظام وهذا ما توصل إليه COBE سنة 1992م. (1)

(1) - A. ليند: الكون التضخمي المتحدد ذاتياً، مجلة العلوم.

(2) - Andrei Linde: Particle physics and inflationary cosmology, V5 press, USA, 1990, p240.

(3) - A. ليند: المرجع نفسه.

(1) - المرجع نفسه.



ثانيا: صعوبات نظرية التضخم الكوني

اعتبر "هوكينغ" النموذج التضخمي الفوضوي أفضل من الصيغ الأولية للنموذج التضخمي، فبإمكانه تحديد حجم معقول لتقلبات درجة الحرارة في خلفية الموجات الصغرى، وهذا ما يتلاءم مع المشاهدة. وقد بين هذا النموذج أن الوضع الحالي للكون يمكن أن يكون قد نشأ عن عدد كبير من الصور أو التكاوين الأولية المختلفة، فالوضع الأولي لمنطقتنا من الكون لم يكن مختارا بعناية كبيرة بالضرورة. ولكن يستحيل أن يكون كل تكوين أولي قد أدى إلى كون يشبه كوننا، وبإمكاننا استخدام قوانين العلم لتحديد صورة الكون المبكر، فمن خلال النسبية العامة وتفرد الانفجار العظيم سيكون الوضع غير منتظم، لذلك وجب وجود تكاوين أولية تسمح بنشوء كون مثل كوننا. ⁽¹⁾

وعليه فهذا النموذج لم يكن مكتملا لأنه طرح عدة صعوبات، وقد علق "هوكينغ" على ذلك قائلا: « وهكذا، فحتى النموذج الانتفاخي لا يفيدنا لماذا لم تكن التكاوين الأولية لتنتج شيئا مختلفا تماما عما نشاهد، فهل نعود إلى المبدأ البشري بحثا عن تفسير؟ وهل كان الأمر بمجموعه شبيها بمجرد مصادفة سعيدة؟ قد يكون هذا نصيحة يائسة، ونفيا لكل آمالنا في فهم النظام الذي يركز عليه الكون ». ⁽²⁾

و"ليند" نفسه يعترف بالتعقيدات والصعوبات التي يواجهها النموذج التضخمي الفوضوي، فالتجانس الذي يفترضه هذا النموذج في الكون لا تؤكد الأدلة الرصدية، والاحتمال كبير في تعارض بعض نتائج المشاهدة الجديدة مع فكرة الكون التضخمي، وإذا توصلت الأرصاد إلى أن كثافة الكون مخالفة كثيرا للقيمة الحرجة المتلائمة مع الكون المسطح فسيواجه علم الكونيات التضخمي تحديا حقيقيا.

وهناك تعقيد نظري متعلق بنظرية الجسيمات الأولية التي تتأسس عليها النماذج التضخمية، فهذه النظرية ليست ثابتة، ومع أن أغلب الكوسمولوجيين يعتقدون أن التضخم أساسي لتشديد نظرية كونية متماسكة، إلا أن نظرية التضخم قابلة للتغير حسب التطورات السريعة لنظرية فيزياء الجسيمات. ⁽³⁾

كما أثار هذه النظرية أسئلة مخرجة لم تستطع الإجابة عنها، من ذلك: لماذا بدأت الفقاعة

بالتضخم؟

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, p 172.

⁽²⁾ - Ibidem.

⁽³⁾ - A. ليند: الكون التضخمي المتحدد ذاتيا، مجلة العلوم.



وما الذي أوقف التمدد حتى ينتج الكون الحالي؟ وهل يمكن أن يحدث التضخم مرة أخرى؟ فلا توجد تفسيرات لهذه الأسئلة، ولا يزال جهلنا للسبب الذي دفع التضخم إلى الحركة أو التوقف مستمرا. (1)

ومعنى هذا هو أن هذه النظرية لم تكتمل، فهي أقرب إلى النموذج، لذلك يجب تجاوزها من خلال نظرية أشمل تجمع بين العالم اللامتناهي في الصغر والعالم الكبير، أي بين نظريتي الكوانتم والنسبية العامة، وهذا ما يؤسس للنموذج الكوانتي الذي يسعى إلى تفسير أصل الكون.

ومع أن نظرية التضخم الكوني قد استوعبت نظرية الانفجار العظيم وحاولت تجاوز نقائصها إلا أنها - نظرية التضخم - واجهت هي الأخرى معضلات كثيرة لم تستطع حلها، وهذا ما يثبت الطبيعة النسبية للنظريات العلمية، ولا تزال الأبحاث في الكونيات حول النظرية الشاملة التي تستوعب كل الكون متواصلة.

بالإضافة إلى ذلك، فقد أثارت هذه النظرية مشكلة الخلق من العدم في إطار ما أسماه بعض الكوسمولوجيين: التوليد النفقي من العدم Tunneling from nothing، والذي يطرح إمكانية ظهور الكون دون سبب، ولكن كيف تظهر المادة فجأة من لا شيء؟ إن هذا الطرح أقرب إلى التفسير الغيبي الذي يتجاوز الأسباب ويتحكم في النتائج منه إلى التفسير العلمي الذي يحكمه منطق العلاقات الضرورية بين الظواهر.

ومع ذلك لا يزال العلماء يقحمون قضايا لا علمية في العلم، ورغم أن جوهره هو قابلية القضايا العلمية للاختبار التجريبي إلا أن « هذا المبدأ صار ينتهك الآن بوتيرة تتزايد أبدا. ومن الطريف أن نلاحظ أنه أثناء الجزء المبكر من القرن العشرين، كان الفلاسفة يكحدون بشدة لجعل نظام المعرفة لديهم أشد صرامة، أما الآن عند نهاية نفس القرن، فإن علماء الفيزياء الذين كان الفلاسفة يحاولون بكل جهد محاكاتهم "هم" الذين يدخلون أفكارا لا تقبل الاختبار إلى نظام معرفتهم ». (2)

وهذا ما يؤكد صعوبة تجرد العالم من ذاتيته، فالموضوعية التي كانت الصفة الملازمة له أصبحت مجرد قناع يخفي ورائه تصورات وأحكام مسبقة تتعارض مع العلم، إلى درجة أن التداخل بين العلمي واللاعلمي أصبح حقيقية لا يمكن إنكارها.

(1) - ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، تر: سعد الدين خرفان، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، (د.ط)، الكويت، 2013م، ص

(2) - ريشارد موريس: حافة العلم، ص 82.



خلاصة الباب الأول:

ومما سبق يمكننا تلخيص ما جاء في هذا الباب في النقاط التالية:

1- أن الكون الخزائي هو النموذج الذي ساد الحضارات القديمة، حيث كان يعزي أصل الكون للآلهة. مع تسليم الشعوب القديمة باستحالة صدور الكون من العدم، إذ تنفق في معظمها على الماء كأصل أول انبثق منه كل شيء. أما الفلسفة اليونانية، فأعطت للكون صورة متعضية حية تسعى نحو غاية الكمال، وقد كان "أفلاطون" "أرسطو" كبير الأثر على الفلاسفة في العصور الوسطى، حيث عكفوا على التأليف بين التصور اليوناني للكون ومقتضيات العقيدة.

2- أن صور الكون الحديث اتضحت مع تباشير الثورة الكوبرنيكية التي ساهمت في تطور العلوم الكونية، فكان الانتقال من النظام الجيومركزي الأرسطي البطليموسي إلى النظام الهيليومركزي، الذي ترسخ مع "الكيلر" و"غاليلي" بفضل الوقائع التجريبية التي عززت مركزية الشمس وحركة الأرض. ومع "ديكارت" و"نيوتن" تحددت معالم الكوسمولوجيا الآلية وأعتبر الكون آلة خاضعة للحتمية.

3- أن نظرية النسبية العامة شكلت متعطفًا حاسمًا في تاريخ الكوسمولوجيا، حيث غيرت من تطوراتنا حول العلاقة بين الزمان والمكان والجاذبية وبنية الكون. وكان لها أثر كبير على نظريات الكوسمولوجيا التي أعقبتها وأهمها: نظرية الانفجار العظيم ونظرية التضخم الكوني.

الباب الثاني

مشكلة خلق الكون عند هوكينغ



خطة الباب الثاني

العنوان:

مشكلة خلق الكون عند هوكينغ

الفصل الأول: النسبية العامة وميكانيكا الكم

المبحث الأول: حدود النسبية العامة

المبحث الثاني: ميكانيكا الكم

المبحث الثالث: دمج النسبية العامة وميكانيكا الكم

الفصل الثاني: أصل الكون في الميكانيك الكمومي

المبحث الأول: التوحيد كأساس لفهم الكون

المبحث الثاني: نظرية كل شيء

المبحث الثالث: الأبعاد الإستيمولوجية لنظرية كل شيء

الفصل الثالث: أبعاد خلق الكون عند هوكينغ

المبحث الأول: أصل الكون

المبحث الثاني: كون أم أكوان متعددة

المبحث الثالث: آفاق الكوسمولوجيا



تمهيد:

إن التساؤل عن أصل الكون واحد من حيث طرحه، بسيط من حيث صياغته، ولكن الإجابة عنه في ضوء الكوسمولوجيا المعاصرة يفرض علينا الإحاطة بكل حيثيات هذا الموضوع، ولن تكون الإجابة محددة، بل ستتضمن تداخلات بين مجالات تبدو متناقضة لأن فهم هذا الكون الضخم لن يتيسر إلا من خلال فهمنا لما يحدث على المستوى الذري وما دون الذري.

وعلى هذا الأساس تجمع العلوم الكونية المعاصرة بين نظريتين متناقضتين: النسبية العامة وميكانيكا الكم، فبعد النتائج التي انتهت إليها نظرية "أينشتاين" تبين أنها تتعطل عند نقطة معينة يطلق عليها اسم "الشذوذ" singularity، وذلك على مستويين: الثقوب السوداء والانفجار العظيم. هذا من جهة، ومن جهة أخرى أغفل صاحب النسبية مبدأ الارتباب الذي يعتبر عنصرا مهما لفهم أصل الكون، لذلك يعمل الكوسمولوجيون على التأليف بين النظريتين رغم الصعوبات التي تحول دون ذلك.

بالإضافة إلى ذلك، فأصل الكون في الميكانيكا الكمومي مرتبط اشد الارتباط بالتوحيد الذي حدث في العلم بين قوى الطبيعة وبين النظريات العلمية، وتعتبر النظرية النهائية الشكل الكامل للتوحيد الذي يسعى إليه العلماء، وهي النموذج الوحيد الذي سيقدم وصفا كاملا للكون يشمل العالمين الماكروسكوبيكي والميكروسكوبيكي.

كما ترتبط مشكلة أصل الكون بأصل الزمان. وتفاديا للشذوذ الذي تنهار عنده نظرية النسبية العامة أستند "هوكينغ" إلى الزمان التخيلي Imaginary Time لتحديد أصل الكون. وما دام أصله حدث كوانتي، فليس للكون تاريخ واحد بل تواريخ متعددة، حتى أن الكون نفسه أصبح متعددًا. ويسمح الميكانيكا الكمومي بحدوث بعض الظواهر التي تبدوا مستحيلة مثل السفر في الزمان، كما يسمح بالتنبؤ بمستقبل الكون من خلال الاحتمال، وعلى ضوء هذا نتساءل:

كيف ساهم التأليف بين النسبية العامة وميكانيكا الكم في رسم ملامح فهم جديد للكون؟ وهل يمكن للنظرية النهائية أن تحدد أصل الكون؟ وهل هو واحد أم متعدد؟ وما هي آفاق الكوسمولوجيا في ظل التطور العلمي المتسارع؟

الفضيلة الأولى

جامعة الأمير

الاسلامية



الفصل الأول:

النسبية العامة وميكانيكا الكم

المبحث الأول: حدود النسبية العامة

أولاً: الشذوذ ومستوياته

ثانياً: نسبة النسبية العامة

المبحث الثاني: ميكانيكا الكم

أولاً: ميلاد نظرية الكوانتم

ثانياً: تطور النظرية الكوانتية

المبحث الثالث: دمج النسبية العامة وميكانيكا الكم

أولاً: الجاذبية الكمومية

ثانياً: تطبيقات الجاذبية الكمومية



المبحث الأول:

حدود النسبية العامة

أولاً: الشذوذ ومستوياته

(1) الشذوذ

(2) مستوياته

(2) -1- الانفجار العظيم

(2) -2- الثقوب السوداء

ثانياً: نسبية النسبية العامة

أولاً: الشذوذ ومستوياته

(1) الشذوذ Singularity:

كان من نتائج النسبية العامة وجود تفرد الانفجار العظيم، وهو النقطة التي تتعطل فيها النظريات العلمية لأنها تقف عاجزة أمام فهم ما حدث قبل ذلك الانفجار. لذلك، فالنموذج المعياري يقدم وصفا لما حدث بعد الانفجار العظيم ويؤكد على الطبيعة التطورية للكون، ومعنى هذا أن "النسبية العامة أصبحت ضيقة المجال عندما جعلت للكون أصلا شاذاً".⁽¹⁾

وظهرت المقاربة المختلفة للتفردات Singularities مع "بنروز" سنة 1965م، حيث استخدم بنيات هندسية عامة ليشير إلى أنه ضمن افتراضات معينة يكون التفرد في الانهيار الثقالي لنجم ما. وطبقت هذه الطرق العامة على الكوسمولوجيا مع "هوكينغ" و"جيروش" Geroch. وفي سنة 1970م ظهر ما يعرف بمسألة الشذوذ "لهوكينغ" و"بنروز".

واستنادا إلى النسبية العامة، يفترض أن يتضمن الكون شذوذا متعلقا ببداية الزمان في الماضي، حيث للجيوديزات (مسار الجزيئات الدقيقة) المعدومة بداية في مسافة محددة من الماضي، ولا تثبت هذه المسألة أن سبب عدم تكامل الجيوديزات هو الانحناء.⁽²⁾

والمشكلة في التفرد هي عجزنا حقيقة على فهمه رياضيا وفيزيائيا، فرياضيا التفرد هو نقطة غير محددة قيمتها لا نهائية، وإذا كانت الجاذبية لا نهائية وانحناء الزمكان لا نهائيا فإن الزمن يتوقف، وعندما تتعطل الرياضيات والفيزياء أمام التفرد فإننا لا نملك جوابا عما حدث قبل الانفجار. لذلك تتفق النظريات الكوسمولوجية عما حدث بعد الانفجار.⁽³⁾

وبهذا أصبحت النسبية العامة محدودة بميزة التفرد، وسبب محدوديتها هو إغفالها لمبدأ الارتباب الذي تتأسس عليه ميكانيكا الكم، وهذا ما يضمن تماسكها مع النظريات الأخرى، وتشير قوانين التفرد إلى أن حقل الجاذبية يجب أن يصبح قويا جدا في حالتين هما: الانفجار العظيم والثقوب السوداء، وهنا يكون

(1) - Stephen Hawking and W. Israel: General relativity, p06.

(2) - Ibid, p15.

(3) - Amir D. Aczel: God's equation (Einstein, relativity and the expanding universe). A delta books, New York, 1965, p35.

لميكانيكا الكم تأثير كبير، لذلك فالنسبية العامة العادية عندما تتنبأ بنقاط ذات كثافة لا متناهية تكون قد تنبأت بسقوطها".

ويؤكد "ستيفن هوكينغ" «أن سبب انهيار النسبية العامة هو أنها لم تأخذ في الحسبان مبدأ الارتياب والمفارقة هي أن أينشتاين الذي لعب دورا كبيرا في تطوير نظرية الكوانتم لم يتقبل أبدا عنصر الحظ، وعبر عن مشاعره بالعبارة: "إن الله لا يلعب النرد"، لكن هذا لم يوقف أناسا كثيرين على محاولة تكميم النسبية العامة». (1)

ومبدأ الارتياب أو اللاتحديد كما صاغه "هيزنبرغ" «قانون مميز لهذا العالم المصغر يمنعنا من تحديد الموقع والسرعة سويا بالدقة المطلوبة، إذ نستطيع أن نجري تجاربا تمكننا -مثلا- من تحديد مكان الجسم بدقة بالغة، إلا أننا أثناء عملية تحديد المكان هذه لابد أن نعرض الجسم لتأثيرات خارجية عنيفة تتسبب في عدم التأكد من سرعته، وهذه الطريقة تراوغ الطبيعة التحديد الدقيق». (2)

والمشكلة في مبدأ الارتياب هي استحالة ضبط الموقع والسرعة في الوقت ذاته، فإذا تحدد موقع الجسم فإن سرعته تنفلت منا، أما إذا تمكننا من قياس سرعته فإن موقعه يلتبس علينا، وهكذا يكون الارتياب حقيقة متأصلة في العالم اللامتناهي في الصغر.

بمعنى آخر، أكد "هيزنبرغ" أن الفوضى حقيقية وأن العالم الميكروسكوبي مضطرب يخضع للاحتمية، في حين اعتمد "أينشتاين" على الحتمية في تفسير سلوك الجسيمات واعتبر الاضطراب مؤقتا في الطبيعة. (3)

وهذا الاختلاف هو الذي جعل "أينشتاين" ينفر من المبدأ الأساسي الذي تقوم عليه ميكانيكا الكم، لذلك لم يفكر في دمج نظرية النسبية العامة معها، فكانت نظريته كلاسيكية، والحقيقة هي أن فهمنا للعالم المايكروسكوبي لا يكون بمنأى عما يحدث في العالم الميكروسكوبي، فهذا الكون الضخم الذي كان موضوعا للنسبية العامة كان حدثا كوانتيا.

(1) - Stephen Hawking and W. Israel: General relativity, p06.

(2) - فيرنر هيزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، تر: أحمد مستجير، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، 1982م، ص 85.

(3) - صلاح الجابري: فلسفة العلم: بحوث متقدمة في فلسفة الفيزياء والعقلانية والتزامن والعقل والدماغ، مؤسسة الانتشار العربي، ط1،

وهكذا أدى الفصل بين مبدأ الارتياح ونظرية النسبية العامة إلى حدوث أزمة تتمثل في التفرد الذي تنبأ به "أينشتاين"، وغالبا ما تحدث الأزمة عند عجز العلم الراهن عن تقديم حلول للمشكلات المطروحة مع غياب البديل الذي يمكنه من حلها، وبإسقاط هذا المعنى على العلوم الكونية المعاصرة يتجلى لنا عجز نظرية "أينشتاين" عن حل مشكلة التفرد وافتقاره للنموذج البديل.

ويعلق "هوكينغ" على هذه الأزمة قائلا: "قاد اكتشاف تنبؤ نظرية النسبية العامة بالمتفردات إلى أزمة في الفيزياء، فمعادلات النظرية التي تربط تحذب الزمكان مع توزع المادة والطاقة لا يمكن أن تنبأ بما يأتي من المتفردة، وعلى وجه الخصوص لا تستطيع النظرية التنبؤ بكيفية بدء الكون عند الانفجار العظيم، وبذلك تكون النسبية العامة نظرية غير كاملة، فهي تحتاج إلى عنصر إضافي لكي تحدد كيفية بدء الكون وما يحصل عندما تنهار المادة تحت تأثير ثقالتها الذاتية".⁽¹⁾

والعنصر الإضافي الذي من خلاله يمكن تجاوز هذا التفرد هو ميكانيكا الكم.

(2) مستويات الشذوذ:

توصل العلماء ومنهم "هوكينغ" إلى أن نظرية النسبية العامة تنبأ بوجود التفرد، تلك النقطة شديدة الكثافة التي تتعطل فيها النظريات الفيزيائية، ويكون التفرد على مستويين: في الانفجار العظيم والثقوب السوداء.

(2) -1- في الانفجار العظيم:

رغم النجاح الذي حققه نموذج الانفجار العظيم إلا أنه لم يحظ بالقبول من طرف كل العلماء، ومنهم أنصار نظرية الكون المستقر الذين رفضوا وجود بداية للكون وللزمان، ولكن الوقائع كانت مؤيدة لنظرية الانفجار العظيم، وتراجعت نظرية الكون المستقر بعد اكتشاف "بنزياس" و"ولسون" للإشعاع المحيطي للأموح الميكروية.

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp68-69.



أما المحاولة الثانية لتجنب تفرد الانفجار العظيم، فقد أشرنا إليها في الباب الأول عند حديثنا عن النماذج الراضية لبداية الزمان، ومنها النموذج الذي اقترحه العالمان الروسيان "لفشتز" و"خلاتينكوف" سنة 1963م، والذان أكدا من خلاله أن الكثافة اللانهائية تحصل في حالة ما إذا كانت المجرات متحركة في تقارب أو تباعد من بعضها البعض فتلتقي في نقطة محددة من الماضي. ولكن يمكن تجنب الكثافة اللانهائية إذا افترضنا أنها تتحرك بسرعات منخفضة جانبياً، وهذا ما يؤدي إلى وجود مرحلة انقباض مبكر للكون تتقارب من خلالها المجرات دون أن تتصادم، فتتابع التباعد في توسع جديد للكون.

ومع ذلك، وفي تلك الفترة الزمنية كان "هوكينغ" شأنه شأن الفيزيائيين والكوسمولوجيين يسلم بأن الكون بدأ مع تفرد الانفجار العظيم، وما بين سنتي 1965م و1970م استخدم "هوكينغ" و"بنروز" تقنيات رياضية لإثبات عدد من التفردات، واستندا إلى مسلمات تتأسس على ثلاثة أنواع من الشروط:

شروط الطاقة من حيث القوة والضعف، وشروط عام متعلق بالبنية النسبية، وشروط متعلق بالجاذبية التي تكون قوية في بعض الأماكن حيث لا ينفلت منها شيء.⁽¹⁾

وتتنبأ هذه المسلمات بأن الشذوذات تكون في حالتين:

إحدهما تتعلق بمستقبل الانهيار الثقالي للأجسام ذات الكتلة، وستكون الشذوذات نهاية للزمن ولحركة الجسيمات على الجيوديزات غير المكتملة، أما الحالة الثانية للتنبؤ بالشذوذات، فمتعلقة بالماضي مع بداية الانفجار المرتبط بالكون.⁽²⁾

وعلى خلاف "لفشتز" و"خلاتينكوف" لم يتطرق "بنروز" و"هوكينغ" إلى الدراسة التفصيلية للحلول، وإنما اعتمدا على البنية العامة للمكان-الزمان. لذلك «لا يقتصر سبب انحناء الزمكان في النسبية العامة على وجود أجرام ضخمة فيه، وإنما ينتج أيضا عما فيه من طاقة، والطاقة دائما إيجابية، وبالتالي فإنها تكسب الزمكان انحناء ينحني مسارات أشعة الضوء أحدها تجاه الآخر».⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, Princeton University press, USA, 1996, p15.

(2) - Ibid, p19.

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 41.

وإذا ما تابعنا مخروط ضوء ماضيها سنجد أن كثافة طاقة المادة الإيجابية ستجعل أشعة الضوء أحدها متجهها إلى الآخر بقوة شديدة، وفي وقت محدد ينكمش القطاع المستعرض لمخروط الضوء ويصبح صفراً، وهذا يعني أن كل المادة قد حسبت في منطقة انكمشت حدودها إلى الصفر. وتوصل "هوكينغ" مع "بنروز" إلى أن الزمان من خلال النموذج الرياضي للنسبية العامة له بداية تسمى الانفجار العظيم، وله نهاية أيضاً عند تقلص النجوم والمجرات تحت تأثير جاذبيتها لتشكيل الثقوب السوداء.⁽¹⁾

وهكذا أثبت العالمان من خلال سلسلة نظريات أن تفرد الانفجار العظيم أمر حتمي ما دامت الجاذبية قوة جاذبة تحت شروط شديدة في كون بدائي، ومن أهم نتائجها هو عدم استبعاد التفرد حتى وإن كانت المادة الكونية موزعة بشكل غير متساو.

وإضافة إلى أن النسبية العامة تتنبأ بالتفرد عند الانفجار العظيم، فإنها تتنبأ أن الكون سينتهي إما مع تفرد الأنهار العظيم أو مع تفرد داخل ثقب أسود، حيث تختفي المادة وتدمر بالتفرد ولا يبقى منها سوى تأثير جاذبية كتلتها. أما عندما تؤخذ تأثيرات الكم بالحسبان، فكتلة المادة أو طاقتها ستعاد إلى باقي الكون وأن الثقب الأسود والتفرد الذي داخله سيتبخروا ويختفي.⁽²⁾

على أن "أينشتاين" نفسه لم يتحمس لفكرة أن للزمان بداية وأن له نهاية بالنسبة للنجوم الضخمة في نهاية دورة حياتها، إذ اعتقد أنها تستقر في بعض الحالات النهائية. ولكن الكوسمولوجيا اليوم تؤكد أنه لا يوجد تصور للحالة النهائية النجوم التي تكون كتلتها أكبر من ضعف كتلة الشمس، وستواصل هذه النجوم انكماشها إلى أن تصبح ثقبا أسود لا ينفلت منه شيء حتى الضوء.⁽³⁾

وهكذا أوضح "هوكينغ" و"بنروز" أن النسبية العامة تتنبأ بأن الزمان يصل إلى نهاية داخل الثقب الأسود بالنسبة للنجم أو لأي رائد فضاء سيء الحظ يمكن أن يقع داخل الثقب. على أن بداية الزمان ونهايته ستكونان موضعين لا يمكن أن تحدد عندهما معادلات من النسبية العامة. ومع أن البعض قد رأى في هذا دليلاً على أن يبدأ الكون بأية طريقة إلا أن "هوكينغ" وعلماء آخرون يرون أن بداية الكون يجب أن تكون محكومة بنفس القوانين.

(1) - ستيفن هوكينغ : الكون في قشرة جوز، ص 45.

(2) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p 149.

(3) - ستيفن هوكينغ : المصدر نفسه، ص ص 31-32.



2- في الثقوب السوداء:

كان من نتائج النسبية العامة التفرد كما في حالة الانفجار العظيم، والثقوب السوداء. وتنبأ هذه النظرية بوجود ثقب في الفضاء لا يمكن لأية إشارة أن تفلت منه، وقد بين "كارل شوارزشيلد" Karl Schwarz Schild (1873-1916م) أنه إذا كانت كتلة نجم مركزة في منطقة صغيرة نسبياً، فالمجال الجذبوي الممارس على سطحها أقوى من أن يفلت منه شيء حتى الضوء، وأول من نحت مصطلح الثقب الأسود Black Hole هو الفيزيائي الأمريكي "جون هويلر" سنة 1969م ليعبر من خلاله على منطقة من الزمكان لا يفلت منها شيء. (1)

ويرتبط تشكل الثقب الأسود بدورة حياة النجوم، ففي سنة 1928م اتجه طالب هندي يدعى "سوبراهامانان تشاندرانجيار" Subrahmanyan Chandrasekhar إلى إنجلترا للدراسة مع "انجنتون" وعرض فكرته التالية: عندما يصغر النجم تتقارب جسيمات المادة كثيراً، وحسب مبدأ "باولي" في الاستبعاد ستكون سرعاتها مختلفة، فتبتعد عن بعضها مما يجعل النجم يتمدد، وهكذا يستقر على حجم ثابت بفضل التعادل بين التنافر الناتج عن مبدأ الاستبعاد وجذب الجاذبية. ولكن "شاندرانجيار" أدرك أن هناك حدوداً لهذا التنافر، فعندما يصبح النجم كثيفاً بدرجة كافية سيكون التنافر الناتج عن مبدأ الاستبعاد أقل من جذب الجاذبية، والنجم البارد الذي تفوق كتلته كتلة الشمس لا يمكنه مقاومة قوة جاذبيته، وأطلق على هذه الكتلة اسم "حدود تشاندرانجيار* (2).

وتجدر الإشارة إلى أن للنجوم دورة حياة، فعندما يموت النجم تنهار مادته وتتكمض، فيصغر حجمه إلى درجة كبيرة، فتتجمع المادة إلى بعضها وتزداد قوة الجاذبية إلى الدرجة التي تمنع كل الجسيمات من الانفلات، وهذا الانضغاط الشديد للمادة في منطقة شديدة الكثافة يقودنا إلى التفرد الموجود في مركز الثقب الأسود والذي تنبأت به النسبية العامة.

(1) - Philippe Jean Coulomb: Les fils de l'univers, Société des écrivains, Paris, 2008, p47.

* حدود تشاندرانجيار: لا يمكن للنجم أن يبلغ توازن القزم الأبيض في نهاية عمره الحراري النووي، إذا ما كانت كتلته أكبر من حد تشاندرانجيار (1,4 قدر كتلة الشمس). كما أن النجم لن يتقلص إلى نجم نيوتروني إذا كانت كتلته تتجاوز 3,2 قدر كتلة الشمس، وبهذا يتحول إلى ثقب أسود. فالنجم ينهار عندما يكون الضغط الداخلي قليلاً وما يتبقى منه يتحول إلى نجم نيوتروني (رؤوف وصفي: الكون والثقوب السوداء، مر: زهير الكرمي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، (د.ط)، 1978م، ص 177).

(2) - Stephen Hawking: une brève histoire du temps, pp114-115.



وقد ساهم "روبرت أوبنهايمر" Robert Oppenheimer في هذا المجال عندما بيّن أنه مع تقلص النجم سيشتد حقل الجاذبية على سطحه مما يجعل مخاريط الضوء (الأشكال المخروطية) تنحني نحو الداخل أكثر فأكثر، وهنا يصبح من الصعب أن يفلت ضوء النجم. لذلك سيشتد احمرار الضوء، فيصبح داكنا بالنسبة للملاحظ عن بعد، وعند تقلص النجم إلى نصف قطر محدد سيشتد حقل الجاذبية ولا يمكن للضوء أن يفلت إطلاقاً. (1)

وفي مؤلفه "الثقوب السوداء والأكوان الطفلة" يصف "هوكينغ" تشكل الثقوب السوداء من خلال هذا المثال: إن نجماً ذا كتلة تعادل 10 أمثال كتلة الشمس يولد حرارة في مركزه خلال زمن حياته، فيحول الهيدروجين إلى الهيليوم وينتج عن ذلك ضغط كاف يدعم بنية النجم ضد الانهيار تحت ثقافته الذاتية مشكلاً جسماً قطره يعادل 5 أضعاف قطر الشمس. وتقدر سرعة الانفلات من سطح هذا النجم بحوالي 1000 كم/ثا، وعندما يستنفذ وقوده النووي سينهار تحت تأثير ثقافته الذاتية، وبانقباضه يشتد الحقل الثقالي على سطحه ويزداد مقدار سرعة الانفلات. وعند تقلص قطر النجم إلى 30 كم تزداد سرعة الانفلات لتصل إلى 300 ألف كم/ثا وهي سرعة الضوء، وبعدها لا يمكن لأي ضوء صادر عن النجم الانفلات منه، بل سيشتد إلى الخلف تحت تأثير الحقل الثقالي. (2)

وهكذا يتشكل الثقب الأسود مكوناً منطقة من الزمكان لا شيء يمكنه الخروج منه، وتدعى حدوده أفق الحدث Horizon Event. ومعنى هذا أن أفق الحدث هو حد الثقب الأسود، يتخذ شكلاً كروياً ويعتمد نصف قطره على كتلة الثقب الأسود. ويسمى نصف قطر أفق الحدث "حد شوارزشيلد"، وكلما اقتربنا من أفق الحدث يتباطأ الزمان إلى أن يتجمد، لذلك يعتبر هذا الأفق من أكبر الأغاز الكونية. (3)

وفي هذا السياق يقدم "هوكينغ" مثالا عن رائد فضاء داخل الثقب الأسود مع الأخذ في الاعتبار نسبية الزمان التي نصت عليها نظرية النسبية، فالزمان لفرد على نجم ما يختلف عنه في نجم آخر، فلو افترضنا أن رائد فضاء على سطح نجم منسحق انخسف معه إلى الداخل عند الساعة 11، فمع تقلص

(1) - Stephen Hawking: Petite histoire de l'univers, p57.

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp92-93.

(3) - رؤوف وصفي: الكون والثقوب السوداء، ص 194.

النجم إلى ما دون نصف القطر تنقطع إشارته مع رفقائه في المركبة الفضائية، وستطول فترات انتظارهم له بين الدقيقة 59 والثانية 59، ولكنهم سينتظرون إلى الأبد وصول إشارة الساعة 11.

وعليه فالفترات الزمنية بين وصول الموجات المتتابعة إلى المركبة الفضائية ستطول، فيبدو ضوء النجم أحمر ويشهد إلى درجة العتمة، حتى أنه لا يمكن رؤيته من المركبة، وما يتبقى هو ثقب أسود. غير أن النجم يستمر في ممارسة الجاذبية عينها على المركبة الفضائية، فيستمر في الدوران حول الثقب الأسود، ولكن هذا الافتراض ليس واقعيًا، لأن الجاذبية ستكون أكبر على قديمي الرائد منها على رأسه، مما يؤدي إلى أن يمتد الرائد أو يقطع إلى نصفين قبل تقلص النجم.⁽¹⁾

وفي مقارنة بين الثقب الأسود والانفجار العظيم يؤكد "هوكينغ" أن الانحناء في الزمكان داخل الثقب الأسود يشبه الانفجار العظيم في بداية الزمان، ولكنه سيكون نهاية الزمان بالنسبة إلى الجسم المنهار وإلى رائد الفضاء، وفي هذا التفرد تكون قوانين العلم وقدرتنا على التنبؤ بالمستقبل قد تعطلت. وفي هذا الصدد يقول: «لا يمكن لأحد التنبؤ بالمستقبل في وجود شذوذ الزمكان من معادلات "أينشتاين"، وكل القوانين المعلومة للفيزياء ستتهدم هنا، ولا تستحدث المادة إذا كانت كل الشذوذات موضوعة داخل الثقوب السوداء».⁽²⁾

وسطح الثقب الأسود هو الحد الفاصل بين الزمكان الخارجي والزمكان الداخلي، وإذا افترضنا ملاحظًا في سقوط حر، فلن يحس بشيء خاص وسيستمر في السقوط الحر طوال تنقله لينسحق أخيرًا داخل الشذوذ، ولا يمكن لأية تجربة أن تشير إليه أو أن تنبهه بأنه في حالة دخول لثقب أسود. ومبدأ التكافؤ هو الذي يؤكد أنه لن يكون واثقًا حقًا أنه في حالة سقوط حر وليس في نظام ثابت، والثقوب السوداء لا ترتبط بالضرورة بالجاذبية القوية.⁽¹⁾

وفي سنة 1970م ظهرت الإشارة الأولى إلى احتمال وجود صلة بين الثقوب السوداء والترموديناميك Thermodynamics، فمنطقة حدود الثقوب السوداء مقارنة قوية لمفهوم الأنترويا في الترموديناميك،

(1) - Stephen Hawking: Petite histoire de l'univers, pp58-59.

(2) - Stephen Hawking: Hawking on the big bang and black holes, World scientific publishing, Singapore, 1993, p34.

(1) - Jean Pierre Lasota : Science des trous noirs, Odil Jacob Science, Paris, 2010, p94.

حيث تتزايد مساحة سطح أفق الحدث عندما تسقط مادة أو إشعاع جديدين في الثقب الأسود، ويمكن التوصل إلى تزايد ضئيل ضمن شروط معينة من خلال التحول المتعاكس في الترموديناميك. (1)

ويمكن النظر إلى الأنثروبي على أنه مقياس للفوضى في جملة ما، حيث «ينص القانون الأول للترموديناميك على أن التغير الضئيل في أنثروبيا جملة فيزيائية ما يتوافق مع تغير متناسب في طاقة الجملة». (2)

وتوضح الأنثروبيا تزايد الاضطراب كلما ترك له المجال، ويتوضح ذلك من خلال القانون الثاني للديناميكا الحرارية، فاحتمالات الفوضى في صندوق يتضمن عدة قطع تؤلف صورة ما أكثر من حالات انتظامها. أما في وجود صندوقين أحدهما يحتوي على جزيئات الأكسجين والآخر على جزيئات النتروجين، فإذا نزعنا الحاجز الموجود بينهما فستبدأ الجزيئات بالاختلاط، وبعد فترة سيتشكل خليط شبه متناسق من جزيئات الأكسجين والنتروجين، وسيكون الوضع أقل انتظاماً أو أكثر أنثروبيا من الوضع السابق للصندوقين المختلفين. (3)

وقد توصل "هوكينغ" من خلال هذا القانون إلى أن مساحة أفق الحدث تتسع كلما وقعت مادة داخل الثقب الأسود. وعلى أساس هذا الاكتشاف توصل "جاكوب بكنشتاين" Jacob Bekinstein إلى أن مساحة أفق الحدث هي مقياس أنثروبيا الثقب الأسود، لهذا تتسع مساحة أفق حدثه إذا سقطت فيه مادة ذات أنثروبيا، فلا ينقص مجموعها خارج الثقوب السوداء ومساحة الأفاق. ورغم أن هذا الاقتراح يتماشى مع القانون الثاني للديناميكا الحرارية إلا أنه غير مرض، فلا يمكن لمساحة أفق حدث الثقب الأسود أن تكون أنثروبيا، ورغم تجاهل "هوكينغ" لأعمال "بكنشتاين" إلا أنه تبين أنه على حق، وهذا ما أكده الخبيرين "ياكوف زلدوفيتش" Yakov Zeldovich و"ألكسندر ستارونبسكي" Alexander Starobinsky فيزيائياً. (1)

فرغم التشابه بين الأنثروبي ومساحة أفق الحدث إلا معنى أنثروبيا الثقب الأسود لم يتحدد إلا سنة 1972م مع "بكنشتاين"، حيث أكد أن الثقب الأسود عندما يخلق بواسطة الانهيار الثقالي سيصل بسرعة

(1) - Stephen Hawking: Hawking on the big bang and black holes, p54.

(2) - Stephen Hawking: Dernière nouvelle des trous noirs, T: Sophie Lem, France, 2016, p41.

(3) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p 136.

(1) - Ibid, p 138.



إلى حالة استقرار تتميز بثلاثة عوامل: الكتلة والعزم الزاوي والشحنة الكهربائية. ولا يحتفظ الثقب الأسود بأي تفاصيل أخرى عن الجسم الذي انهار باستثناء هذه الخصائص الثلاثة، وتم البرهان على ذلك من طرف "هوكينغ" وبعض الكوسمولوجيين.⁽¹⁾

وقد وجد هؤلاء الفيزيائيون أدلة مقنعة في عبارة "جون ويلر": "الثقوب السوداء بلا شعر"، والتي قصد منها أن كل الثقوب متشابهة إلا في بعض الصفات المميزة وهي الشحنات الكهربائية وشحنة بعض القوى التي قد يحملها الثقب الأسود ومعدل الحركة المغزلية فيه. ويكون الثقبان الأسودان تامي التناظر إذا كانت لهما نفس الكتلة وشحنات القوى والحركة المغزلية، بمعنى أن الثقوب السوداء ليست لها مميزات ذاتية، وهذا ما أدى ببعض الفيزيائيين إلى الاعتقاد بأن الثقوب السوداء قد تكون جسيمات أولية عملاقة.⁽²⁾

وحسب النسبية العامة يمتلك الثقب الأسود هندسة ملساء، ويبدو ذي قيم مفروضة للكتلة والتدويم Spin والشحنة بالمظهر نفسه، وهذا ما قصده "ويلر" عندما قال "ليس للثقوب السوداء شعر". وهنا يتجلى التناقض بين النسبية العامة التي تؤكد أنه ليس للثقوب السوداء شعر وبين ميكانيكا الكم التي تقول بأن للثقوب السوداء شعر أو بنية مجهرية نظرا إلى أن لها كمية كبيرة من الأنتروبيا.⁽³⁾

كما تقود مسلمة اللاشعر مع "دفيد روبنستون" David Robinson إلى أن جزء كبير من المعلومة يضيع عندما ينسحق الجسم ليكون ثقبا أسودا.⁽¹⁾

أي أن كما واسعنا من المعلومات يضيع إذا ما هوى في الثقب الأسود، وستكون منطقة أفق الحدث قياسا للمعلومة غير القابلة للملاحظة والتي سننظر إليها على أنها أنتروبيا الثقب الأسود.⁽²⁾

وقد دعم "بكنشتاين" موقفه من خلال أبحاث "هوكينغ"، عندما أكد أنه إذا تصادم ثقبان أسودان واتحدا، أو إذا سقط شهاب في ثقب أسود، أو إذا التحم غاز مع ثقب أسود فستزيد المساحة الكلية لأفق

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p 95.

(2) - برايان غرين: الكون الأنيق: الأوتار الفائقة، والأبعاد الدفينة، والبحث عن النظرية النهائية، تر: فتح الله الشيخ، مر: أحمد عبد الله السماحي، المنظمة العربية للترجمة، ط 1، بيروت، 2005م، ص 35.

(3) - ل. بولشنسكي: حلقات حرق من نار، مجلة العلوم الأمريكية، مج 31، العدد: سبتمبر-أكتوبر، 2015م.

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p39.

(2) - Stephen Hawking and W. Israel: General relativity, pp 17-18.

الحدث للثقب الأسود، وهذا ما دفع "بكنشتاين" إلى اقتراح أن مساحة أفق الحدث لثقب أسود تمثل مقياسا دقيقا لأنتروبيته.⁽¹⁾

ولكن مقترح "بكنشتاين" لم يكن مكتملا، « فإذا كان للثقب الأسود أنتروبيا محدودة متناسبة مع مساحة أفق الأحداث فيه فيجب أن تكون له درجة حرارة محدودة متناسبة مع ثقالة سطحه. وهذا ينطوي على أنه يمكن للثقب الأسود أن يكون في حالة توازن ذات إشعاع حراري بدرجة حرارة ما تختلف عن الصفر المطلق، ولكن هذا التوازن مستحيل وفقا للمفاهيم الكلاسيكية ». ⁽²⁾

ومعنى هذا أن هناك عائقا يقف أمام تحديد أنتروبيا الثقب الأسود، لأنه يجعلنا نسلم بأن حرارته ستكون محددة، وسيكون قادرا على البقاء في توازن مع الأشعة المنبعثة بدرجة الحرارة نفسها. ولكن هذا يبدو مستحيلا لأن الثقب الأسود يمتص بعضا من الأشعة ولن يكون قادرا على جعل أي شيء يعود، وتشكلت المفارقة عندما اكتشف "هوكينغ" أن تطبيق الميكانيك الكمومي على مجالات حقول المادة في هندسة الأشعة الخلفية الكونية للثقب الأسود يقود إلى قياس مستقر لخلق الجسيم. ⁽³⁾

إن هذه الصعوبات والعوائق التي نتجت عن دراسة الثقوب السوداء في إطار نظرية "أينشتاين"، بالإضافة إلى إغفاله لمبدأ الارتياح دفعت العلماء إلى البحث عن حلول بديلة، ولم يكن ذلك إلا من خلال إدخال ميكانيكا الكم على النسبية العامة صحيحة، ودمج النظريتين ليس اختيار بل ضرورة لا مفر منها. ويتضح لنا مما سبق أن نتائج النسبية العامة هي التي أدت إلى إعادة النظر في مسألة التفرد على مستوى الانفجار العظيم والثقوب السوداء، ولا يمكن تجاوز ذلك إلا من خلال نظرية الكوانتم، وهذا ما يؤكد لنا أن نظرية النسبية نسبية شأنها شأن النظريات العلمية.

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص 366.

(2) - Stephen Hawking: Dernière nouvelle des trous noirs, p 51.

(3) - Stephen Hawking and W. Israel: General relativity, p18.



ثانياً: نسبية النسبية العامة

رغم أن نظرية النسبية العامة كانت الأساس الذي انطلقت منه النظريات الكوسمولوجية في تفسيرها لأصل الكون إلا أنها لم تكن أساساً متيناً، وأصبحت هذه النظرية كلاسيكية لأنها سمحت بوصف تطور الكون دون أن تحدد أصله، وهذا ما جعلها نظرية نسبية، و"أينشتاين" نفسه أدرك ذلك منذ البداية.

ففي سنة 1922م صدم "أينشتاين" "كورنيليوس لانزوس" Cornelius Lanczos (1893-1974م) بقوله: « إن هذه النظرية مجرد مرحلة انتقال، وأسمائها "الصائرة إلى الزوال"، وأخبر "ليوبولد أنفيلد" Leopold Infeld (1898-1950م) أن الجانب الأيسر من معادلة المجال (منحنى الكمية الممتدة) في هشاشة القش». (1)

وقد صرح "أينشتاين" أن « العلم لم يكن قط ولن يكون أبداً كتاباً منجزاً. وكل تقدم مهم يقود إلى اكتشاف مشاكل جديدة، وكل تطور انقلايبي سيصادف عاجلاً أم آجلاً عقبات جديدة أصعب وأصعب». (2)

وهذا ما ينطبق على نظريته بالذات، وإذا كانت نظرية "نيوتن" توصف بالكلاسيكية مقارنة بنظرية النسبية، فإن هذه الأخيرة أصبحت كلاسيكية هي الأخرى مقارنة بنظرية الجاذبية الكمومية، ويسمح نمو المعرفة العلمية والذي يسمح بتطورها من خلال حلول نظريات جديدة محل النظريات القديمة إما بتجاوزها أو باستيعابها.

ويؤكد "هوكينغ" على الطبيعة النسبية لهذه النظرية قائلاً: «إن النسبية العامة ما هي إلا نظرية غير كاملة، إذ لا يمكنها أن تشرح لنا كيف بدأ الكون، ذلك لأنها تتنبأ بأن جميع النظريات، بما فيها هي بالذات تتعطل عند بداية الكون، ومع ذلك فالنسبية العامة لا تدعي أكثر من كونها نظرية جزئية». (1)

والحقيقة أن هذا هو حال النظرية العلمية، فهي على حدّ تعبير "كارل بوبر" نظرية مؤقتة، ويستعير "هوكينغ" هذا المصطلح منه فيقول: «إن أي نظرية فيزيائية هي دوماً مؤقتة، بمعنى أنها مجرد فرضية، أي لا

(1) - كارل بوبر: أسطورة الإطار: في دفاع عن العلم والعقلانية، تر: معنى طريف الخولي، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2003م، ص 57.

(2) - ألبرت أينشتاين وليوبولد أنفيلد: تطور الأفكار في الفيزياء، ص 209.

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p 76.

يمكن إثباتها أبداً، وبصرف النظر عن المرات التي تنطبق فيها نتائج الاختبارات على نظرية معينة، فلا يمكن الجزم بأن النتيجة في الاختبار المقبل لن تتعارض معها. ومن جهة أخرى يمكن دحض أي نظرية ولو بمشاهدة واحدة تتعارض مع تنبؤاتها». (1)

وعلى هذا الأساس يؤكد "هوكينغ" على ضرورة تأسيس النظرية العلمية على الفلسفة العلمية استناداً إلى الطرح الوضعي الذي قدمه "بوبر"، حيث تكون النظرية العلمية نموذجاً رياضياً يصف الملاحظات الرصدية وينظمها في شكل قانون، وتكون النظرية جيدة إذا وصفت عدداً كبيراً من الظواهر من خلال فروض قليلة وبسيطة، ووضعت تنبؤات قابلة للاختبار. وتوافق التنبؤات مع الملاحظة يمنح هذه النظرية الاستمرارية، أما إذا لم تتفق الملاحظات مع التنبؤات فعلياً أن نغير النظرية أو نعدلها. (2)

ولعل هذا ما دفع "بوبر" إلى وضع مبدأ التكذيب في مقابل مبدأ التحقيق الذي تبناه أنصار الوضعية المنطقية. ومبدأ التكذيب هو الذي يجعل قيمة النظرية لا تتحدد بقوة الدليل التجريبي، بل بانفتاحها على كل الاحتمالات وقابليتها للتعديل، ونظرية النسبية هي التي جعلت "بوبر" يتوصل إلى هذا المبدأ، لأنها كانت نظرية جريئة مخالفة لنظرية "نيوتن" التي كانت صادقة في وقتها.

وعلى هذا الأساس يؤكد "بوبر" أن المعرفة العلمية الموضوعية قائمة على النسبية لأن بلوغ اليقين أبعد ما يكون عن النظرية العلمية، لذلك فكل فرض علمي يبقى مجرد محاولة. ولأن المعرفة العلمية في نمو فلا بد أن تحل نظريات مرضية أو أفضل محل النظريات القديمة اعتماداً على ملاحظات وتجارب جديدة، ويقودنا الاختبار النقدي للنظريات إلى هذه النتائج من خلال التحفيز والتوجيه لهذه النظريات ونقدنا لها. (1)

وبهذا تكون النظريات العلمية نظريات مؤقتة قابلة للخطأ، فالعلم لا يشكل نسقا مع القضايا اليقينية، ولا يمضي على نحو مستقر ونهائي، ثم إن الفرضيات والنظريات التي يقترحها العلماء تخضع للاختبار النقدي، وقبولها أو رفضها يكون على ضوء البنية التجريبية والملاحظة اللتين تظلان بدورهما مفتوحتين. (2)

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p 28.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 35-36.

(1) - Karl Popper: Conjectures and refutations, The growth of scientific knowledge, Routledge classics, 1st published, London and New York, 2002, p292.

(2) - رودجر بوبنر: الفلسفة الألمانية الحديثة، تر: فؤاد كامل، دار الثقافة، (د.ط)، القاهرة، 1988م، ص 151.

فمن طبيعة العلم أن يبدأ بمشكلات تتطلب حلولاً تقودنا إلى وضع النظريات العلمية، ولكن هذه الأخيرة تخضع للنقد والاختبار، وصمودها أمام الاختبارات الصارمة هو الذي يضمن بقاءها، أما تلك التي تخفق أمام الاختبار وأمام الوقائع التجريبية التي لا تعززها فمصيرها الزوال.

وهكذا يكون التقدم في العلم «تطوير نظريات جديدة تتناول النظريات القديمة على أنها حالات خاصة أو تقريبات أولية تقوم النظريات الأحدث بتصحيحها وتفسيرها».⁽¹⁾

ويقوم التقدم عند "بوبر" على نقطتين:

الأولى: وهي أن النظرية الجديدة حتى تشكل كشفاً ينبغي أن تدخل في صراع مع النظرية القديمة فتؤدي إلى نتائج متعارضة معها.

الثانية: رغم أن التقدم في العلم ثوري إلا أن له مغزى: فمهما كانت النظرية الجديدة ثورية، يجب عليها أن نفسر ما نجحت سابقتها في تفسيره وأن تفضي إلى نتائج على الأقل في نفس قوة نتائج سابقتها أو إلى نتائج أفضل منها إن أمكن، فتكون النظرية السابقة اقتراباً تقديرياً جيداً من النظرية الجديدة، على أن تفضي هذه الأخيرة إلى نتائج مختلفة أفضل.⁽¹⁾

وبهذا المعنى تكون نظرية "كبلر" بالنسبة لنظرية "نيوتن" مقارنة جيدة للصدق مع أنها كاذبة، ومقارنة "نيوتن" بالنسبة "لأينشتاين" مقارنة جيدة مع أنها كاذبة، وكذلك الحال مع مقارنة "أينشتاين" مقارنة بالميكانيك الكومومي فهي مقارنة بارعة لكنها كاذبة ما دامت تفتقر إلى مبدأ الارتباب. وتطور العلوم الكونية أو نموها هو الذي فرض هذا الانتقال، وهذا التطور ليس تقنياً بالضرورة، بل ناتج عن المشكلات المستحدثة التي تطرحها النماذج العلمية والتي تستلزم حلولاً جديدة تنبئ عن ظهور نظريات جديدة.

والنسبية العامة تنبأت بضرورة أن يكون للكون وللزمان بداية، وثبت ذلك مع نظرية الانفجار العظيم، حيث تحدد عمر الكون. وتوافقت الأدلة الرياضية مع الوقائع التجريبية، فأثبتت النظرية صحة التنبؤ الذي قدمته. ولكن ظهرت الأزمة مع التفرد الذي أكد على قصور النسبية العامة وهذا ما استلزم استيعابها ضمن نموذج أوسع يجمعها مع ميكانيكا الكم وهو الجاذبية الكومومية.

(1) - أليكس روزنبرغ: فلسفة العلم: مقدمة صغيرة، تر: أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، مر: نصار عبد الله، المركز القومي

للترجمة، ط1، القاهرة، 2011م، ص 37.

(1) - كارل بوبر: أسطورة الإطار، ص 45-46.



المبحث الثاني:

ميكانيكا الكم

أولاً: ميلاد نظرية الكوانتم

- (1) مشكلة الجسم الأسود
- (2) مبدأ الارتياب

ثانياً: تطور النظرية الكوانتية

- (1) ثنائية موجة/جسيم
- (2) حقيقة ميكانيكا الكم



أولاً: ميلاد نظرية الكوانتم

تعتبر نظرية الكوانتم "Quantum Theory" أو ميكانيكا الكم أهم إنجاز علمي في القرن العشرين إلى جانب نظرية النسبية. وقد غيرت نظرية الكوانتم من نظرتنا إلى الكون، لذلك تعتبر ثورة علمية قلبت المفاهيم وغيرت الأسس، بل إنها فتحت الباب أمام أفكار غريبة تتناقض مع ما ألفناه وتعودنا عليه، وعندما كان العقل يحتكم إلى المنطق ثنائي القيمة الذي يرفض التناقض، أصبحت المتناقضات تتعايش معا في ظل الفيزياء الكوانتية.

كانت الفيزياء الكلاسيكية مؤسسة على ميكانيكا "نيوتن" التي استخدمت لوصف حركة الكواكب وفهم بعض الظواهر مثل نظرية المرونة Elasticity theory وديناميكا الموائع Hydrodynamic، كما أدى تطور البحوث في الفيزياء إلى فهم الأنثروبيا Anthropy وإرساء أسس الديناميكا الحرارية Termodynamic.

وفي مجال الضوء والكهروميغناطيسية تمكن "ماكسويل" J.Maxwell (1831-1879م) من توحيد مجالات الضوء والكهربائية والميغناطيسية، ولكن مع بداية القرن العشرين ظهرت وقائع جديدة عجزت النظرية الكلاسيكية عن تفسيرها، وهذا ما استلزم الانتقال إلى نموذج جديد يتمثل في النظرية الكوانتية.

ويعود فرض الكوانتم إلى الفيزيائي الألماني "ماكس بلانك" Max Plank (1858-1947م) الذي أعلن عنه سنة 1900م. وظهر هذا الفرض بعد أزمة حدثت في الفيزياء الكلاسيكية تعرف بالكارثة فوق البنفسجية Ultraviolet Catastrophe، والتي ارتبطت بمشكلة تعرف بإشعاع الجسم الأسود Black body radiation، الذي يمتص كل الطاقة الضوئية المسلطة عليه أو التي يصدرها هو نفسه.

هذا عن الميلاد الأول للنظرية، أما الميلاد الثاني لها أو بعثها من جديد فكان مع "فيرنر هايزنبرغ" من خلال مبدأ الارتباب uncertainty principle.

ويشيد "هوكينغ" بالنجاحات الباهرة التي حققتها هذه النظرية فيقول: « لقد كانت نظرية ذات نجاح باهر، وتشكل أساسا لسائر العلوم والتقنيات العصرية، وهي تحكم سلوك الترانزستور، والدورات المتكاملة



Integrated circuits وهي المكونات الرئيسية في الأجهزة الإلكترونية، كالتلفزيون والحاسوب، وهي كذلك أساس الكيمياء والبيولوجيا العصريين»⁽¹⁾.

ومعنى هذا أن مجال ميكانيكا الكم هو العالم الميكروسكوبي، وهذا ما يبرر غيابها في العلوم الفيزيائية المتعلقة بالكون على المقياس الكبير، لذلك نجدتها متعارضة مع نظرية الجاذبية وغير متوافقة معها.

1) مشكلة الجسم الأسود:

تتأسس قوانين الإشعاع الحراري في الفيزياء الكلاسيكية على أنه بسطوع الجسم تزداد درجة الحرارة، ولكن الفيزيائيين تنبهوا إلى أن الأجسام السوداء تتمتع بالقدرة على امتصاص أشعة الضوء، فكانت نموذجاً مثالياً لأبحاثهم.

وقد توصل الفيزيائي الألماني "غوستاف كيرشوف" Gustav Kirchhoff (1824-1887م) إلى أن الإشعاع من الجسم الأسود ناتج عن دور طول الموجة والحرارة، لكنه لم يحدده بدقة، فأشار إلى أن حرارة الإشعاع المنبعث من الجسم الأسود مستقلة عن طبيعة المادة وأنها تعتمد على الحرارة وطول الموجة.

وفي سنة 1879م توصل "جوزيف ستيفان" Joseph Stefan (1835-1893م) إلى قانونه، وفي سنة 1884م اشتق "لودفيغ بولتزمان" Luduving Boltzmann (1844-1906م) القانون من مبادئ نظرية تنطوي على الترموديناميك. كان "ستيفان" قادراً على تحديد حرارة سطح الشمس تقريبا باستخدام قانونه لأنه كان يملك تقديراً معقولاً للتدفق الطاقوي للشمس، وثابت "ستيفان-بولتزمان" كوني بالمعنى الذي يجعله مستقلاً عن مادة أو حرارة الجسم، لهذا يسمح استخدام قانون "ستيفان-بولتزمان" بالتنبؤ بالطاقة الكلية للنجم الأسود المشع، فالنجم الذي له نفس الحجم وحرارة 4 مرات مثل الشمس يشع 44 أو 256 مرة طاقة أكثر من الشمس، والجسم الأسود الكروي (e.g star) ينتج ضياء يعتمد على سطح منطقة النجم والأس الرابع لدرجة حرارته المطلقة.⁽²⁾

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p83.

(2) - Clifford Pickover: Archimeds to Hawking, Laws of science and the great minds behind them, Oxford university press, New York, 2008, pp 411-412.



هذا بالنسبة للقانون الأول للإشعاع الحراري. أما القانون الثاني، فوضعه العالم النمساوي "فين" W.Wein (1964-1998م) وينص على أنه بارتفاع حرارة الجسم الأسود فإن طول الموجة المناظرة لأقصى سطوع للضوء المنبعث منه يجب أن يكون أقصر، وتنحرف باتجاه القطاع البنفسجي من الطيف الضوئي. (1)

أما عن حساب كمية إشعاع الجسم الأسود الصادر عن جسم ساخن من النجوم، فكان من طرف العالمين البريطانيين "لورد رايلي" Lord Rayleigh (1842-1919م) و"جيمس جينز" James Jeans (1877-1946م) واللذان يعتبرهما "هوكينغ" من أهم العلماء الذين خرجوا عن إطار الاعتقادات التي سادت القرن العشرين وحسب القوانين المعروفة في ذلك الوقت يعطي الجسم الساخن موجات كهرومغناطيسية متساوية عند كل الترددات، وإشعاعا متساويا في كمية الطاقة عند كل لون من ألوان الطيف في الجزء المرئي، وكذلك في الترددات الأخرى مثل الموجات الميكروية وموجات الراديو والأشعة السينية X. ومعنى هذا هو أن الجسم الساخن سيعطي كمية الطاقة نفسها في الثانية الواحدة للموجات ذات التردد ما بين الصفر ومليون، وما بين مليونين وثلاثة وهكذا إلى ما لا نهاية، حيث تصبح الطاقة الكلية المشعة عند كل الترددات هي إلى ما لا نهاية، ولأن عدد الموجات في الثانية غير محدد، فإن المجموع الكلي للطاقة يصبح ما لا نهاية. (2)

وكما أشرنا في نظرية النسبية من خلال مشكلة التفرد، أن النقطة اللانهائية التي تصل عندها النظرية تنبئ عن سقوطها وضرورة تجاوزها، ومن هذا المنطلق كان لابد من البحث عن حل لهذا القانون الفيزيائي الذي انتهى إلى اللامحدودية.

وجاء الحل على يد "ماكس بلانك"، فقد حاول أن يجد الرابطة بين قانون "بولتزمان/ستيفان" وقانون "فين" من خلال معادلة تحول دون الكارثة فوق البنفسجية، فعند الترددات العالية. وحسب معادلة "رايلي-جينز". فإن كثافة الإشعاع تزداد وتصل ما يعرف بالانهيار فوق البنفسجي. لقد توصل إلى أنه إذا

(1) - يعنى طريف الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين: الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2000م، ص 174.

(2) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إجازا للزمن، تر: أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، منتدى مكتبة الإسكندرية، (د.ط)، مصر، (د.س)، ص ص 96-97.



تحكم في أحد العوامل التي تدخل في حساباته الجديدة، فيإمكانه أن يتنبأ بكمية طاقة الفرن مثلا عند أية درجة وبدقة، وهذا ما يتجلى من خلال التناسب بين تردد الموجة وقطعة الحد الأدنى من طاقة الموجة، ويعرف اليوم بثابت "بلانك". وتدل القيمة الضئيلة على أن حجم قطع الطاقة عادة ما يكون صغيرا جدا، ورغم أن طاقة الموجة تمر بخطوات محدودة إلا أن حجمها صغير جدا إلى درجة أن القفزات من مستوى إلى مستوى آخر يبدو كأنه يتم بنعومة عن طريق القفزات. وحسب "بلانك" يزداد حجم هذه القفزات في الطاقة كلما ازداد تردد الموجات، وهذه هي المكونات الأساسية التي تحل تناقض الطاقة اللانهائية.⁽¹⁾

ففي "نظرية "بلانك" « يختزل إشعاع الترددات العالية ويصبح معدل فقد الجسم للطاقة محدود وليس لانهائيا كما ذكرنا من قبل، وبهذا تكون مشكلة الجسم الأسود قد حلت ». ⁽²⁾

وهكذا كان حل "بلانك" مؤسسا على التناقض مع الفيزياء الكلاسيكية، فقد كانت الطاقة في إطارها ذات طبيعة اتصالية، أما "بلانك" فقد افترض أنها انفصالية تنبعث في شكل كمات أو كوانتات (كميات). وهكذا « استخدم "بلانك" مفهوم الكم لكي يفسر سبب عدم إصدار قطعة من المعدن الساخنة حتى الاحمرار كمية لا نهائية من الحرارة ولكنه اعتبر الكم ببساطة حيلة رياضية فحسب لا تتطابق مع أي شيء في الواقع الفيزيائي، أما مقالة أينشتاين فقد أوضحت أنه من الممكن رصد الكموم الضوئية إفراديا ». ⁽³⁾

ففي سنة 1905م نشر أينشتاين مقالة حول ظاهرة الأثر الكهروضوئي، فقد لوحظ أنه بسقوط الضوء على معدن ما، ستنبعث منه جسيمات مشحونة، والمثير في هذا الأثر هو أن عدد الجسيمات المنبعثة يتضاءل ويتلاشى إذا تضاءلت كثافة الضوء، ولكن السرعة التي ينطلق بها الجسم تبقى نفسها، وفسر "أينشتاين" ذلك بأن الضوء يأتي على شكل رزم من حجم معين، أي أن كل جسم يشع يطابق كمًا من الضوء الذي يصدم المعدن. ⁽⁴⁾

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 113-114.

(2) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إيجازا للزمن، ص 98.

(3) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p96.

(4) - Ibidem.



اقترح "أينشتاين" فرضية جديدة اعتبر فيها أن كميات الطاقة الهزاز ترتبط بحقيقة علمية وهي أن الإشعاع الكهرطاسي يتألف من جسيمات منفصلة هي الفوتونات كتلة سكونها معدومة، وصاغ "أينشتاين" النظرية الكمية للفعل الكهروضوئي الذي اكتشفه "هرتز" سنة 1887م. ويتجلى تأثير الفعل الكهروضوئي عند دراسة العلاقة بين ظهور الشرارة وفرق الكمون (الجهد)، إذ تظهر الشرارة بوجود ضوء كبير التردد (التواتر) عند فرق من الكمون أقل مما هو عليه في غياب الضوء، وأكد التحقيق التجريبي لنظرية أينشتاين أن طاقة الإلكترونات المتطايرة تتعلق فقط بتواتر الضوء الوارد لا بشدته، حيث تبدأ الإلكترونات الضوئية بلا قلاع عندما يتجاوز تردد الضوء القيمة الحدية. (1)

وإذا كان عمل "بلانك" قد تعزز من خلال اسهامات "أينشتاين" فإن البحوث اللاحقة قد عملت على تطوير نظرية الكوانتم، وخصوصا مع "نيلزبوهر" N. Bohr (1885-1962م) و"لويس دي بروي" L. de Broglie (1892-1987م) و"ماكس بورن" M. Born (1882-1970م) و "أرغن شرونجر" E. Schrodinger (1887-1961م) و "هيزنبرغ".

(2) مبدأ الارتباب:

إذا كان ميلاد نظرية الكوانتم قد ارتبط بمشكلة الجسم الأسود، فإن صلابتها تتأسس على مبدأ الارتباب الذي صاغه "هيزنبرغ" ليعبر عن الطبيعة الاحتمالية للعالم الميكروسكوبي، والذي يتناقض مع مبدأ الحتمية الذي يخضع له العالم الماكروسكوبي.

فإذا أراد الفلكيون التنبؤ بمسار مذنب Comet، فكل ما يحتاجون إليه هو قياس سرعته وموقعه في لحظة معينة، وهذا ما يرتبط بقوة الجاذبية وقوانين الحركة "لنيوتن". أما على المستوى الذري، فالأمر مختلف جذريا، فالملاحظ بإمكانه قياس موقع الإلكترون أو سرعته، ولكن من المستحيل قياسهما معا وفي الوقت

(1) - أ. سكولوف و أ. تيرنوف و ف. جوكوفسكي: الميكانيكا الكوانتية، تر: حسن سلمان، دار "مير"، (د.ط)، موسكو، (د.س)،



ذاته دون قياس الارتفاع فيه، وهذا في الحقيقة نتيجة مباشرة لاكتشاف "بلانك" وهو أن الطاقة بكل أشكالها توجد دائما في شكل حزم هي الكوانتا. (1)

والحقيقة هي أن المضامين الكاملة للأثر الكهروضوئي لم تدرك إلا سنة 1925م، عندما أعلن "هيزنبرغ" عن استحالة قياس موضع الجسم بدقة، فلرؤية موضع جسم لا بد من إضاءته، وقد بين "أينشتاين" أنه من أجل ذلك يجب استخدام كم واحد من الضوء على الأقل، وهذا الكم سيحدث اضطرابا ويتسبب بتحريك الجسم بسرعة وباتجاه ما، وكلما كانت دقة قياس موضعه أكبر كان استخدام الكم ذي الطاقة أعلى، وهذا ما يؤدي إلى اضطراب أشد في الجسم. (2)

ومعنى هذا هو أنه كلما زادت دقة تحديد المكان ستقل دقة قياس سرعة الجسم، وكلما زادت دقة قياس السرعة إلتبس الموقع، لذلك أكد "هيزنبرغ" « أن حاصل ضرب كل من عدم اليقين لمكان الجسم في عدم درجة اليقين لسرعتها في كتلتها لا يمكن بأي حال أن يقل عن كمية ثابتة معينة، فإذا انخفض عدم اليقين للمكان إلى النصف فلا بد من مضاعفة عدم اليقين للسرعة والعكس صحيح، ويعني ذلك أن الطبيعة تجبرنا على هذه المبادلة بين المكان والسرعة إلى الأبد ». (3)

وما أحدث ثورة في ميكانيكا الكم هو أن هذا المبدأ لا يتنبأ بنتيجة واحدة محددة، بل يقدم عددا مختلفا من الاحتمالات الممكنة، فإذا أجريت نفس القياسات على مجموعة من الأنظمة المتشابهة بدأت بالطريقة نفسها، فستجد أن قياس مجموعة معينة ينطبق عليها الحالة (أ) بينما ينطبق على مجموعة أخرى الحالة (ب) وهكذا. ويمكننا أن نتنبأ بعدد توارد (أ) أو (ب) التقريبي، ولكن استحليل علينا التنبؤ بقراءة معينة أن تكون بالتحديد (أ) أو (ب). (4)

وهكذا يشير مبدأ "هيزنبرغ" إلى أننا لا نستطيع التنبؤ بما سيحصل في المستقبل، وكل ما يمكن فعله هو التنبؤ باحتمالات النتائج المختلفة فقط، وعنصر العشوائية هذا هو الذي أطلق "أينشتاين" لأنه رفض الاعتقاد بأن القوانين الفيزيائية عاجزة عن تقديم تنبؤ محدد.

(1) - F. David Peat: From certainly to uncertainly: the story of science and ideas in the twentieth century, Joseph Henry press, USA, 2002, p11.

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p70.

(3) - هوكينغ: تاريخ أكثر إنجاز للزمن، ص 99.

(4) - المصدر نفسه، ص 100.



ولم تكن صورة العالم اللاحتمى مرفوضة من طرف "أينشتاين" فقط، فمعظم الفلاسفة ينفرون من هذا المبدأ مع أنه الحقيقة التي لا مهرب منها. وفي هذا السياق يقول "هوكينغ": « ومبدأ عدم التيقن لـ "هيزنبرغ" خاصية أساسية للعالم لا يمكن الهروب منها، ولها تأثير مهم في الكيفية التي ننظر بها إلى العالم، وحتى بعد مرور أكثر من سبعين عاما لا تحظى أفكار مبدأ عدم اليقين بالتقدير الكافي من الفلاسفة، ولا يزال الموضوع الذي يدور حوله كثير من الجدل». (1)

والسبب في ذلك هو تمسكهم بالاعتقاد الذي رسخه "لابلاس" وهو الإيمان المطلق بالاحتمية التي تجعل التنبؤ بالمستقبل ممكنا، على اعتبار أن معرفة الحالة الراهنة للكون والتي هي نتيجة حتمية لحالتها الماضية ستمكننا من معرفة حالته في المستقبل، وهكذا « وضع مبدأ عدم اليقين النهائية لحلم "لابلاس" عن نموذج العالم الحتمي والمقدر تماما، وبكل تأكيد فإننا لا نستطيع التنبؤ بأحداث المستقبل بدقة إذا لم نستطع تحديد الحالة الحالية للعالم بدقة تامة ». (2)

وعلى هذا الأساس يرى "ديراك" Paul Dirac (1902-1984م) أنه من الضروري إعادة النظر في مسألة الحتمية، لأن هذا المبدأ يستخدم في حالة الأنظمة التي لا يشوبها اضطراب، أما إذا كانت المنظومة صغيرة فلا يمكن ملاحظتها دون توليد اضطراب فيها، لذلك فلا مكان للحتمية في نتائجنا وملاحظتنا على المستوى المتناهي في الصغر، ونظرية الكم تمكننا من حساب احتمال حصولنا على نتيجة خاصة عند إجراء الملاحظة. (3)

وهكذا أصبح وصف الطبيعة لا يعني الكشف عن جوهرها وإنما عن العلاقات القائمة بين ظواهرها «فالقياسات المتتالية تحرم إلى حد ما المعلومات المكتسبة من قياسات سابقة من مغزى مقدرتها على التنبؤ بالمنهج المستقبلي للظواهر، ومن الواضح أن هذه الحقائق لا تضع حدودا على مدى المعلومات التي يمكن

(1) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إيجاز للزمن، ص 100.

(2) - المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(3) - بول ديراك: مبادئ ميكانيكا الكم، تر: محمد أحمد العقر وعبد الشافي فهمي عبادة، كلمة وكلمات عربية للترجمة والنشر، ط1، أبو ظبي، 2010م، ص 20.



الحصول عليها بواسطة القياسات فقط، بل تضع أيضا حدا للمعنى الذي يمكن أن تصف به هذه المعلومات». (1)

وهكذا أصبح الكون الاحتمالي كوسموسا منتظما بعدما أحكم ثابت "بلانك" قبضته على العالم الذري اللامتناهي في الصغر، العالم الذي تحرر من وهم اليقين، فاتخذ الإحصاء منهجا يفضي إلى نتائج احتمالية حقيقية، وأصبحت الكوانتم بهذه الاحتمية أساس الفيزياء الذرية وسرعان ما ظهرت الميكانيكا الإحصائية. (2)

وتتخذ قوانين ميكانيكا الكم طبيعتها الإحصائية عند الخط الفاصل فقط، ويخلق احتمال العلاقات البينية الإحصائية إذا اعتبرنا أن تأثير جهاز القياس هو اضطراب جزئي لا يمكن السيطرة عليه، لذلك فآية إضافة تحديدية لميكانيكا الكم ستكون عند هذا الخط، وبمجرد إزالة الخط الفاصل من النظام يقع التعارض بين النتائج المنطقية للخواص الجديدة وبين علاقات نظرية الكم. (3)

وتختلف الصفة الإحصائية لنظرية الكم عن الإحصاء في التفسير الحركي للديناميكا الحرارية، فدرجة الدقة فيها تعبر عن افتقارنا إلى معرفة ما يلزم حول ما ندرسه « أما في نظرية الكم فإن الجهل بنتيجة التجارب المستقبلية يتفق مع الفهم الكامل لحالة المجموعة التي ندرسها... وعلى هذا فمن الممكن أن نعتبر أن عدم تأكدنا من نتائج التجارب المستقبلية في الميكانيكا الإحصائية الكلاسيكية ما هو إلا إشارة إلى مشكلة لم تحل بعد، ولكن هذا لا ينطبق على نظرية الكم، لأن هذه النظرية دائما ما تمكنا من تقديم الأسباب الكاملة لوقوع حادثة معينة عقب إتمام حدوثها». (4)

وهنا حلّ الاحتمال محل اليقين وأصبح التنبؤ العلمي مؤسسا على عدد الاحتمالات الممكنة، وأصبح مفهوم "الاحتمالية" لغة العلم المعاصر، ففي موجة الإلكترون مثلا تكون أكثر المواقع احتمالا لوجود الإلكترون هي الأماكن التي يكون مقدار الموجة فيها كبير والعكس صحيح.

(1) - نيلز بور: النظرية الذرية ووصف الطبيعة، تر: أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، كلمة وكلمات عربية للترجمة والنشر، ط2، أبوظبي، 2011م، ص 25.

(2) - معنى طريف الخولي: فلسفة العلم من الحتمية إلى الاحتمية، دار قباء، (د.ط)، القاهرة، ص ص 348-349.

(3) - فيرنر هيزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ص 49.

(4) - المرجع نفسه، ص ص 49-50.



ولكن هذا لا يعني إنكار مبدأ الحتمية جملة وتفصيلاً، فتعايش المتناقضات أصبح مسلماً به في العلم، وهذا ما سيتجلى لنا في مسألة الطبيعة المزدوجة للضوء « فمبدأ اللاتحديد في الفيزياء الحديثة لا يعني مطلقاً عدم موضوعيتها، بل يعني في الأساس أن هناك بعضاً من الظواهر الأخرى "مستقل" وأن واقع وجود الحتمية يدل على وجود الاحتمية... والاحتمال وإن كان لم يذهب أبداً إلى درجة التوكيد، إلا أنه على الأقل حساب لحتمية مجهولة جزئياً عن طريق عناصر منها تستطيع معرفتها». (1)

فالحتمية كمبدأ لا يزال صالحاً لبعض الظواهر وخصوصاً تلك التي تنتمي إلى العالم الكبير، ولكنها تضيق كمبدأ ينطبق على العالم اللامتناهي في الصغر، ومبدأ اللاتحديد لم يبلغ الحتمية، بل أكد أنها لا تنطبق تماماً في المجال الذي يكون فيه الملاحظ جزء من الظاهرة المدروسة التي تخضع للاضطراب، وهذا ما يجعل الدقة في التنبؤ أمراً نسبياً.

و"هوكينغ" نفسه، ورغم تسليمه بمبدأ الارتياح إلا أنه لا ينفي دور القوانين العلمية في فهم الكون، حيث يقول: «على الرغم من مبدأ عدم اليقين فإننا لا نتخلى عن الاعتقاد بأن العالم محكوم بقانون فيزيائي، وفي النهاية -وفي الحقيقة- إن معظم العلماء راغبون في تقبل ميكانيكا الكم تماماً، لأنها تتوافق تماماً مع التجربة». (2)

ومعنى هذا أن الارتياح كحقيقة متأصلة في عالم الذرة لا يُسوّد العشوائية على القوانين العلمية، وإلا كانت الاعتباطية هي التي تتحكم في الكون، ولكن القوانين العلمية التي تستند إلى هذا المبدأ ستكون مقاربة للحقيقة بالمفهوم العلمي القائم على الاحتمال الموضوعي، والذي يعتبر جوهر العالم الميكروسكوبيكي، وأحد المعطيات الناتجة عن مبدأ عدم اليقين أن الجسيمات تتصرف أحياناً مثل الموجات وهذا ما يثير التساؤل الذي تجادل حوله الفيزيائيون: هل الضوء جسيم أو موجة؟

(1) - السيد نفاذي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم، دار التنوير، ط2، بيروت، 2005م، ص ص 161-162.

(2) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إيجازاً للزمن، ص 102.

ثانيا: تطور النظرية الكوانتية

(1) ثنائية موجة/جسيم:

تعتبر طبيعة الضوء من أهم المسائل التي أثارت الجدل بين الفيزيائيين، فقد أعلن "نيوتن" أن الضوء ذو طبيعة جسيمية حيث اعتبره تيارا من الجسيمات. وفي المقابل أكد "كريستيان هويغنز" Christian Huygens (1629-1695م) أنه ذو طبيعة موجبة، وهكذا انقسم العلماء إلى قسمين: أحدهما تبنى نظرية الإصدار أو النظرية الجسيمية، والآخر أكد أن الضوء موجات ودافع عن النظرية الموجية، ولم يحسم هذا الجدل إلا في أوائل القرن التاسع عشر.

ومن خلال الواقعية قائمة على نموذج Model-dependent Realism يؤكد "هوكينغ" أن إدراكنا للحقيقة وللمكونات الأساسية للكون يتعدل في كل مرة، ففي نظرية الضوء مثلا:

كان "نيوتن" يعتقد أنه مؤلف من جسيمات، وهو ما يبرر سيرها في مسار مستقيم، وكذلك سبب انحنائها وتغييرها للمكان عند مرورها عبر الهواء في كأس أو من الهواء إلى الماء، فالنظرية الجسيمية لا تسمح بشرح ظاهرة لاحظها "نيوتن" نفسه تعرف بـ "حلقة نيوتن"، فإذا وضعنا عدسة على سطح مستو عاكس وأضأنا وجهها العلوي بضوء شفاف سنرى حلقات متعاكسة داكنة وأخرى فاتحة، وكلها مركزة على نقطة اتصال بين العدسة والسطح، وهكذا عجزت النظرية الجسيمية عن تفسير هذه الظاهرة في حين نجحت النظرية الموجبة في تفسير ذلك. (1)

ولأن التعزيز التجريبي هو معيار التمييز بين النظريات العلمية، فقد تراجعت النظرية الجسيمية التي لم تصمد أمام الاختبار، وتفوقت عليها النظرية الموجبة من خلال تجربة "الشق المزدوج" التي قام بها الفيزيائي الإنجليزي "توماس يونغ" Tomas Young (1773-1829م).

وفي تجربة "الشق الطولي المزدوج" يسقط الضوء على حاجز رقيق به شقان طوليان، يقابله لوح فوتوغرافي يسجل الضوء الذي يمر عبر الشقين، وتتلخص التجربة في مقارنة الصور على الألواح الفوتوغرافية عندما يكون كلا الشقين أو أحدهما مفتوحا في الحاجز ومصدر الضوء مشتتلا. فإذا كان الشق الأيسر مغلقا والأيمن مفتوحا فإن الضوء الذي يقع على اللوح الفوتوغرافي يمر من الشق المفتوح فقط، ويتركز حول

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 67-68.



الجانب الأيمن، والحال نفسه إذا كان الشق الأيمن مغلقا والأيسر مفتوحا. أما إذا كان الشقان مفتوحان، فحسب نظرية "نيوتن" الجسيمية فإن ما سينفذ من حبيبات الضوء سيتركز في المنطقتين على امتداد الشقين الطويلين.⁽¹⁾

ولكن في النظرية الموجية للضوء ترتبط الحلقات الفاتحة والداكنة بظاهرة تعرف بالتداخل Interference، فالموجة مثل تلك التي تعبر سطح الماء تتضمن في المجموع قمة وقعر، وعند التقاء موجتين قمة مع قمة وقعر مع قعر سيحدث الضياء، أما إذا تعاكستا ستحدث الظلمة وهذا ما يعرف بالتداخل المدمر.⁽²⁾

فالتداخل خاصية من خواص الموجات، وعند تلاقيها قد تنطبق قمم مجموعة منها مع قيعان مجموعة أخرى، وفي هذه الحالة تصبح الموجات كأنها لم تكن، وعندما يحدث ذلك بدلا من أن يكونا معا موجات أقوى تتلاشى المجموعتان.

ويوضح "هوكينغ" هذه الظاهرة بالاستناد إلى الألوان التي تظهر في رغوة الصابون من خلال انعكاس الضوء على سطح الطبقة الرقيقة للماء المكون للفقاعات، فالضوء يتكون من موجات ضوئية ذات أطوال أو ألوان مختلفة، وعند انعكاسه تتطابق قمم موجات ذات أطوال معينة مع قيعان موجات منعكسة من الجانب الآخر لطبقة الماء الرقيقة، فتتلاشى الألوان الخاصة بهذه الموجات من الضوء المنعكس. وتؤكد نظرية الكم أن التداخل مثلما يحدث في الأمواج يحدث في الجسيمات كذلك، وهذا ما يتجلى من خلال تجربة "يونغ".⁽³⁾

وما ينطبق على موجات الماء ينطبق كذلك على موجات شعاع الضوء، وهكذا تفوقت النظرية الموجية على النظرية الجسيمية من خلال الأدلة التجريبية (تجربة الشق المزدوج)، ومن خلال الأدلة الرياضية مع "ماكسويل" الذي وضع الإطار الرياضي للنظرية الموجية.

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 118-119.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p69.

(3) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إجازا للزمن، ص ص 103-104.



ولكن النظرية الجسيمية عادت للظهور مع "أينشتاين" من خلال الفوتونات، وإذا كان قد أثبت الطبيعة الجسيمية للضوء فهذا لا يعني أن جسيمات الضوء عنده هي نفسها عند "نيوتن".

ومن خلال التجربة السابقة، إذا أغلق الشق الأيسر وأطلقت الفوتونات متعاقبة في اتجاه الحاجز فإن بعضها سيمر والبعض الآخر لا يمر، وستشكل الفوتونات التي تمر صورة على اللوح الفوتوغرافي نقطة بنقطة شكلا، وإذا فتح الشقان معا سيزداد عدد الفوتونات التي تمر خلالهما لتصطدم باللوح الفوتوغرافي، وسيعرض اللوح لضوء كلي أكثر من المرة الأولى. ولكن في الصورة الناتجة لن نجد أن المواقع التي كانت داكنة في التجربة السابقة قد أصبحت مضيئة، بل على العكس، فالمواقع التي كانت مضيئة في التجربة الأولى أصبحت مظلمة مما يعني أن جسيمات الفوتونات المفردة والمنفصلة مؤقتا قادرة على أن تلاشي بعضها البعض. (1)

ومعنى هذا هو أن الضوء ذو طبيعة موجية، وهذا ما أكدته تجربة الشق المزدوج وذو طبيعة جسيمية من خلال الظاهرة الكهروضوئية، وفي خضم الصراع بينهما اقترح "دي بروي" L. De Broglie سنة 1923م نظرية رياضية أكد فيها على الطبيعة المزدوجة للضوء، فكانت فكرة التوحيد المقترحة ملهمة "لأينشتاين".

وأصبحت الطبيعة المزدوجة للضوء حقيقة لا مفر منها، فالضوء يتصرف أحيانا كجسيم وأحيانا أخرى كموجة، ومع أن هذه الثنائية: جسيم/موجة غريبة عن حسنا المشترك إلا أن الوقائع عززتها، وهكذا توافقت النظريتان المتناقضتان الجسيمية والموجية في تفسير الظاهرة نفسها.

وهذا ما يتناسب حسب "هوكينغ" مع الواقعية قائمة على نموذج تابع، فكل النظريات يمكنها وصف وشرح بعض الخصائص دون أن تكون إحداها الأفضل أو الأكثر واقعية عن الأخرى، وتطبيقها على قوانين الكون يصبح المبدأ الأصح: لا النموذج الرياضي ولا النظرية الوحيدة لهما القدرة على وصف كل ما يتعلق بالكون، فالكل يندرج ضمن ما أطلق عليه العلماء اسم نظرية "إم". (2)

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 122-123.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 71-72.



وتتميز هذه الثنائية بصفة العموم، فكل الجسيمات ترتبط بموجات كما في حالة الضوء، وهذا ما عبر عنه "ديراك" قائلاً: « ولا تقتصر مصاحبة الجسيمات والموجات فقط على حالة الضوء المذكورة سابقاً، ولكن وفقاً للنظرية الحديثة فإن لها صفة العموم، فكل أنواع الجسيمات مصحوبة بموجات بهذه الطريقة. ومن ثم كل الحركات الموجية تكون مصحوبة بجسيمات، وعليه فإن كل الجسيمات يمكن أن يظهر لها تأثيرات تداخلية وكل الحركات الموجية تكون طاقتها في صورة "كمات" ⁽¹⁾ .»

ومع التطورات التي شهدتها الفيزياء يتجلى البون الشاسع بين نظرية "نيوتن" والنظرية الكوانتية، لذلك يؤكد "هوكينغ" أن النظرية النيوتونية غير قادرة على وصف الطبيعة على المقياس الذري وما دون الذري، لأنها تتأسس على التجربة اليومية على خلاف النظرية الكوانتية التي تستند إلى إطار مختلف قد يبدو متناقضاً مع ما ألفناه.

لقد ارتبطت تنبؤات النظرية النيوتونية بالنظرية إلى حقيقة العالم، في حين تشكل الفيزياء الكوانتية نموذجاً جديداً للحقيقة ويترجم الكون بصورة مختلفة، حيث تعتبر المفاهيم الأساسية بتعددتها منفذاً لحسنا للحقيقة، وتحققت تجربة الشق المزدوج مع الجسيمات لأول مرة سنة 1927م من طرف "كلنتون دافيسون" Clinton Davisson (1881-1958م) و"ليستر جيرمر" Lester Germer (1896-1971م)، إذ يمكن لجسيمات المادة مثل الإلكترونات أن تتصرف كموجات على سطح الماء، غير أن هذا السلوك لم يلاحظ على المقياس الماكروسكوبي، ولذلك كان من الضروري الاعتماد على بعض معطيات النظرية الكوانتية، من ذلك الطبيعة المزدوجة: موجة/جسيم. ⁽²⁾

وتتابعت البحوث في ميكانيكا الكم من خلال إسهامات "شرودنجر" في بناء مفهوم الاحتمالية، وإسهامات "بوهر"، وتبين أن للإلكترون عدداً من المواقع المحتملة.

لقد اقترح "بوهر" احتمالية أن تدور الإلكترونات على مسافات محددة من مركز النواة وحل معضلة انخيار الإلكترون على النواة، ويفسر هذا النموذج البنية البسيطة لذرة الهيدروجين، حيث يدور إلكترون واحد حول النواة، بيد أن هذا النموذج لم يكن واضحاً ليشمل الذرات الأكثر تعقيداً. ولكن النظرية

⁽¹⁾ - بول ديراك: مبادئ ميكانيكا الكم، ص 25.

⁽²⁾ - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 83-84.



الجديدة للكم بينت أن الإلكترون الذي يدور حول النواة يمكن تصوره كموجة لها طول يعتمد على سرعة الإلكترون، فإذا كانت الموجة تدور حول النواة كما اقترح "بوهر" في مدارات محددة سيكون محيطها متوافقا مع عدد صحيح وليس كسرا لأطوال موجات الإلكترونات، وعليه تقوي الموجات بعضها البعض، وهذا ما يجعل هذه المدارات متفقة مع مدارات "بوهر" المسموح بها. في حين أن المدارات التي تساوي أطوالها أعداد كسور فكل قمة ستتلاشى مع قاع موجة عند دوران الإلكترون، وبهذا تكون هذه المدارات غير مسموح بها، وهكذا فسر قانون "بوهر" المدارات المسموح بها والممنوعة. (1)

ويرى "بلانشي" أن التوافق بين الطبيعة الجسيمية والموجية يرادف مصطلح التكاملية Complementarity « بين وجهة النظر الإحصائية التي تتناول الموجة ووجهة النظر الفردية التي تتناول الجسيم. إن سلوك الموجة تحدده بالضبط معادلة الموجة، لكن هذه الحتمية هي حتمية ظاهرة جميلة، وهي إطار ذو طبيعة إحصائية لا يزيد عن كونه يعبر عن الاحتمال السائد على مستوى سلوك الجسيم الذي يفلت بطبيعته من كل تحديد دقيق». (2)

وبهذا قدمت نظرية الكوانتم مفهوما غريبا يجمع بين الموجة والجسيم، ففي بعض الحالات يمكن أن يتصرف الإلكترون كموجة في الفضاء، وفي حالات أخرى يتصرف كجسيم، وهذا ما جعل "بوهر" يتخذ من هذه الثنائية مبدأ كونيا أطلق عليه اسم التمامية أو التكاملية لوصف "هذه موجة" و"هذا جسيم". وبهذا فتحت نظرية الكوانتم الباب أمام نمط جديد من المنطق الذي يتوافق مع هذا العالم، فحتى القرن العشرين والعلم يتعامل مع يقينيات المنطق الأرسطي اعتمادا على مبدأ عدم التناقض، فإما أن يكون الشيء (أ) أو لا يكون (أ)، أما الآن فيمكن للشيء أن يكون (أ) ولا (أ) معا. (3)

وفي سنة 1929م افترض "شرودنجر" موجة رياضية تنتشر في الفضاء، وتواجه عقبات وترتد عن النوافذ أو تنفذ منها أشبه بموجة ماء منتشرة في بركة، « في الأماكن حيث تكون الموجة كبيرة يكون احتمال إيجاد الجسيمة كبيرا أيضا، وبالعكس إذا كانت أماكنها صغيرة فاحتمال إيجاد الجسيمات يكون صغيرا.

(1) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إجازا للزمن، ص 107.

(2) - روبرت بلانشي: الاستقراء العلمي والقواعد الطبيعية، تر: محمود البعقوبي، دار الكتاب الحديث، (د.ط)، الجزائر، 2003م، ص 124.

(3) - F. David Peat: From certainly to uncertainly, p08.



وبهذه الطريقة فإن موجة "شرودينجر" للاحتمالية لتعريف الدالة الموجية تخبر الجسيمة ما الذي يجب عمله وليس فقط الفوتون، بل أي جسيمة أخرى داخل الذرة مثل الإلكترون». (1)

وهكذا أصبحت ميكانيكا الكم قادرة على تحقيق التصالح بين الخواص الموجية والجسيمية للضوء، ولا يمكن فهم هذه الثنائية في ظل الميكانيكا التقليدية، ومن الخطأ تصور أن الفوتون والموجة المرافقة يتفاعلان كما تتفاعل الموجات والجسيمات في الميكانيكا التقليدية، وإنما يفسر الترافق بطريقة إحصائية، والدالة الموجية هي التي تمنحنا معلومات حول احتمال وجود فوتون في مكان ما عند ملاحظتنا لموضعه. (2)

ويؤكد "هوكينغ" أن مبدأ الارتباب من أهم الأسس التي قامت عليها الفيزياء الكوانتية، حيث تسمح الطبيعة بعدد من الاختيارات الممكنة، ولكل منها احتمال قابل للإنتاج « وتجبرنا الفيزياء الكوانتية على قبول شكل جديد من الحتمية: إذا أخذنا في الحسبان حالة نظام في لحظة معطاة فإن قوانين الطبيعة ستحدد بكل يقين ليس المستقبل والحاضر فقط، ولكن كل احتمالات المستقبل والماضي المحتملة ». (3)

ومن الضروري أن نفهم أن احتمالات الفيزياء الكوانتية تختلف عن الاحتمالات في الفيزياء النيوتونية أو في الحياة العملية، فالنموذج الكوانتي يتضمن مبادئ تتعارض معها، بل ومع حدسنا للحقيقة كذلك.

ويرى "هوكينغ" في مؤلفة "الثقوب السوداء والأكوان الطفلة" أن موقف صاحب النسبية من ميكانيكا الكم ومبدأ الارتباب ليس إلا امتداداً للفكرة السائدة في الحس العام، وهي الاعتقاد بأن لكل نظام تاريخاً محددًا، فالجسيم يمكن أن يكون في مكان ما أو في مكان آخر، ولا يمكن أن يكون نصفًا هنا ونصفًا هناك، وإذا كان للمنظومة تاريخ محدد فإن مبدأ الارتباب سيقود إلى أنواع مختلفة من الأغاز، كأن يكون الجسيم في مكانين في آن واحد، ولتفادي هذه الأغاز ابتدع الفيزيائي الأمريكي "فاينمان" Richard Feynman (1918-1988م) طريقة أنيقة تصور ثنائية الموجة/ الجسيم، وأطلق عليها اسم

الجمع على التواريخ Sum Over Histories.

(1) - ماركوس تشاون: نظرية الكمية لا يمكن أن تؤذيك: دليل إلى الكون، تر: يعرب قحطان الدوري، الدار العربية للعلوم ناشرون، ط1، لبنان، 2008م، ص 39.

(2) - بول ديراك: مبادئ ميكانيكا الكم، ص 24.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p89.

(2) حقيقة ميكانيكا الكم:

إن النظرية العلمية مهما كانت لا تخرج عن الإطار العام الذي تندرج ضمنه وهو النسبية، لذلك فكل النظريات مؤقته على حد تعبير "بوبر"، فالنظرية الميكانيكية وإن نجحت في تفسير بعض الظواهر الماكروسكوبية إلا أنها تعرضت لاختبارات لم تصمد أمامها، وهذا ما دفع العلماء إلى البحث عن نظريات بديلة.

ومع التطورات التي شهدتها الرياضيات والفيزياء اشتدت الأزمة في التفسير الميكانيكي، فبعد ظهور الهندسات اللاإقليدية ونظريتي النسبية والكوانتم أصبح الانتقال إلى براديعم جديد أمرا حتميا.

وتفترض الرؤية الكوسمولوجية المعاصرة التعامل مع الكون باللغة العلمية التي يتداخل فيها الجانب الواقعي مع الجانب العقلي، فالكون ليس مجرد تراكم للوقائع، بل إنه نظام مركب يحتاج إلى الفهم على أن العلم لا ينحصر في نطاق التجريب، فمنذ أن صرح "غاليلي" أن الطبيعة لا تجيب إلا على الأسئلة المكتوبة بلغة الرياضيات أصبحت هذه الأخيرة شرطا ضروريا للعلمية.

لذلك يؤكد "هوكينغ" أن منطلق النظرية العلمية هو النموذج الرياضي المتناسك والمتناسق، ثم تقديمها لتنبؤات قابلة للاختبار التجريبي والأرصاء، وإذا اتفقت الأرصاد مع التنبؤات فإن هذا لا يثبت صحة النظرية وإنما يمنحها فرصة لتقديم تنبؤات أخرى تخضع للاختبار من خلال الأرصاد، وإذا لم تتفق الأرصاد مع التنبؤات تحمل هذه النظرية. (1)

وبهذا يكون للنظرية وجهان: أحدهما عقلي يبنى على الأسس المنطقية التي تضمن تماسك النظرية من جهة والصياغة الكمية الصارمة التي تعمل على تريبض الطبيعة من جهة أخرى. أما الوجه الثاني فتجريبي يتأسس على الأدلة الرصدية أو الوقائع التجريبية التي تعزز النظرية، ومدى صمودها أمام الاختبارات النقدية المتكررة هو الذي يمنحها الأفضلية.

وأهم ما يعزز النظرية هو قدرتها على الوصف والتفسير والتنبؤ « ولا يمكن الفصل بينها، فالوصف يؤدي بدوره إلى التنبؤ الذي يختلف من علم إلى آخر نظرا لدرجات التعقد في العلوم، إن النظرية الأفضل

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p 36.



على أية حال هي التي تفسر ظواهر عجزت نظريات أخرى سابقة عن تفسيرها وتعليلها، وأن تتنبأ أيضا بـ«حوادث مستقبلية»⁽¹⁾.

وعلى هذا الأساس يرفض "هوكينغ" الموقف الأناني الذي يعتبر الأشياء من خلق تصوراتنا ويعتبره مضيعة للوقت، فلا يمكن إدراك ما هو حقيقي في الكون دون نظرية، لذلك نراه يرفض بشدة الموقف الأفلاطوني الذي يؤكد أن الحقيقة مستقرة في عالم آخر غير عالمنا.

ويعتبر هذا الموقف نقطة الفصل بينه وبين "روجير بنروز"، وفي هذا السياق يقول: «لذا فإنني أتبنى وجهة النظر التي وصفت بأنها ساذجة بلهاء والتي تقول أن نظرية الفيزياء هي مجرد نموذج رياضي نستخدمه لوصف نتائج الأرصاد، والنظرية تكون نظرية جيدة إذا كانت أنيقة رشيقة تصف فئة واسعة من الأرصاد، وتتنبأ بنتائج أرصاد جديدة، باستثناء ذلك لا أجد معنى للسؤال عما إذا كانت تقابل الحقيقة لأننا لا نعلم ما هي الحقيقة المستقلة عن النظرية»⁽²⁾.

فنظرة "هوكينغ" إلى الحقيقة هي التي جعلته ذرائعاً أو وضعياً، وإن كان الجميع حسب رأيه يرى أن الوضعية قد أصبحت من الماضي، ولكن الموقف الوضعي يبدو الموقف الوحيد الذي يجب أن نتبناه إذا كان هدفنا هو الوصول إلى قوانين وطرائق جديدة لوصف الكون، فلا يوجد مفهوم للحقيقة مستقل عن النمذجة.

ولهذا يرى "هوكينغ" أن الصعوبات التي يعاني منها فلاسفة العلم والمتعلقة بميكانيكا الكم ومبدأ الارتباب تعود إلى اعتقادهم بوجود حقيقة مستقلة عن النمذجة، ويورد في هذا السياق مثالا عن التجربة الذهنية المعروفة بقطة "شرودنجر"، والتي توضع في صندوق مزود بمسدس ينطلق منه عيار ناري إذا حصل اشعاع احتمال حصوله هو خمسون بالمئة.

فمن خلال هذه التجربة يصعب على فلاسفة العلم التصديق أن الحالة الكمومية للقطة ستكون مزيجاً من حالة القطة ميتة وحالة القطة حية، فلا يمكن أن تكون نصف مصابة بالعيار ونصف غير مصابة، والصعوبة في ذلك راجعة إلى أنهم يستندون إلى المفهوم التقليدي عن الحقيقة «فالنقطة الجوهرية في ميكانيكا

⁽¹⁾ - عادل عوض: منطق النظرية العلمية المعاصرة وعلاقتها بالواقع التجريبي، دار الوفاء، ط1، الإسكندرية، 2006م، ص 236.

⁽²⁾ - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p 38.



الكم هي نظرتة المختلفة إلى الحقيقة التي تتضمن أن ليس للشيء تاريخ واحد فحسب، بل كل التواريخ الممكنة، وفي معظم الحالات يلغي احتمال وجود تاريخ محدد احتمال وجود آخر يختلف عنه قليلا جدا، لكن في حالات معينة تدعم احتمالات التواريخ المتجاورة بعضها بعضا، والتاريخ الذي ترصده لجسم ما هو واحد من هذه التواريخ». (1)

والمفهوم الكلاسيكي عن الحقيقة راجع إلى المنطق الكلاسيكي الذي سجن العقل بين قيمتين حدّدهما مبدأ عدم التناقض، فلغتنا المعتادة « مبنية على منطق ثنائي القيم، أي على منطق قيمتي الحقيقة فيه هي "الصدق" و"الكذب"... ولكن من الممكن تكوين منطق ثلاثي القيمة، فيه قيمة متوسطة هي اللاتحديد. وفي هذا المنطق تكون القضايا إما صادقة وإما كاذبة وإما لا محددة، وبواسطة مثل هذا المنطق يمكن كتابة ميكانيكا الكوانتم بنوع من اللغة المحايدة». (2)

أما المثال الثاني الذي يبين غرابة ميكانيكا الكم بالنسبة لفلاسفة العلم، فيتعلق بطبيعة الزمان، فقد كان يعتبر سيلا متدفقا إلى الأبد، ولكن نظرية النسبية دمجت بين الزمان والمكان وجعلتهما ينحنيان بفعل الجاذبية، فأصبحا عنصرين فاعلين في الكون. وقد بيّنا في المبحث السابق كيف انتهت النسبية إلى التفرد، وقد بينت البحوث المعاصرة أن هناك زمن قبل تفرد الانفجار العظيم ولكن العقول لم تقبل ذلك.

وقد تعرض "هوكينغ" و"جيم هارتل" James Hartle (1939 - م) لاستنكار شديد عندما اقترحا إمكانية ألا تكون هناك بداية أو نهاية للزمان مستخدمين المفهوم الرياضي للزمان التخيلي، وقد هاجمهما أحد الفلاسفة متسائلا: كيف يمكن لحيلة رياضية مثل الزمان التخيلي أن يكون لها دور في فهم الكون الحقيقي؟

ويرى "هوكينغ" أن هذا الفيلسوف التبتت عليه المصطلحات لأنه لم يميز بين الأرقام الحقيقية والأرقام التخيلية في الرياضيات وفي اللغة العادية. (3)

ويتبين لنا من خلال هذين المثالين أن تقبل ميكانيكا الكم ليس أمرا سهلا، لأنها تتعارض مع ما ألفناه، والانفتاح عليها يتطلب تحرير العقل من هيمنة المنطق الكلاسيكي الذي لم يعد صالحا لتفسير كل

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p39-40.

(2) - هانز رايشينباخ: نشأة الفلسفة العلمية، تر: فؤاد زكرياء، دار الكتاب العربي، (د.ط)، مصر، 1986م، ص 169.

(3) - Stephen Hawking: Ibidem.



شيء، فالتناقض الذي كان ممنوعاً في منطق "أرسطو" أصبح مقبولاً، بل ومشروعاً في نظرية الكم وتغيير نظرتنا هو الذي يضمن فهمنا وتقبلنا لها.

ولعل أهم ما يربك في هذه النظرية هو حلول الارتياح محل اليقين واللاحتمية محل الحتمية، وهذه الصورة كانت مفزعة حتى للعلماء، وقد عبر "أينشتاين" عن استيائه من ذلك بعبارة المشهورة: "إن الله لا يلعب النرد". ولكن الاحتمال أصبح حقيقة صميمية لا يمكن فهم العالم دونها، وعندما كان الكون حتمياً يخضع لمبدأ "الابلاس" تبين مع الميكانيك الكمومي أن اللاحتمية حقيقة متأصلة في الطبيعة: « ولم تعد تفسر الاحتمالية بوصفها قياساً للمعرفة البشرية أو الجهل، وإنما باعتبارها جوهرها أو محتوى لظواهر العالم المجهرى ». (1)

ويميز "هوكينغ" بين الاحتمالات في الفيزياء الكوانتية والفيزياء النيوتونية، لأن النموذج الكوانتي للعالم يتضمن مبادئ تتعارض مع تجربتنا اليومية، بل ومع حدسنا للحقيقة، فقد كانت للفيزيائيين أمثال "أينشتاين" و"فاينمان" شكوك مشابهة، فقد قال يوماً: "إنه من الصعب حقاً فهم الميكانيكا الكوانتية"، واقترح سنة 1940م طريقة ملاحظة لصياغة الاختلاف بين العالمين الكوانتي والنيوتوني. (2)

ففي الفيزياء النيوتونية يتبع كل جسيم مساراً محددًا من المصدر إلى الشاشة. وعلى العكس، في النموذج الكوانتي ليس للجسيم موقع محدد في فترة محددة من نقطة انطلاقه إلى وصوله، وقد أدرك "فاينمان" أننا لا نترجم هذا على أنه غياب لمسار هذا الجسيم، بل على العكس يمكننا أن نتخيل أن الجسيمات تتبع كل المسارات الممكنة بين هاتين النقطتين، وحسب "فاينمان" هذا هو الاختلاف العميق بين الفيزياء الكوانتية والفيزياء النيوتونية. (3)

وبهذا تناقض ميكانيكا الكم الاعتقاد الذي كان سائداً وهو أن للجسيم تاريخاً واحداً، وهذا ما رسخته في العقول الفيزياء النيوتونية، ولكن ميكانيكا الكم تفتح المجال أمام كل الاحتمالات الممكنة، وقد ساهم "فاينمان" بشكل كبير في بلورة هذه النظرة المختلفة وطور صياغة ترجمتها وهي المجموع على التواريخ.

(1) - د.ب جريبانوف وآخرون: أينشتاين والقضايا الفلسفية لفيزياء القرن العشرين، تر: تامر الصفار، الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، دمشق، 1990م، ص 65.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p91.

(3) - Ibid, pp 92-93.



وأمام هذه النظرة الجديدة تراجعت الحتمية وانهار اليقين، وأصبح الاضطراب والاحتمال من أهم المقولات التي تتأسس عليها الفيزياء الجديدة أو الكوانتية، التي وصفت بأنها: «نظرية الحدود، مما يعني أن ملاحظتنا غير موثوق بها حتماً، وأن العشوائية تحكم العالم، وأن النظرية بحد ذاتها غريبة إلى درجة لا يمكنها أن تسود وتجربنا على التخلي عن فكرة وجود عالم يمكن للعلم أن يصفه». (1)

ويؤكد "هوكينغ" أنه كثيراً ما يكون في المعادلات خاصية تسمى الشواش، بحيث أن تغييراً في الموضوع أو السرعة في أحد الأوقات يمكن أن يؤدي إلى سلوك مختلف تماماً في أوقات لاحقة، وربما يوضح مفعول الفراشة هذه الخاصية « فعندما تخفق فراشة أجنحتها في طوكيو، فإنها يمكن أن تسبب مطراً في منتزه سنترال بارك بنيويورك. والمشكلة هي أن تعاقب الأحداث هنا لا يقبل التكرار، وفي المرة التالية التي تخفق فيها الفراشة أجنحتها سيكون حشد من العوامل الأخرى مختلفاً عما كان». (2)

ومعنى هذا أن اليقين المطلق مستحيل، وبخاصة في العالم الميكروسكوبي ومقولة أن نفس الأسباب تؤدي إلى نفس النتائج تفقد معناها في النموذج الكوانتي، فإعادة التجربة بنفس الشروط لن تؤدي إلى النتائج نفسها التي نتوقعها، وهذا ما يضع حدوداً أمام معرفتنا، فنحن لا نعرف سوى الاحتمالات التي يمكن أن نعرفها.

وفي ميكانيكا الكم يستطيع المرء التنبؤ تنبؤاً دقيقاً بنصف ما كان يتوقع التنبؤ به من وجهة نظر "لابلاس"، وإذا كان من الصعب في ميكانيكا الكم تحديد موضع وسرعة الجسيم بدقة، فيمكن تمثيل ذلك بالدالة الموجية: فمعادلة "شرودنجر" تعطينا معدل سرعة تغير الدالة الموجية بالزمان، وإذا عرفنا الدالة الموجية في أحد الأوقات يمكننا أن نستخدم معادلة "شرودنجر" لحساب الدالة الموجية في أي وقت آخر في الماضي أو المستقبل. ومعنى هذا أن هناك حتمية في نظرية الكم ولكن بمقياس منخفض، فبدلاً من التنبؤ بالمواضع والسرعات معا فإننا نستطيع التنبؤ فقط بالدالة الموجية. (3)

هذا على المستوى الفيزيائي، أما في الرياضيات فقد أثبت "كيرت غودل" Kurt Gödel (1906-1978م) سنة 1931م مبرهنته المعروفة "بعدم الاكتمال"، والتي تقرر أنه في أي منظومة صورية من

(1) - D. دوتيش وA. إيكرت: إلى ما بعد الأفق الكومومي، مجلة العلوم الأمريكية، مج 29، العدد: يناير- فبراير، 2013م.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 98-99.

(3) - المصدر نفسه، ص ص 100-101.



البديهيات مثل الرياضيات تبقى دائما أسئلة غير قابلة للإثبات أو صحيحة، بمعنى آخر هناك مسائل لا يمكن حلها بأي مجموعة من القواعد والإجراءات.

وقد علق "هوكينغ" على مبرهنة "غودل" قائلا: « إنها تضع قيود أساسية على الرياضيات، وقد أتت بصدمة كبرى للمجتمع العلمي، لأنها أطاحت الاعتقاد الشائع بأن الرياضيات منظومة متماسكة كاملة تتأسس على أساس منطقي واحد. مبرهنة "غودل"، هي ومبدأ عدم اليقين "لهيزنبرغ" والاستحالة العلمية لأن نتابع حتى تطور إحدى المنظومات الحتمية التي تصبح شواشييه، هذا كله يشكل مجموعة قيود في الصميم من معرفتنا العلمية، الأمر الذي لم ندركه إلا خلال القرن العشرين». (1)

ومن هذا يتبين لنا أن النظرية العلمية مهما بلغت درجتها تبقى نسبية، وقد اعترف "هوكينغ" بالتلازم بين النظرية ونسبيتها عندما قال: « نحن لا نستطيع التأكد إطلاقا من كوننا وجدنا النظرية الصحيحة حقا ما دامت النظريات غير قابلة للإثبات، ولكن إذا كانت النظريات متماسكة رياضيا، أو تقدم باستمرار تنبؤات تتوافق مع المشاهدات، يمكننا الوثوق إلى حد معقول بأنها النظرية الصحيحة، وسوف تكون نهاية فصل طويل ورائع في تاريخ النضال الفكري الإنساني لفهم الكون». (2)

وكون النظرية العلمية نسبية لا يتناقض واعتبار النظرية كنموذج هي السبيل الوحيد لفهم الكون، فليس مهما بالنسبة "لهوكينغ" أن نفهم النسبية أو ميكانيكا الكم، ولا أن تكون هذه النظريات صحيحة، بل الأهم هو اعتبار النظرية كنموذج هي الطريقة الوحيدة لفهم الكون على الأقل من قبل الفيزيائي النظري. ومن خلال هذه القراءة الإبستمولوجية للنظرية الكوانتية يتبين لنا أنها أحدثت تغييرا جذريا في نظرتنا إلى الكون، لأنها لم تدرس ظواهر العالم الماكروسكوبي بل عنيت بالعالم اللامتناهي في الصغر، فكانت نتائجها متناقضة مع ما ألفناه، فالتجربة العلمية في هذا المجال أصبحت تجربة ذهنية كما هو الحال مع قطة "تشرودنجر". وما يبدو لنا بديها في النظريات الكلاسيكية سيختلف مع ميكانيكا الكم مثل التاريخ الواحد للجسيم في نظرية "نيوتن" والتواريخ المتعددة في نظرية "فاينمان"، وهكذا كشفت ميكانيكا الكم عن مسائل لا يمكن للعقل البشري الذي لم يتحرر من الإطار الكلاسيكي أن يستوعبها.

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 129.

(2) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp211-212.



المبحث الثالث:

دمج النسبية العامة وميكانيكا الكم

أولاً: الجاذبية الكمومية

(1) مجال الجاذبية

(2) منظور فاينمان

ثانياً: تطبيقات الجاذبية الكمومية

(1) الجاذبية الكمومية بين الصعوبة والضرورة

(2) مجالات الجاذبية الكمومية



أولاً: الجاذبية الكمومية

رغم ما يبدو من تناقض بين نظريتي النسبية العامة والكوانتم إلا أن اهتمامات الكوسمولوجيين انصبحت على التأليف بين هاتين النظريتين، لأن فهم العالم الكبير من خلال النسبية العامة لن يتوضح إلا من خلال التأثيرات الكمومية. لذلك يؤكد "هوكينغ" أن العلماء اليوم يصفون الكون عبر نظريتين أساسيتين جزئيتين: نظرية النسبية العامة ونظرية ميكانيكا الكم، وهما الانجازان الفكريان الكبيران للنصف الأول من هذا القرن إلا أنهما متعارضتان:

فالنسبية العامة تصف الكون على المقياس الكبير لأنها نظرية في الجاذبية، أما ميكانيكا الكم فتتناول الظواهر على مقاسات متناهية في الصغر، إلا أن جهود الفيزيائيين منصبة حول البحث عن نظرية جديدة تدمجهما معا هي نظرية كمومية للجاذبية Quantum Theory of gravity⁽¹⁾.

لقد تبين من خلال النموذج المعياري أن الكون في ماضيه التطوري مر بمرحلة شذوذ، حيث كانت الحرارة والانحناء لا نهائين، وهنا يطرح السؤال: هل يمكن للتفرد أن يحدد حقا أصل وميلاد الكون وبداية الزمكان نفسه، أم أنه مجرد حضور بسيط للنموذج المعياري الذي تحرك ضمن تفاصيل أكثر واقعية لتحديد الإطار الكوسمولوجي؟ إن وجود هذا الشذوذ أو التفرد يفرض علينا إمكانية تعديل النموذج المعياري بالقرب من الزمن الابتدائي⁽²⁾.

ويفرض علينا تعديل النموذج المعياري حسب "هوكينغ" دمج نظريتي النسبية العامة والكوانتم، لأن النظرية الكمومية للثقالة هي التي تمكننا من وصف الكون البدائي وإعطاء تفسير للشروط البدائية، ولا يقتصر دور نظرية الجاذبية الكمومية حسب "هوكينغ" على وصف الكون الأولي، بل يمتد إلى التساؤل عن بداية الزمان ونهايته، وإلى فهم أوسع للثقوب السوداء والأكوان الطفلة، ومع أن العلماء يفتقرون إلى صياغة مكتملة لهذه النظرية إلا أن هناك بعض السمات والخصائص التي تبعث فيها الحياة: إحدى هذه السمات هي فكرة "أينشتاين" المتعلقة بمجال الجاذبية، والأخرى تتعلق باقتراح "فاينمان" حول إمكانية صياغة نظرية الكم على أساس الجمع على التواريخ.

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, pp30-31 .

(2) - Maurizio Gasperini: The universe before the big bang, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2008, p33.



1) مجال الجاذبية:

يقرر "أينشتاين" من خلال هذه الفكرة أنه « يمكن تمثيل آثار الثقالة أو الجاذبية بتحدب الزمكان والتوائه الناجمين عن أثر المادة والطاقة الموجودتين فيه، فالأشياء تحاول اتباع الطريق الأقرب إلى الخط المستقيم في هذا المكان المحدب. لكن بما أنه محدب، فإن مساراتها سوف تبدو منحنية كما لو أنها تحت تأثير الحقل الثقالي». (1)

وحسب نظرية الجاذبية الكلاسيكية إما أن يكون الكون أزليا ليست له بداية أو له بداية في حالة تفرد، وحسب النسبية العامة الكلاسيكية لا يمكننا أن نعرف حلول المعادلات إلا إذا عرفنا الحالة الأولية للكون. أما نظرية الجاذبية الكمومية، فتتضمن إمكانا ثالثا وهو أن يكون الزمكان محددا لكن دون حواف أو تخوم. ويوضح "هوكينغ" هذا المقترح بقوله: « إذا داومت على السفر في اتجاه معين على سطح الأرض، فإنك لن تصطدم أبدا بحاجز لا يمكنك تخطيه أو تسقط من حافة الأرض، وستعود في نهاية المطاف إلى حيث بدأت من دون الدخول في حالة تفرد، وإذا كان ذلك صحيحا فإن نظرية الكم للجاذبية تكون قد فتحت إمكانية جديدة، إذ ليس هناك حالة تفرد تنهار عندها قوانين العلوم ». (2)

وبهذا يمكن تجاوز التفرد في نظرية النسبية العامة، وبدلا من أن يكون للكون بداية ذات حرارة وكثافة لا نهائيين وبداية للزمان، سيكون الزمكان دون تخوم مع أنه محدود، وهذا الحل لم يكن متيسرا إلا بعد تكميم النسبية العامة.

2) منظور فاينمان:

يعتبر "هوكينغ" "فاينمان" شخصية علمية مرموقة على غرار "أينشتاين"، فقد كان فيزيائيا حتى الصميم، ومن أهم إنجازاته المخططات التي تحمل اسمه "مخططات فاينمان". ولكن أكبر إسهام ينسب إليه هو الجمع على التواريخ Sum- Over- Histories، ويقوم على افتراض أنه ليس للمنظومة تاريخ واحد في الزمكان بل مجموعة من التواريخ الممكنة.

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p83.

(2) - ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إنجازا للزمان، ص 110.



فبين الحالة الابتدائية للنظام وتقديراتنا النهائية، يتطور هذا النظام من خلال اتباع ما يسميه الفيزيائيون بـ "تاريخ"، وفي تجربة الفتحات "ليونغ" تاريخ الجسيم هو ببساطة مسار. ويقدم "فاينمان" هذا المقترح ببساطة: بالنسبة لأي نظام، مهما كان فإن احتمال الملاحظة يتألف انطلاقاً من كل التواريخ الممكنة التي يمكنها أن تقود إلى هذه الملاحظة، لهذا السبب تسمى هذه الطريقة بـ "المجموع على التواريخ" أو "التواريخ البديلة".⁽¹⁾

وحسب فرض "فاينمان" تصاغ الميكانيكا الكوانتية اللانسبوية بطريقة مختلفة، رياضياً تعتبر مكافئة لصياغة عائلية، وفي الميكانيك الكمومي يعتبر احتمال حدث يمكن وقوعه في مسارات مختلفة المربع المطلق لمجموع إسهامات معقدة، كل منها مسار بديل Alternative « فعلى سبيل المثال إذا تفاعل نظامان (أ) و(ب)، فإن معطيات أحدهما ولنقل (ب) يمكن أن تلغى من المعادلات التي تصف حركة (أ). ويمثل التفاعل مع (ب) بتغير في الصياغة بالنسبة لوفرة الاحتمال المرتبط بحركة (أ)، وبالتناظر مع الوضع الكلاسيكي، يمكن تمثيل مفعول (ب) بتغير في معادلات حركة (أ)، وفي هذا المسار يمكن لمعطيات المنظومة الأخرى شأنها شأن حقل التذبذبات الطولانية أن تلغى من خلال معادلات الكهروديناميك الكوانتي». ⁽²⁾

ويوضح "هوكينغ" مفهوم الجمع على التواريخ بهذا المثال: لنفرض أن جسيماً ينتقل من نقطة معطاة (أ) ويتحرك بحرية، فحسب النموذج النيوتوني يتبع الجسيم مسارا مستقيماً، وبعد مدة زمنية سيتواجد الجسيم في نقطة جديدة (ب)، ولكن في نموذج "فاينمان" لا يتبع الجسيم مسارا واحداً، بل مسارات متعددة، ولكل مسار عدد يمثل مرحلة معينة. وباستخدام الصياغة الرياضية "فاينمان" يتبين لنا أنه بإضافة هذه المراحل على المسارات ستكون النتيجة وفرة في الاحتمالات التي ينتقل من خلالها الجسيم من النقطة (أ) إلى النقطة (ب).⁽³⁾

وإذا تخيلنا لاعب بيسبول يرمي الكرة نحو موضع معين في إطار مقارنة "فاينمان" أو الجمع على التواريخ ستتخذ هذه الكرة كل المسارات الممكنة: أحدها يتجه مباشرة نحو السطح، والآخر خارج الزاوية، والثالث يرتفع حول أول قاعد، وكرات أخرى قد تذهب بعيداً عن الملعب. وهكذا يكون لكل هذه الكرات

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p98.

(2) - Richard Feynman: Feynman's Thesis : A new approach to quantum theory, E: Laurie M. Brown, World scientific publishing, 2005, pp 71-72.

(3) - Ibid, pp 94-95.



الافتراضية تاريخها الخاص، ولكن لاعب البيسبول يرى تاريخاً واحداً: إنه المسار الوحيد الذي يمثل نتيجة كل الاحتمالات المتعلقة بالتواريخ الممكنة متجمعة.⁽¹⁾

لذلك يؤكد "هوكينغ" أن ميكانيكا الكم تسمح لنا بالتنبؤ بأي شيء نراه، ولكن ضمن الحدود التي يفرضها مبدأ الارتياح، ويتوضح لنا من خلال هذه الأمثلة البون الشاسع بين فيزياء "نيوتن" ومقاربة "فاينمان"، فالأشياء الماكروسكوبية تمضي كما تتبأ النظرية الكلاسيكية. أما على المستوى الميكروسكوبي فالأشياء تمضي على نحو مختلف، ففي نظرية "نيوتن" لا يمكن أن يكون للشيء إلا مساراً وحيداً، أما في الميكانيك الكمومي فللجسيم مسارات متعددة.

وفي إطار ثنائية موجة/جسيم التي طرحت كبديل عن اعتبار الضوء موجة أو جسيماً قدم "فاينمان" الجمع على التواريخ، حيث لا يكون للجسيم تاريخاً واحداً في الزمكان عند الانتقال من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، فمع كل مسار عددان مشتركان: «أحدهما يمثل حجم الموجة والآخر الموقع في الدورة (أي ما إذا كان في رأس الموجة أو في بطنها، ونجد أرجحية الانتقال من (أ) إلى (ب) بجميع الموجات لسائر المسارات ... وهذا يعني أن الموجات العائدة لهذه المسارات سوف تلغي بعضها البعض بكل دقة. ولكن بالنسبة إلى بعض المجموعات من المسارات المتجاورة، فإن الأطوال المتوافقة لن تتغير كثيراً بين المسارات ومثل هذه المدارات ينطبق على مدارات "بوهر" المتاحة».⁽²⁾

وفي "التصميم العظيم" يشير "هوكينغ" إلى التعقيد الرياضي المرتبط بمسارات أو تواريخ الجسيم، ويميز بين الفيزياء الكوانتية والفيزياء النيوتونية من خلال نظرية "فاينمان"، وتخبئنا هذه النظرية أنه بسبب ضعف ثابت "بلانك" فإن مراحل المسارات القريبة تختلف بسرعة كبيرة. لذلك، فعند الجمع تمتد مساهمتها إلى حدود الإبعاد، خلافاً لبعض المسارات الجزئية، وهكذا تساهم هذه المسارات في السلوك الملاحظ للجسيم. هذا على المستوى الميكروسكوبي، أما على المستوى الماكروسكوبي فالأشياء تمضي فعلاً مثلما تتبأ نظرية "نيوتن".⁽³⁾

(1) - Tom Yulsman : Origins : the quest for our cosmic roots, Taylor and Francis group, 2002, p173.

(2) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp86-87

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p95-97.



تحدى "فاينمان" الفرضيات الكلاسيكية التي تنص على أن الإلكترون عليه أن يعبر من الشق الأيسر أو الأيمن، وزعم أن كل إلكترون ينفذ إلى الشاشة الفوسفورية يعبر الشقين معا، ومع أن هذا يبدو جنونا فالأمر سيزداد غرابة عندما يؤكد "فاينمان" أن الإلكترون في انتقاله من النقطة (أ) إلى النقطة (ب) سيتبع كل مسار محتمل في الوقت نفسه.

لقد بين "فاينمان" أنه « لا توجد حاجة إلى موجات احتمالية لتصاحب الإلكترونات، وبدلا من ذلك علينا أن نتخيل شيئا مماثلا إن لم يكن أكثر غرابة، فاحتمال أن يصل الإلكترون إلى نقطة مختارة على الشاشة مبني على التأثير المختلط لكل مسار ممكن للوصول إلى هناك، مع أننا دائما ننظر للإلكترون على أنه جسيم، وتعرف هذه الطريقة باسم "مجموع مسارات فاينمان" في ميكانيكا الكم». (1)

ثانيا: تطبيقات الجاذبية الكمومية

1) الجاذبية الكمومية بين الصعوبة والضرورة:

تقوم نظرية الجاذبية الكمومية على التأليف بين نسبية "أينشتاين" ونظرية الكوانتم، ولكن هذا التأليف -رغم وجود سمات تسمح بذلك- ليس هينا لأن النظريتين مختلفتان بل متناقضتان، فلكل منهما مجالها الخاص، وقد بينا سابقا أن ما يحكم العالم الماكروسكوبي لا ينطبق على العالم الميكروسكوبي، لذلك يبدو والجمع بين النظريتين حسب بعض العلماء أشبه بوضع اللهب إلى جانب البارود.

ومع أن محاولات العلماء لازالت متواصلة للجمع بين النظريتين في إطار أوسع يمكنه حل المشكلات المستحدثة إلا أنهم يعترفون بصعوبة ذلك، و"هوكينغ" نفسه يؤكد في معظم مؤلفاته أن صعوبة التوصل إلى نظرية كمومية للجاذبية تكمن في مبدأ الارتباب، وهو المبدأ الذي قلب تصوراتنا عن مفهوم "الفراغ" لأن الفراغ الكوانتي ليس فارغا.

ويؤكد هذا المبدأ أن هناك إزاحة مضطربة مشابها جيئة وذهابا للطاقة والعزم تحدث بصورة دائمة في العالم على مسافات وفترات زمنية مجهرية، وينص على أن الطاقة والعزم غير يقينيين، فحيز الفراغ داخل

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص 131.



صندوق مثلاً يقترض الطاقة والعزم بشكل دائم، فيأخذ القروض من الكون ويعيدها إليه. واستناداً إلى معادلة أينشتاين $E=mc^2$ يمكن أن تتحول الطاقة إلى مادة والعكس، ولهذا يمكن خروج إلكترون وجسيمه المضاد البوزيترون إلى الوجود حتى من الفضاء الفارغ إذا كان تآرجح الطاقة كبيراً، ولكن هذه الجسيمات ستفني بعضها البعض لاحقاً لتعيد الطاقة المقترضة أثناء خروجها للوجود.⁽¹⁾

ويكمن وجه الصعوبة في عدم التوافق بين النسبية العامة التي تتعامل مع الظواهر على المقياس الكبير ومبدأ الارتباب الذي يرتبط بالكون على المستوى المجهرى، فيعطي للفضاء الفارغ مفهوماً جديداً يجعله يتضمن طاقة رسوبية تؤدي إلى ظهور المادة في جزء من الفضاء فجأة من خلال الجسيمات والجسيمات المضادة.

ورغم هذه الصعوبات إلا أن السبيل لفهم الكون ومعرفة أصله هو الجاذبية الكمومية لأن تعطل النسبية العامة في تفرد الانفجار العظيم والثقوب السوداء فرض على العلماء الانتقال إلى نظرية أخرى، وفي هذا السياق يقول هوكينغ: «نحن نعمل الآن على توليف نظرية النسبية العامة "لأينشتاين" مع فكرة "فاينمان" عن التواريخ المتعددة ليصبحا نظرية موحدة كاملة توصف كل ما يحدث في الكون، ستمكنا هذه النظرية الموحدة من أن نحسب كيف سينشأ الكون، وذلك إذا عرفنا طريقة بدء التواريخ».⁽²⁾

(2) مجالات الجاذبية الكمومية:

ظهرت الجاذبية الكمومية لحل اللانهايات التي وقعت فيها النسبية العامة، وقد ذكرنا أن التفرد أو النقطة التي تعطل فيها هذه النظرية كانت على مستويين: الانفجار العظيم والثقوب السوداء. ولأن الانفجار العظيم وتجاوز تفرد له صلة وثيقة بمشكلة أصل الكون، سيقترن حديثنا على مجال الثقوب السوداء وسنتطرق من خلال نظرية الجاذبية الكمومية إلى ميكانيكا الكم والثقوب السوداء.

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 141-142.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 81.



لقد كانت السمة المميزة للثقوب السوداء هي أنها سوداء لا يصدر منها أي شيء، ولكن "هوكينغ" لاحظ ارتباط هذه الظاهرة الكونية بالترموديناميك والميكانيك الكمومي، وهذا ما قاده إلى استنتاجات مخالفة لما كان سائدا.

لقد وافق "هوكينغ" "بكنشتاين" في أن الثقب الأسود عندما يخلق بواسطة الانهيار الثقالي يصل إلى حالة مستقرة تميزها الكتلة والعزم الزاوي والشحنة الكهربائية، فقد رأى أن العيب في مقترح "بكنشتاين" هو أنه: « إذا كان للثقب الأسود أنثروبي محدود متناسب مع مساحة أفق الأحداث فيه، فيجب أيضا أن تكون له درجة حرارة محدودة متناسبة مع ثقالة سطحه، وهذا ينطوي على أنه يمكن للثقب الأسود أن يكون في حالة توازن ذات إشعاع حراري بدرجة حرارة ما تختلف عن الصفر المطلق. لكن مثل هذا التوازن مستحيل وفقا للمفاهيم الكلاسيكية لأن الثقب الأسود سيمتص أي إشعاع حراري يسقط فيه، وهو تعريفا لا يستطيع إصدار أي شيء في المقابل».⁽¹⁾

ولكن "هوكينغ" حل هذا اللغز سنة 1974م، فمع أنه كان يسلم شأنه شأن الكوسمولوجيين أن الثقب الأسود لا يشع، فقد بذل جهدا كبيرا وتمكن من إثبات أن الثقب الأسود قد يشع جسيمات بمعدل مستقر، وهكذا « كان أول اكتشاف من خلال تطبيق نظرية المجال الكوانتي على الخلفية الإشعاعية هو أن نظرية الجاذبية تجعل الثقوب السوداء تشع».⁽²⁾

وهناك عدة سبل لشرح انبعاث الأشعة من الثقب الأسود، والأقرب إلى الفهم هو مبدأ الارتباب الذي يسلم أن الفضاء الفارغ يتألف من أزواج من الجسيمات الافتراضية والجسيمات المضادة التي تظهر معا في بعض النقاط من الزمكان، وتسمى افتراضية لأنها على خلاف الجسيمات الحقيقية لا تكون قابلة للملاحظة، ولكن يمكن قياس أثرها غير المباشر في عدة تجارب.

وبوجود الثقب الأسود يمكن لأحد من الزوج السقوط في الثقب تاركا الآخر دون شريك، ويمكن للجسيم المتروك أو الجسيم المضاد تتبع شريكه داخل الثقب الأسود، كما يمكنه الهروب إلى اللانهائي أين

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp96-97.

(2) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p41.



يظهر كجسيم أو جسيم مضاد يصدر عن الثقب الأسود، ولا يوجد إطار نظري جيد يمكننا من التعامل مع المستويات النهائية للثقب الأسود ولكن توجد ثلاثة احتمالات:

- يمكن للثقب الأسود الاختفاء كلية مغادرا فقط انبعاث الأشعة التي تصدر أثناء تبخره.

- يمكنه المغادرة وراء الثقب الأسود اللامشع لكتلة "بلانك".

- يمكن لإشعاع الطاقة مواصلة خلق الشذوذ العاري للطاقة السالبة.⁽¹⁾

غير أن الجسيمات لا تصدر من داخل الثقب الأسود بل من الفضاء خارج أفق حدث الثقب الأسود مباشرة، لأن الفضاء الكوانتي كما هو معلوم ليس فارغا تماما. ومن خلال مبدأ الارتباب والتقلب الكوانتي تصبح التقلبات أزواجا من الجسيمات: تظهر، تنفصل، تجتمع، وتلغي بعضها بعضا، وهي جسيمات افتراضية يتنبأ بها مبدأ الارتباب. إلا أن أحد الزوجين يكون جسيما والآخر جسيما مضادا، وهذا الأخير جسيم افتراضي قصير العمر، غير أن قوة حقل الجاذبية داخل الثقب الأسود ستؤثر على طاقة الجسم الحقيقي إلى درجة أن تصبح سالبة فيه، وهذا ما يسمح بإمكانية أن يصبح الجسيم الافتراضي ذو الطاقة السالبة جسيما حقيقيا إذا ما سقط في الثقب الأسود، وبالتالي لا يتلاشى مع رفيقه، وسيدو للراصد من بعيد كأنه صادر عن الثقب الأسود.⁽²⁾

وهكذا أكد "هوكينغ" أن الثقب الأسود يشع، بل واستطاع حساب درجة الحرارة المقدرة من طرف المشاهد من مسافة آمنة، ووجد أنها تتحدد بشدة مجال الجاذبية عند أفق الثقب الأسود، ويتجلى من هذا التشابه بين قوانين فيزياء الثقوب السوداء وقوانين الديناميكا الحرارية، وقد بينت حسابات "هوكينغ" أنه كلما قلت كتلة الثقب الأسود زادت درجة حرارته، وبالتالي زاد انبعاث الإشعاعات منه.⁽³⁾

ترتبط الثقوب السوداء بمفارقة المعلومات أو ضياع المعلومات « وتعني عدم وجود طريقة للتنبؤ بالدالة الموجية لإشعاع "هوكينغ" اعتمادا على خواص الكتلة التي دخلت الثقب الأسود، وأن ضياع المعلومات غير

(1) -Stephen Hawking and W. Israel : General relativity, p18.

(2) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp139-140.

(3) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص 368.



ممكن في ميكانيكا الكم، وهذا ما جعل "هوكينغ" يستخلص وجوب قوانين فيزياء الكم كي تسمح بفقدان مثل هذه المعلومات في الثقوب السوداء». (1)

وفي مؤلفه "طبيعة الزمكان" يرى "هوكينغ" أن المعلومة تبقى داخل الثقب الأسود إذا لم يتمكن أحد من قياسها من الخارج، وميكانيكا الكم هي التي تجعل الثقب الأسود يشع ويفقد كتلته ويختفي نهائياً آخذاً معه المعلومة التي بداخله، وقد أكد أن هذه المعلومة تضيع ولن تعود في أي شكل من الأشكال، ويسمح ضياعها بإنتاج مستوى جديد من الارتباب في الفيزياء بجمعه مع فيزياء الكم، إلا أن هذا المبدأ سيعقد التحقيق التجريبي في حالة الثقب الأسود. (2)

وقد تراهن "هوكينغ" مع "جون بريسكل" John Preskill (1953- م) حول عودة المعلومات وفقدانها، فقد زعم هذا الأخير أن المعلومات قد تسترجع عند صدور إشعاعات من الثقوب السوداء وتقلصها، في حين بقي "هوكينغ" مصراً على أن المعلومات تضيع إلى الأبد، فالتنبؤ العلمي حسب "هوكينغ" يبقى معلقاً أمام الثقوب السوداء، فإذا هوى جسيم داخل الثقب الأسود لا يمكننا التنبؤ بما سيحدث له، إذ لا يوجد قياس خارج الثقب الأسود يمكن التنبؤ به.

ويؤكد "هوفت" Gerard't Hooft (1946- م) أنه إذا كانت المعلومات تضيع حقاً فإن الميكانيك الكمومي ينهار، فرغم لاحتمية الميكانيك الكمومي إلا أنه عكوس Reversible يضبط سلوك الجسيمات بطريقة نوعية، فتفاعل الجسيمات يتيح عدة احتمالات: إما أن يمتص الجسيم أو ينعكس أو يتفكك إلى جسيمات أخرى، ولكن تبقى إمكانية إعادة بناء تشكيلات الجسيمات انطلاقاً من النواتج النهائية قائمة، وإذا حطمت الثقوب السوداء هذه القاعدة فستهدد أهم دعائم الفيزياء الأساسية. (3)

وهكذا اعترف "هوكينغ" مؤخراً أنه يمكن أن توجد طريقة لاسترجاع المعلومات وخاصة بعد الجهود التي بذلها العلماء في نظرية الأوتار String Theory، ومنهم "أندرو سترومنجر" Andrew Strominger (1955- م) و"كمرون فافا" Cumrun Vafa (1969- م).

(1) - ل. بولشنسكي: حلقات حرق من نار، مجلة العلوم الأمريكية.

(2) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, pp40-41.

(3) - L. سسكند: الثقوب السوداء ومفارقة المعلومات، مجلة العلوم الأمريكية، مج 14، العددان: أغسطس سبتمبر، 1998م، ص 46.



ففي سنة 1996م تقدم العلمان بفكرة مفادها أن المعلومات الموجودة داخل الثقب الأسود يمكن أن تخرج منه إذا اعتبرنا بنيتة لبنات أطلقا عليها اسم البرانات "أ" "بي"، وهي تشبه صفحات متحركة في الأبعاد الثلاثة للمكان مع سبعة أبعاد لا نلاحظها، ولكن الاحتمالات تبقى واردة، إذ يعتقد الكثيرون أن المعلومات لا تضيع.⁽¹⁾

أما ما يحدث للأشياء التي تسقط في الثقب الأسود، فيفترض "هوكينغ" «أنها تذهب إلى "كون طفل" Baby Universe، فالإشعاع أو الجسيمات التي تبعث من الثقب الأسود ستؤدي إلى فقدان كتلته فيتقلص ويختفي، ويتزامن هذا الاختفاء مع ميلاد كون طفل، ومعنى هذا هو أنه لا شيء يخلق ولا شيء يفقد بل كل شيء يتحول».⁽²⁾

فعندما يفقد الثقب الأسود كتلته من خلال إصدار الجسيمات والإشعاعات يتقلص تدريجياً، وتصدر عنه الجسيمات على نحو أسرع، وعندما تصبح كتلته مساوية للصفر يختفي تماماً. أما الأجسام التي سقطت فيه، فستذهب إلى كون طفل «وهو كون صغير مكثف ذاتياً يتفرع عن منطقتنا من الكون، قد يعود هذا الكون الطفل إلى الانضمام ثانية إلى منطقتنا من الزمكان. فإن فعل، فسيبدو لنا كثقب أسود آخر قد تشكل ثم تبخر، والجسيمات التي سقطت في ثقب أسود تبدو كجسيمات مشعة من الثقب الآخر».⁽³⁾

ولكن الأكوان الطفلة التي تأخذ الجسيمات التي وقعت في الثقب الأسود تحصل في الزمان التخيلي، وستتطرق إلى هذا المفهوم في الفصل التالي. والفرق بينه وبين الزمان الحقيقي هو أنه في هذا الأخير إذا ما سقط رائد فضاء في الثقب الأسود فإنه سيتمزق. لذلك يؤكد "هوكينغ" أنه لن ينجو ولن تنجو الجسيمات التي يتكون منها جسده وستنتهي تواريخها في التفرد. أما في الزمان التخيلي، فتستمر تواريخ الجسيمات حيث تعبر إلى كون طفل وتعود للظهور كجسيمات أشعها ثقب أسود آخر.

وعدد الجسيمات في الكون الطفل يساوي عدد الجسيمات التي سقطت في الثقب الأسود مضافاً إليه عدد الجسيمات التي يشعها الثقب الأسود أثناء تبخره. ومعنى هذا هو أن الجسيمات التي تسقط في ثقب أسود تخرج من ثقب آخر مكافئ له في الكتلة. ويمكن إسقاط هذا التصور على أي شخص قد

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 119-121.

(2) - Philippe Jean Coulomb: Les fils de l'univers société, pp 40-41.

(3) - Stephen Hawking: black holes and baby universes, pp109-110.

يسقط في الثقب الأسود، لذلك عليه ألا يفقد الأمل طالما أن هناك وسيلة للخروج، ولكن هذا لا يعني عودته، لأن تاريخه في الزمان الحقيقي سيكون قد انتهى.⁽¹⁾

ولكن التنبؤ بالأكوان الطفلة لن يكون دقيقاً، فمن الصعب رصد عددها. إنها « ضئيلة إلى درجة لا يمكن معها ملاحظة انضمامها إلينا أو تفرعها عنا، لكنها عند انضمامها سوف تغير من القيم الظاهرية للمقادير مثل الشحنة الكهربائية للجسم. لذلك لن نكون قادرين على التنبؤ بالقيم الظاهرية التي سوف تأخذها تلك المقادير لأننا لا نعرف عدد الأكوان الطفلة التي تنتظر». ⁽²⁾

ومع أن الأكوان الطفلة تسبب ارتياباً في القيم المتنبأ بها لمعظم المقادير إلا أنها توفر تفسيراً للثابت الكوني، وقد أشرنا إليه عند حديثنا عن حلول النسبية العامة، وأشرنا إلى أن "أينشتاين" تخلى عنه واعتبره أكبر خطأ ارتكبه بعد اكتشاف أن الكون في حالة توسع، إلا أن هذا الثابت الكوني قد يكون له معنى في هذه الحالة.

لذلك يؤكد "هوكينغ" أن « الأكوان الطفلة المتفرعة عنا والمنظمة إلينا سوف تؤثر على القيمة الظاهرية للثابت الكوني، وبما أننا لا نعلم عدد الأكوان الطفلة الموجودة ستكون هناك قيم مختلفة ممكنة لتلك القيمة الظاهرية. إلا أن القيمة القريبة من الصفر ستكون غالباً هي الأعلى احتمالاً، وهذا من حسن حظنا لأن الكون لن يكون مناسباً لكائنات من أمثالنا إن لم تكن قيمة الثابت الكوني صغيرة جداً». ⁽³⁾

وهكذا يكون التغيير من قيم المقادير عائقاً أمام التنبؤ الدقيق، وهذا ما يقف حائلاً أمام تحديد عدد الأكوان الطفلة. ومع ذلك يؤكد "هوكينغ" أن للأكوان الطفلة مضامين هامة تتعلق بمحاولتنا إيجاد نظرية موحدة تصف كل شيء في الكون، فالنظريات الراهنة تتضمن عدداً من المقادير مثل مقدار الشحنة الكهربائية للجسم والتي لا يمكن التنبؤ بها من خلال تلك النظريات، وفي انتظار التحقيق التجريبي لا يزال العلماء يسلمون بوجود نظرية موحدة تمكنهم من التنبؤ بقيم تلك المقادير.

وهكذا كان من الضروري معالجة هذه المشكلة من منظور مختلف يتجاوز انغلاق النسبية العامة من خلال الانفتاح على ميكانيكا الكم، وقد صرح "كون" في بنية الثورات العلمية أن « العلماء إذا واجهتهم

(1) - Stephen Hawking: dernière nouvelle des trous noirs, p95-97.

(2) - Stephen Hawking: black holes and baby universes, p113.

(3) - Ibidem.



حالة شذوذ أو أزمة يتخذون موقفا مغايرا تجاه النماذج الإرشادية القائمة. وتتغير طبيعة أبحاثهم وفقا لذلك، وتكثر الصياغات البديلة المنافسة للنموذج الإرشادي والرغبة في محاولة عمل أي شيء»⁽¹⁾.
ولكن استحداث نظرية جديدة لحل الشذوذ يلزمها بتهيئة تنبؤات تختلف عن تلك التي قدمتها سابقتها، ولا بد أن تحل النظرية الجديدة محل النظرية السابقة من خلال عملية الاستيعاب.

الأمير عبد القادر للعوم الإسلامية

(1) - توماس كون: بنية الثورات العلمية، ص 130.

الفصل الثاني

جامعة الأمير

الإسلامية



الفصل الثاني:

أصل الكون في الميكانيك الكمومي

المبحث الأول: التوحيد كأساس لفهم الكون

أولاً: التوحيد في الفيزياء

ثانياً: النظريات الموحدة

المبحث الثاني: نظرية كل شيء

أولاً: نظرية الأوتار الفائقة

ثانياً: نظرية إم

المبحث الثالث: الأبعاد الإستيمولوجية لنظرية كل شيء

أولاً: التوحيد من منظور إستيمولوجي

ثانياً: آفاق نظرية كل شيء



المبحث الأول:

التوحيد كأساس لفهم الكون

أولاً: التوحيد في الفيزياء

- (1) الجسيمات وقوى الطبيعة
- (2) الإطار التاريخي لتوحيد الفيزياء

ثانياً: النظريات الموحدة

- (1) النظرية الكبرى الموحدة
- (2) نظرية السمترية الفائقة والجاذبية الفائقة

أولاً: التوحيد في الفيزياء

(1) الجسيمات وقوى الطبيعة:

ينطلق "هوكينغ" من التصور الأرسطي في مسألة مكونات المادة، حيث تتألف من العناصر الأربعة: التراب، الهواء، النار والماء. وتتأثر هذه العناصر بقوتين هما الجاذبية والحفة، فينزع الماء والتراب إلى الهبوط، والهواء والنار إلى الصعود. أما عن طبيعتها، فيرى "أرسطو" أنها متواصلة تنقسم إلى أجزاء أصغر فأصغر بلا حدود، إلا أن "ديمقراطس" يرى أن المادة مؤلفة من حبيبات أو ذرات.

ومن منظور إستمولوجي يشير "هوكينغ" في مؤلفه موجز في تاريخ الزمان إلى أن هذا الجدل استمر لقرون، إلى أن أشار "جون دالتون" John Dalton (1766-1844م) سنة 1803م إلى أن الذرات تتجمع فتكون وحدات تدعى الجزيئات Molecules، وحسم الجدل لصالح الذريين بفضل البرهان الفيزيائي الذي قدمه "أينشتاين" من خلال مقال فسر فيه الحركة البروانية (نسبة للعالم براون Brown) على أنها نتيجة لتصادم ذرات السائل وجسيمات الغبار.

أما عن بنية الذرة، فقد نوّه "هوكينغ" بإسهام "تومسون" Joseph John Thomson (1856-1940م) إلى وجود الإلكترونات كعناصر من الذرة، وأكد "هوكينغ" أن "أرنست رذرفورد" Ernest Rutherford (1871-1937م) هو الذي بيّن أن للذرة بنية داخلية، عندما اعتبرها مؤلفة من نواة صغيرة مشحونة بكهرباء موجبة وحولها عدد من الإلكترونات. وساد الاعتقاد أن النواة مؤلفة من الإلكترونات ذات الشحنة السالبة والبروتونات Protons ذات الشحنة الموجبة، إلى أن اكتشف "جايمس تشادويك" James Chadwick (1891-1974م) أن النواة تتألف من جسيم آخر يدعى "النيوترون" وأصبح الاعتقاد السائد هو أن البروتونات والنيوترونات هي جسيمات أولية.

ولأن حقائق النهائية ليست من العلم فقد تبين أن هذه الجسيمات مؤلفة من جسيمات أصغر منها هي الكواركات Quarks، وهذا ما توصل إليه الفيزيائي "موراي جل مان" Murray Gell-Mann (1929-م)، فالتجربة هي التي تؤكد صدق الفرضيات العلمية أو تكذبها، ومع تطور الأبحاث في عالم الجسيمات تتغير الحقائق وتتكشف الأخطاء لأن العلم يصحح ذاته باستمرار.



والكوارك هو أحد المكونين الأساسيين للمادة إلى جانب اللبتونات، وقد أثبت العلماء أن الكواركات نوعان: أعلى وأسفل، حيث يتألف البروتون من كواركين من نوع "أعلى" وكوارك واحد من نوع أسفل، في حين يتألف النيوترون من كواركين أسفل وكوارك أعلى، وباستخدام تقانة متزايدة القدرة توصل الفيزيائيون إلى أربعة أنواع أخرى: الكوارك المفتون Charm والغريب Strange والقاعي Bottom والقمي Top.⁽¹⁾

ولأن الذرات والبروتونات والنيوترونات قابلة للتجزئة، فالسؤال الذي يطرح نفسه حسب "هوكينغ"

هو: ما هي الجسيمات البدائية في الحقيقة، أو أحجار البناء الأساسية التي يتكون منها كل شيء؟

والجواب عن هذا السؤال يتوقف على قوة طاقة الجسيمات لأنها تحدد مدى صغر المقياس الذي نستطيع رؤيته، لذلك تقاس طاقاتها بوحدات تسمى "إلكترون فولط". وما دامت الجسيمات الصغيرة مؤلفة من جسيمات أصغر، فنحن في تقدم نحو طاقات أكبر فأكثر « ومن خلال ثنائية: موجة/جسيم فإن كل شيء في الكون بما فيه الضوء والجاذبية يمكن وصفه بلغة الجسيمات ». ⁽²⁾

تتميز هذه الجسيمات بخاصية تدعى التدويم Spin*، ويعبر التدويم أو الإندفاع الزاوي « عن القياس الفيزيائي للحركة الدورانية لمنظومة أو كائن ما، فهو الكمية الفيزيائية الناجمة - وفقا لنظرية "نوثر" - عن التناظر الدوراني ». ⁽³⁾

وفي الفيزياء التقليدية يمكن مثلا لجيروسكوب في حركة تدويمية أن يكون له تدويم عندما يدور حول نفسه، فيأخذ أية قيمة نريدها. ولكن إذا صغر الجيروسكوب أكثر فأكثر فلن تكون قيمة الإندفاع الزاوي أو التدويم اعتبارية، بل سيأخذ قيمة متقطعة لأن التدويم مكتم دوما في ميكانيكا الكم، فيكون إما مضاعفا صحيحا أو مضاعفا نصف صحيح، وتسمى الجسيمات ذات التدويم المساوات لمضاعف نصف

⁽¹⁾ - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 21-22.

⁽²⁾ - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p93.

* التدويم: تدويم الجسيم هو مظهره من مختلف الاتجاهات، فالجسيم ذو "التدويم صفر" هو كالنقطة مظهره واحد من أي اتجاه نظرنا إليه، والجسيم ذو "التدويم واحد" يشبه السهم: يختلف مظهره إذا نظرنا إليه من اتجاهات مختلفة فلا يبدو هو نفسه إلا إذا أدناه دورة كاملة (360 درجة) والجسيم: "ذو التدويم 2" يشبه سهما ذا رأسين، فهو يبدو واحدا إذا أدناه نصف دورة كاملة (180 درجة)، وعلى ذلك فالجسيمات ذات التدويم العالي تبدو واحدة إذا أدريت بمقدار أجزاء أصغر من الدورة الكاملة. (Ibid, pp93-94).

⁽³⁾ - ليون م. ليدرمان وكريستوفر ت. هيل: التناظر والكون الجميل، ص 403.



صحيح بالفيرميونات نسبة إلى الفيزيائي "إنريكو فيرمي" Enrico Fermi (1901-1954م)، والفيرميونات المقصودة هنا هي الإلكترون والبروتون والنترون، وتعرف بأنها فيرميونات بتدويم $1/2$ ، أما الجسيمات ذات التدويم المساوي المضاعف صحيح فتعرف بالبوزونات نسبة إلى "ساتيندرا نات بوز" Satyendra Nath Bose (1894-1974م)، والجسيمات البوزونية شبيهة بالفوتون تدعى "بوزونات المعيار" فلها تدويم 1، والغرافيتون له تدويم 2، وهكذا يكون التدويم في جميع الحركات المدارية في النظرية الكمومية قيما صحيحة.⁽¹⁾

وعلى هذا الأساس تصنف الجسيمات في الكون ضمن مجموعتين: الجسيمات ذات "التدويم $1/2$ " وهي التي تؤلف المادة في الكون، والجسيمات ذات "التدويم صفر"، "واحد"، "اثنان" والتي تولد القوى بين جسيمات المادة. وتخضع جسيمات المادة لما يسمى بمبدأ "باولي" Pauli في الاستبعاد *Exclusion: حيث لا وجود لجسمين متشابهين في وضع واحد، أي أنه لا يمكن أن يكون لهما نفس الموقع ونفس السرعة ضمن حدود الارتياح. لذلك يؤكد "هوكينغ" أن مبدأ الاستبعاد حاسم لأنه «يفسر لماذا لا تنسحق جسيمات المادة إلى وضع من الكثافة العالية جدا، تحت وطأة القوى الناتجة عن الجسيمات ذات "التدويم صفر" و"واحد" و"اثنان": فإذا كانت لجسيمات المادة مواقع متشابهة جدا، فلا بد أنه تكون لها سرعات مختلفة، أي أنها لن تستقر في نفس الموقع مدة طويلة. ولو أن العالم خلق من دون مبدأ الاستبعاد لما كانت الكواركات تؤلف بروتونات ونيوترونات واضحة المعالم، ولما كانت هذه الأخيرة تشكل مع الإلكترونات ذرات واضحة المعالم، بل لكانت انسحقت جميعا».⁽²⁾

ويؤكد "هوكينغ" أن الفضل في فهم حقيقة الإلكترون والجسيمات ذات التدويم $1/2$ يعود إلى "بول ديراك"، وقد كانت نظريته الأولى من نوعها التي تتلاءم مع نظريتي القرن العشرين: الكوانتم والنسبية، ففسر لماذا يبدو الإلكترون واحدا إذا أدناه دورتين بدلا من دورة واحدة، كما تنبأت نظريته بضرورة وجود الإلكترون المضاد Anti electron أو البوزيترون Positron كشريك للإلكترون، وأصبح من البديهي اليوم

(1) - ليون م. ليدرمان وكريستوفر ت. هيل: التناظر والكون الجميل، ص ص 404-405.

** مبدأ الاستبعاد: يجمع مبدأ "باولي" في الاستبعاد وجود أكثر من جسيم واحد من نوع ما في حالة ما، وهذا هو السبب في وجود الأجسام الصلبة التي لا تنهار منقبضة لتغدو نقطة ولا تشع بعيدا إلى اللانهاية.

(2) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, pp 94-95.



معرفة أن لكل جسيم جسيم مضاد يمكن أن يتلاشى معه، وقد أشرنا إلى ذلك في الفصول السابقة.

وفي ميكانيكا الكم يفترض « أن تكون جميع قوى التفاعل المتبادل بين جسيمات المادة ناتجة عن جسيمات ذات تدويم بأعداد صحيحة صفر، واحد، اثنان، والذي يحدث هو أن جسيم المادة كالإلكترون أو الكوارك ييث جسيما يحمل قوة. والارتداد Recoil أو الانتكاص الناتج عن هذا الإطلاق يغير سرعة جسيم المادة». (1)

وعلى هذا الأساس تكون الخاصية المميزة للجسيمات حاملة القوة هي عدم خضوعها لمبدأ الاستبعاد، إلا أن "هوكينغ" يشير إلى أنه إذا كانت هذه الجسيمات ذات كتلة كبيرة فسيصعب إنتاجها ومبادلتها على المسافات الكبيرة، وتكون القوى الحاملة لها قصيرة المدى، أما إذا لم تكن لهذه الجسيمات كتلة فستكون القوى بعيدة المدى.

ويمكن تصنيف الجسيمات حاملة القوة في أربع فئات:

• الجاذبية:

وهي القوة الكونية الشاملة، ولكنها أضعف القوى الأربعة تتميز بقوة الجذب الدائم وفعالها (ممارستها) على المسافات البعيدة، ويمكننا أن نتصور في حقل التجاذب الثقالي من منظور ميكانيكا الكم أن جسيما يدعى "الغرافيتون" Graviton (وهو جسيم ذو تدويم 2) يحمل القوة بين جسمين من المادة، ولأن الغرافيتون ليس له كتلة ذاتية فقوته بعيدة المدى، وتبادل الغرافيتونات بين الجسيمات المكونة للشمس والأرض هو سبب التجاذب الثقالي بينهما، ومع أن الجسيمات المتبادلة وهمية إلا أنها تجعل الأرض تدور حول الشمس. (2)

• الكهرومغناطيسية:

وهي قوة أقوى من الجاذبية، ولكنها لا تتفاعل إلا مع الجسيمات التي تحمل شحنة كهربائية، بطريقة طاردة بين شحنتين موجبتين معا أو سالبتين معا، أو بطريقة جاذبة بين شحنتين مختلفتين، ولا يكون لقوة الكهرومغناطيسية تأثير كبير على الأجسام الكبيرة، ولكنها تكون المسيطرة على المقياس الذري والجزئي. (1)

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p96.

(2) - Ibid, pp97-98.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 127-128.

وتنتج الجاذبية الكهرومغناطيسية عن تبادل أعداد كبيرة من جسيمات وهمية ذات تدويم $1/2$ تسمى الفوتونات، ولكن يمكن أن ينطلق فوتون حقيقي قابل للرؤية أو الكشف الفوتوني إذا تحول الإلكترون من مدار متاح إلى مدار آخر قرب النواة فينتج عنه بعض الطاقة، وعند اصطدام فوتون حقيقي بذرة سيحرك الكترونا من مدار إلى آخر بعيد عن النواة، وهذا ما يستهلك طاقة الفوتون ما يؤدي إلى امتصاصه. (1)

• القوة النووية الضعيفة:

تعتبر المسؤولة عن النشاط الإشعاعي ولا ترتبط سوى بالجسيمات ذات التدويم $1/2$ ، واتضح مفهوم هذه القوة التي كانت مبهمة سنة 1967م، من خلال نظرية توحد هذا التفاعل مع القوة الكهرومغناطيسية اقترحها " محمد عبد السلام " Abdus Salam (1926-1996م) و"واينبرغ" Steven Weinberg (1933- . م)، كما اقترح "شeldon Glashow" (1932- . م) نظرية توحيد مشابهة ونال إلى جانب "عبد السلام" و"واينبرغ" جائزة نوبل سنة 1983م. (2)

• القوة النووية الشديدة:

هي القوة التي تربط البروتون والنيوترون داخل نواة الذرة، وتضمن اندماج البروتونات والنيوترونات نفسها لأن هذه الأخيرة تتألف من جسيمات أصغر هي الكواركات، والقوة النووية الشديدة مصدر طاقة الشمس والطاقة النووية، ولكنها شأها شأن القوة النووية الضعيفة لا نلتقي بها في حياتنا اليومية. (3)

ونموذج الكواركات الذي لا يمكننا أبدا رؤيته يسمح بتفسير خصائص البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، ولا يمكننا ملاحظة كوارك منفرد وحيد لأن القوى التي تربط البروتونات تتزايد مع المسافة التي تفصلها، والنتيجة هي أنه لا وجود لكوارك منعزل في الطبيعة. فإما أن يكون في مجموعات من ثلاثة (مثل ماهو الشأن في البروتونات والنيوترونات) أو بأزواج كوارك- كوارك مضاد (كما هو الحال في الميزونات بي Pi). في السنوات التي تلت ظهور نموذج الكواركات، ورغم تسليم الفيزيائيين بوجود جسيمات إلا أن ربطها بالحقيقة يبقى مثار نقاش، بيد أن الواقعية قائمة على نموذج تسمح لنا بالقول أن الكواركات موجودة في نموذج يتعلق بالجسيمات دون الذرية. (4)

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, p99.

(2) - Ibid, pp99-100.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p128.

(4) - Ibid, p60-62.



وتتميز القوة النووية الشديدة بخاصية غريبة تسمى "الحصر" Confinement، حيث ترتبط الجسيمات في مجموعات لا لون لها، وكما أشرنا لا وجود لكوارك منفرد ولا لكوارك ليس له لون (أحمر، أخضر، أزرق). وبدلاً من ذلك يجب وصل كوارك أحمر بآخرين أخضر وأزرق من خلال مجموعة من الغلوونات* (أحمر + أخضر + أزرق = أبيض)، ومثل هذا الثالوث يشكل بروتونا أو نيوترونا. أما الاحتمال الثاني، فهو تشكيل زوج = كوارك/كوارك مضاد، ومن تألف هذه المجموعات تتشكل الميزونات Mesons، والحصر هو الذي يحول دون الحصول على غلوون منفرد، وهذه الخاصية تجعل الكواركات والغلوونات جسيمات شبه ما وراثية. كما تتصف القوة النووية الشديدة بخاصية الحرية المقاربة Asymptotic**، ففي الطاقات العالية تضعف القوة الشديدة، ومن اصطدام بروتون ذي طاقة عالية وبرتون مضاد تنتج كواركات شبه حرة. (1)

وتشير الحرية المقاربة إلى ظاهرة غير متوقعة في صفوف النظريات التي تصف التفاعلات بين الجسيمات « وتتمثل في تناقض شدة التفاعل مع ازدياد طاقة الجسيمات بدلاً من تزايدها كما هو الحال في معظم أنواع القوى الأخرى... ومع قدوم الحرية المقاربة والنظريات الموحدة وجد سبب واضح يدفع فيزيائي الجسيمات إلى دراسة الكون الموهل في القدم ». (2)

وبعد النجاح في توحيد القوى الكهرومغناطيسية والنووية الضعيفة ظهرت محاولات لتوحيد هاتين مع القوة النووية الشديدة ضمن ما يعرف بالنظرية الكبرى الموحدة.

(2) الإطار التاريخي لتوحيد الفيزياء:

قضى "أينشتاين" سنواته الأخيرة في البحث عن نظرية شاملة أطلق عليها اسم "نظرية المجال الموحد" Unified Field Theory تصف قوى الطبيعة في إطار أشمل يوحد بين الجاذبية، القوة الكهربائية والمغناطيسية، ومع أنه لم يحقق هذا الحلم، إلا أن اهتمام العلماء بتوحيد الفيزياء لا يزال مستمرا.

* الغلوونات: جسيم ذو تدويم 1 يتفاعل مع نفسه ومع الكواركات فقط.

** الحرية المقاربة: تعني أن القوى الشديدة بين الكواركات ستكون ضعيفة، إذا كانت الكواركات متقاربة، ولكنها تتزايد كلما تباعدت.

(1) - Stephen Hawking : une brève histoire du temps, pp102-103.

(2) - D. كايزر: عندما تتصادم الحقول، مجلة العلوم الأمريكية، مج 23، العدد: نوفمبر - ديسمبر، 2007م.

ويؤكد "هوكينغ" في هذا السياق أن الهدف النهائي للعلوم هو الوصول إلى نظرية واحدة تصف الكون بأكمله، إلا أن العلماء يجزؤون هذه المسألة إلى قسمين:

الأول: يتمثل في القوانين التي تبين كيفية تغير الكون مع الزمان، **والثاني:** مسألة الحالة الأولية للكون. على أن البعض يعتبر القسم الثاني مسألة غيبية أو دينية، فالله أنشأ الكون كما أراد. ومع ذلك، فمن المعقول أيضا الافتراض أن ثمة قوانين تحكم الوضع الأولي.⁽¹⁾

ومن خلال هذه القوانين التي تصاغ في شكل معادلات تفاضلية، ومن خلال الشروط الحدية (وستتطرق إليها بالتفصيل لاحقا) والتي تحدد الوضع الأولي للكون تتشكل محاولة العلماء لنمذجة الحقيقية الفيزيائية، لذلك يؤكد "هوكينغ" أن الشروط الأولية للكون ليست موضوعا عبثيا، بل يعتبر أهم موضوع تبحث فيه الكوسمولوجيا، وهذا ما يعزز إيمان العلماء بالعثور على النظرية النهائية.

ونظرية الكل الجيدة هي التي تشمل أكثر من القوانين والأشياء، وأن تمتلك قوة تفسيرية تشمل كل ما يوجد في الكون، لذلك « فتاريخ الفيزياء هو تاريخ مراحل توحيد متوالية، فقد برهن "نيوتن" مثلا على أن حركة الأجرام السماوية تتفق مع التحريكية والثقلية المسيطرة على سلوك الأجسام عند سطح الأرض، ثم وحد "ماكسويل" قوانين الكهرباء والمغناطيسية، وأقام فوق ذلك رابطة بين نظرية الحقل الكهرومغناطيسي والضوء، وذلك بإثبات أن الضوء ليس سوى أمواج كهرومغناطيسية. أما "أينشتاين"، فقد اكتشف رابطة بين المكان والزمان، وأخرى بين الطاقة والمادة وذهب بعد ذلك إلى ربط الزمكان بالثقالة».⁽²⁾

وفي محاولة لتوحيد الفيزياء كان "هانز كريستيان أورستد" Hans Cristian Orsted (1777-1851م) أول من وحد بين القوانين الكهربائية والمغناطيسية ضمن الكهرومغناطيسية، وبين "فارادي" Faraday (1791-1867م) الرابطة الموجودة بينها وبين الضوء، وفي سنة 1860م تمكن الفيزيائي "ماكسويل" من تطوير مفاهيم "فارادي" لتشكيل إطار رياضي يسمح بتفسير الرابطة الغامضة القائمة بين هذه العناصر الثلاثة: الكهربائية، المغناطيسية والضوء، وتلخصت النتيجة في معادلات تصف هذه القوى، و"ماكسويل" هو الذي وحد بينها.⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p29.

(2) - بول ديفيز وجولييان براون: الأوتار الفائقة: نظرية كل شيء، تر: أدهم السمان، دار طلاس، ط2، دمشق، 1997م، ص 15.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p109-112.



وترتكز نظرية "ماكسويل" على « وجود مجالات ترسل مفعولاتها من مكان إلى آخر، وقد أدرك أن المجالات التي ترسل الاضطرابات الكهربائية والمغناطيسية هي كيانات ديناميكية، إذ تستطيع أن تتذبذب وتتحرك خلال الفضاء، ويمكن تركيب "ماكسويل" للكهرومغناطيسية في معادلتين توصفان ديناميات هذه المجالات، وقد استقى هو نفسه أول استنتاج عظيم من هذه المعادلات: وهو أن المجالات الكهرومغناطيسية من كل الترددات تنتقل خلال الفضاء بالسرعة الثابتة نفسها سرعة الضوء». (1)

وعندما حددت سرعة الضوء بـ 300.000 كم/ثا كان من الطبيعي التساؤل: بالنسبة إلى أي شيء حددت سرعة الضوء؟ لم تكن هذه السرعة المحددة بالنسبة للأرض فقط، بل للكون بأكمله ضمن ما يعرف بالأثير، وهو مادة موجودة في كل مكان حتى الفضاء، وقد سلم العلماء بوجوده ومنهم "ماكسويل" نفسه، فسرعة الضوء بالنسبة للمشاهد المتحرك مختلفة، ولكنها بالنسبة للأثير ثابتة. (2)

ويتجلى من خلال تحديد سرعة الضوء شمولية القانون العلمي من جهة، وانحياز فرضية الأثير من جهة أخرى، فقد تبين من خلال اختبار "مايكلسون" (1852-1931م) و"إدوارد مورلي" (1838-1923م) أن سرعة الضوء في اتجاه حركة الأرض وسرعته على زاوية قائمة مع اتجاه الأرض هي نفسها، وهذا ما يعزز القول بأن سرعة الضوء ثابتة. وتوالت جهود الفيزيائيين إلى أن نشر "أينشتاين" مقالا أكد فيه عدم وجود الأثير شرط التخلي عن فكرة الزمان والمكان المطلقين، ووجد بينهما من خلال المتصل رباعي الأبعاد.

ويرى "ستيفن هوكينغ" أن ما جاء به "أينشتاين" اقتراح ثوري، فالزمكان ليس مسطحا كما كان يعتقد، بل منحنى ومشوه بفعل الطاقة والكتلة اللتين يتضمنهما. ويمكن تمثيل هذا الانحناء بالتفكير في سطح الأرض، فهندسة الفضاء المنحني ليست إقليدية، وإذا كانت الأشياء حسب قوانين الحركة "لنيوتن" تتحرك في خط مستقيم إلا إذا تعرضت لقوة الجاذبية، فإن الجاذبية في نظرية "أينشتاين" ليست قوة كباقي القوى، بل تحذب للزمكان بسبب الكتلة. (1)

وبعد نشر النسبية العامة بسنوات قليلة، وتأكيدا على وجود البعد الرابع حاول "ثيودور كالوزا" (1885-1954م) Kaluza التوحيد بين الثقالة والكهرطيسية في نظرية واحدة، حيث أضاف بعدا خامسا

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 47.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp114-115.

(1) - Ibid, p123-125.



تخيليا لمعادلات "أينشتاين" الحقلية الثقالية، وأكد "أوسكار كلاين" Klein (1894-1977م) على وجود هذا البعد رغم عدم قدرتنا على ملاحظته لأنه متوقع وملتف على نفسه في حيز صغير جدا، ومع ذلك لم ترتق هذه المحاولة إلى مستوى النظرية، حيث اعتبرها الكثيرون ومنهم "بول ديفيز" طرفة رياضية رغم المهارة الكامنة فيها.

ويؤكد إضافة إلى ذلك « أن فكرة توحيد الثقالة والكهرطيسية فقدت الكثير من جاذبيتها لدى اكتشاف القوتين الضعيفة والشديدة في ثلاثينيات هذا القرن، ذلك أنه على كل نظرية توحيد حقلية أن تنجح في ضم أربع قوى، لا إثنين فقط. ولم تكن هذه الخطوة ممكنة قبل أن يتوصل رجال العلم إلى فهم جيد للقوتين الضعيفة والشديدة ». (1)

ورغم محاولات التوحيد إلا أنها تجاهلت التأثيرات الكوانتية « فنظرية "ماكسويل" للكهرومغناطيسية أو نظرية الجاذبية أو النسبية العامة "لأينشتاين" شأنها شأن الفيزياء النيوتونية نظريات تقليدية، بمعنى آخر نماذج أين لا يكون للكون سوى تاريخ واحد ». (2)

لذلك علينا استخدام نظريات كوانتية أين يمكن للكون أن يتبع كل التواريخ الممكنة أو كل تاريخ من هذه التواريخ الذي يحمل معنى الاحتمال، فإذا أردنا فهم سلوك الذرات والجزيئات لا بد لنا من صيغة كوانتية لكهرومغناطيسية "ماكسويل"، وإذا أردنا فهم الكون بالمادة والطاقة تلزمنا صيغة كوانتية للنسبية العامة، وهذه النظريات هي التي تشكل الفهم الأساسي للطبيعة، لذلك علينا بلوغ الصيغة الكوانتية لكل قوانين الطبيعة، وهذه النظريات مجتمعة تحمل اسم النظريات الكوانتية للمجالات. (1)

وفي أواخر الأربعينيات كانت الصياغة المكتملة للنظرية الكوانتية للديناميكا الكهربائية أو الإلكتروديناميك الكمومي ورمزها QED من طرف "جوليان شفينغر" Julian Schwinger (1918-1994م) و"ريتشارد فاينمان" و"سين إيتيرو توموناغا" Sin-Itiro Tomonaga (1906-1979م) والذين حازوا على جائزة نوبل سنة 1969م على إسهاماتهم في تطوير هذه النظرية.

(1) - بول ديفيز وجوليان براون: الأوتار الفائقة، ص 52.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p126.

(1) - Ibid, p127.

وقد أصبحت هذه الأخيرة نموذجا لكل النظريات الكوانتية للمجالات، وفي هذه النظرية توصف هذه المجالات بأنها تتضمن جزيئات أولية تسمى البوزونات Bousons، وفي الإلكتروديناميك الكمومي QED توصف كذلك كل التفاعلات بين الجزيئات المشحونة -الجزيئات التي تتعرض للكهرومغناطيسية- من خلال شحنات الفوتونات. وعندما أُخْتُبِرَت تنبؤات هذه النظرية بين التحقيق التجريبي توافق دقة الملاحظة مع القياسات، لكن الحسابات فيها ستكون شديدة الصعوبة، لذلك اقترح "فاينمان" طريقة لا تطبق على هذه النظرية فحسب، بل على النظريات الكوانتية.⁽¹⁾

وهناك اختلاف بين مقارنة "شفينغر" و"فاينمان"، حيث تميزت مقارنة "شفينغر" بالقوة الرياضية، فطور تقنيات فعالة حسنت من فهمنا للنظرية الكلاسيكية عن الكهرومغناطيسية، وكان أول من قام بحساب بعض الخواص الكهرومغناطيسية الدقيقة للإلكترون، فتوصل إلى التصحيحات الكمومية على الحقل المغناطيسي للإلكترون مدوم. أما مقارنة "فاينمان" فكانت أكثر توافقا مع الحدس، إذا اقترح طريقة جديدة لحساب آثار ونتائج التفاعلات الكمومية ويتوضح ذلك من خلال "مخططات فاينمان".⁽²⁾

وتبين هذه المخططات كيفية حساب الخرج الكمومي أي احتمال حصول إجرائية ما تماما، شريطة أن تكون شدات التفاعلات معروفة وألا تكون كبيرة جدا، حيث تبين هذه المخططات مثلا كيفية تبعر إلكترونين عن بعضهما البعض بوساطة القوة الكهرومغناطيسية على المستوى الكمومي.⁽¹⁾

وتعتمد الفيزياء الحديثة في الإلكتروديناميك الكمومي على هذه المخططات، حيث يمكن تمثيل المقدار على كل التواريخ كمقدار لمخططات "فاينمان"، ويمكن تمثيل الإلكترونات بخطوط مستقيمة والفوتونات بخطوط متموجة، فمثلا في المخطط "أ" يقترب إلكترونان لتغيير فوتون قبل اتباع مسارهما، وهذه أبسط طريقة لتأثر إلكترونين على المستوى الكهرومغناطيسي، لذلك يجب أن نأخذ في الحسبان كل التواريخ الممكنة.⁽²⁾

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp128-129.

(2) - ليون م. ليدرمان و كريستوفر ت. هيل: التناظر والكون الجميل، ص 442.

(1) - المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: Ibid, pp130-131.



وفي مؤلفه "موجز في تاريخ الزمان" يوضح "هوكينغ" مفهوم الجمع على التواريخ "الفينمان"، حيث يفترض أن للجسيم تواريخ ومسارات متعددة في الزمكان، فينتقل من (أ) إلى (ب) بأي مسار ممكن، فيترافق عددان مشتركان مع كل مسار، أحدهما حجم الموجة والآخر الموقع في الذروة، وعليه يكون احتمال الانتقال من (أ) إلى (ب) من خلال جمع الموجات لسائر المسارات، وهنا ستختلف المواقع في الدورة والمسارات المتجاورة كذلك. وتعمل موجات المسارات على إلغاء بعضها البعض بكل دقة، باستثناء بعض المجموعات من المسارات المتجاورة، حيث لا تتغير الأطوال المتوافقة بين المسارات كثيرا، وهذا ما ينطبق على مدارات "بوهر".

وفي مخططات العرى يحتوي المخطط الأول على عروة تمثل جسيما وجسيما مضادا تم خلقهما في الوقت نفسه، ثم عادا وقاما بإفناء بعضهما البعض، ويتضمن هذا المخطط جريانا عرويا لاندفاع الجسيم وطاقته، وتقدم لنا هذه العرى مسألة جديدة حيرت الفيزيائيين، فعند حساب المجاميع العروية لبعض هذه المخططات، ستكون النتيجة لا نهائية، وهنا تبدأ هذه النظرية في الاحتراق.⁽¹⁾

ولكن يمكن إلغاء اللانهايات بعملية تسمى إعادة التطبيع Renormalization وهي تقنية رياضية تتعامل مع الكتل اللامتناهية، ففي نظرية الإلكتروديناميك مثلا: عند تطبيق هذه التقنية، فإن الطاقة اللانهاية المصاحبة لسحابة الجسيمات التقديرية يتم طرحها من طاقة الإلكترون الذاتية اللانهاية فنحصل على نتيجة متناهية.⁽¹⁾

ومع ذلك يؤكد "هوكينغ" أنه من الإيجابي أن الفيزيائيين سيتمكنون من اختبار اللانهايات بطريقة تمكنهم من بلوغ الجواب الصحيح، ولكن من السلي أن كتلة وشحنة الإلكترون لا تسمحان بأن تكونا قابلتين للتنبؤ من خلال النظرية. وإذا كانت هاتان القيمتان محددتان ولو لمرة، فستمكن من استخدام QED لصياغة تنبؤات أخرى جدّ دقيقة توافقا مع الملاحظات، لذلك فوضع نظرية الكل يعني توحيد القوى الأربعة في قانون وحيد مع النظرية الكوانتية.⁽²⁾

(1) - ليون م. ليدرمان و كريستوفر ت. هيل: التناظر والكون الجميل، ص 451.

(1) - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص 159.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p133



وفي الستينيات ظهرت مقارنة جيدة حول القوة الضعيفة، حيث اقترح "عبد السلام" و"واينبرغ" بشكل مستقل نظرية توحد بين الكهرومغناطيسية والقوة الضعيفة، وعرضت هذه النظرية خاصية الاختلال الذاتي للتناظر* أو الانكسار التلقائي للتناظر $Symmetry^{**}$ ، وتنبأت بوجود جسيمات جديدة أطلق عليها اسم (W^+) (W^-) و (Z^0) ، وتبين أن الجسيمات التي تبدو مختلفة في الطاقات المنخفضة تتصرف بشكل مماثل في حالة الطاقة العالية، حيث يتصرف الفوتون والبوزونات (W^+) (W^-) و (Z^0) وهي ناقلة ثقيلة تحمل قوة ضعيفة بشكل مشابه، وفي الطاقات الأدنى يحتل التماثل، وكانت أولى الأدلة على وجود (Z^0) سنة 1973م في المركز الأوروبي للأبحاث النووية.⁽¹⁾

ومع أن هذه النظرية هي التي حددت اتفاق وافتراق القوتين الضعيفة والكهرومغناطيسية إلا أنها لم تكتسب قيمتها العلمية إلا بفضل التأييد التجريبي، ويؤكد "هوكينغ" في هذا السياق أن البرهان النظري دون التحقيق التجريبي يبقى ناقصاً، فقد تعززت هذه النظرية بفضل اكتشاف شركاء الفوتون الثلاثة ذوي الكتلة الكبيرة، بما في ذلك الكتل الصحيحة المتنبأ بها مع سائر الخصائص في سيرن.

أما القوة الشديدة فتتوضح من خلال نظرية تعرف بـ "الكروموديناميك الكمومي" أو "ديناميكا التلوين الكمومية" Quantum Chromodynamics ورمزها QCD. وفي هذه النظرية يتألف البروتون والنيوترون وجسيمات أخرى من الكواركات التي تتحد خصائصها من خلال الألوان: الأحمر، الأخضر والأزرق، وكل كوارك يقابله جسيم مضاد، وألوانه الممكنة هي: أحمر مضاد، أخضر مضاد، وأزرق مضاد، ويتشكل زوج: كوارك وكوارك مضاد ليؤلفا جسيماً مستقلاً يدعى الباريون Baryon. ولهذه النظرية خاصية تعرف "بالحرية المقاربة"، وتسمح هذه الخاصية بفهم السبب الذي يجعلنا لا نلاحظ الكوارك منعزلاً في

* التناظر: تعبير عن التكافؤ بين الأشياء، ويمكن لمنظومة فيزيائية أن تتمتع بتناظر ما إذا استطعنا إجراء تغيير عليها فتبقى هي نفسها كما كانت من قبل التغيير، ويطلق على هذا التغيير اسم التحويل، التناظري أو العملية التناظرية، ويطلق على صمود المنظومة أمام هذا التحويل وصف "لا متغيرة" أو "صامدة" بالنسبة إلى التحويل. (ليون م. ليدرمان و كريستوفر ت. هيل: التناظر والكون الجميل، ص ص 19-20).

** انكسار التناظر التلقائي: يتم اللجوء إلى هذه الظاهرة عند الطاقات الصغيرة من أجل تفسير حقيقة أن للفوتون كتلة سكونية مقدارها الصفر، بينما تمتلك W^+ ، W^- و Z^0 كتلا كبيرة، وقد تطابقت تنبؤات هذه النظرية عند الطاقات المنخفضة مع الملاحظات فمخ "واينبرغ" و"عبد السلام" و"شيلدون جلاشو" جائزة نوبل في الفيزياء سنة 1979م.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p 134

الطبيعة، ولماذا يستحيل إنتاجه في المخبر، ورغم استحالة رؤية هذه الكواركات منفصلة إلا أننا نقبل هذا النموذج، لأنه يشرح جيداً سلوك البروتونات والنيوترونات وجسيمات أخرى.⁽¹⁾

وفي "الثقوب السوداء والأكوان الطفلة" يؤكد "هوكينغ" أن الغليونات والكواركات تخضع لنظرية القابلية لإعادة الاستنظام (التطبيع) الكمومي، ومن نتائج هذه الإجراءات الحرة المقاربة « وتعني أن الكواركات داخل الهادرون تتصرف كالجسيمات الحرة في التصادمات ذات الطاقة العالية، وهذا يسهل معاملة اضطراباتها بنجاح بواسطة نظرية الاضطراب». ⁽²⁾

وهكذا ساهمت هذه النظريات في تقدم الفيزياء من خلال المحاولات المتوالية من التوحيد، وتمكنت من خلال مقاربة "فاينمان" من حساب العمليات والإجراءات الفيزيائية بفضل مخططاته، وسيساهم التطور الذي تشهده فيزياء الجسيمات بقدر كبير في حل اللانهايات المتعلقة ببعض المخططات.

ثانياً: النظريات الموحدة

1) النظرية الكبرى الموحدة:

بعد توحيد القوى الضعيفة والكهرومغناطيسية، اتجه العلماء في السبعينيات إلى البحث عن طريقة تُدمج من خلالها القوة الشديدة ضمن هذه النظرية. ويطلق على النظريات التي توحد بين هذه القوى التوحيد الكبير، أو النظرية الكبرى الموحدة GUT: Grand Unified Theory.

وتأسس هذه النظرية على فكرة أن القوة النووية القوية تضعف بينما تقوى القوى الكهرومغناطيسية والضعيفة لدى الطاقات العالية، وقد تصبح هذه القوى الثلاث بمستوى واحد من القوة تحت طاقة جد عالية تسمى الطاقة الموحدة الكبرى، وتنبأ هذه النظرية بأنه في مثل هذه الطاقة تكون الجسيمات كالكواركات والإلكترونات هي نفسها، وهذا توحيد آخر. ⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 135-136.

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p51.

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p103.



كما تتنبأ هذه النظرية بأن بروتونات المادة يمكن أن تتحلل ذاتيا إلى جسيمات أخف وزنا كالإلكترونات المضادة، إذ لا فرق بين الكوارك والإلكترون المضاد في توحيد الطاقة الكبير، وليس للكواركات الثلاث داخل البروتون ما يكفيها من الطاقة لتتحول إلى إلكترونات مضادة، غير أنه يمكن لأحدها أن يفعل، وما يعزز ذلك هو مبدأ الارتياح الذي يؤكد استحالة تحديد طاقة الكوارك بدقة. لذلك يضمحل البروتون، ولكن يستحيل اختبار اضمحلال البروتون تلقائيا بالتجارب، ويمكن في المقابل اكتشاف اضمحلاله باحتمالات أكثر من خلال رصد مقدار كبير من المادة التي تحتوي على أعداد ضخمة من البروتونات.⁽¹⁾

ويعتقد أن الجرات مؤلفة من كواركات أكثر عددا بكثير من الكواركات المضادة، فلو كانت متساوية لألغت بعضها البعض ولما كانت مجرات وكواكب، وهذا ما تنبأت به النظريات الكبرى الموحدة، ومثلما تسمح هذه النظرية GUT للكواركات بالتحول إلى إلكترونات مضادة تسمح بحدوث العكس، والسبب في عدم تساوي الكواركات والكواركات المضادة يعود إلى أن قوانين الفيزياء للجسيمات تختلف عنها بالنسبة للجسيمات المضادة.⁽¹⁾

وحسب النظرية الرياضية، فالقوانين الفيزيائية المحكومة بفرضيات بسيطة يجب أن تكون صامدة أمام عمليات الانعكاس الفضائي والانقلاب الزمني وانعكاس الشحنة، وهذه العمليات تعرف بالرموز C-T-P حيث يمثل P الحرف الأول من كلمة مائلة Parity وفحواها التناظر الفضائي بالانعكاس، ويمثل T الحرف الأول من كلمة زمان Time، أما C فهو الحرف الأول من كلمة شحنة Charge. وبهذا يكون رمز عمليات الانعكاس م، ز، ش وتعرف هذه النظرية باسم CPT أو ش.م.ز.⁽²⁾

واستمر الاعتقاد بخضوع القوانين الفيزيائية للتماثل إلى أن أكد الفيزيائيون "تسونغ- داو لي" Tsung-Dao Lee (1926- . م) و"تشين نينغ يانغ" Chen Ning Yang (1922- . م) و"تشين شيونغ وو" Chien Shiung Wu (1912-1997م) أن القوة الضعيفة لا تخضع للتماثل P، وتبين كذلك أنها لا تخضع للتماثل C أي أنها قد تجعل سلوك الكون المؤلف من جسيمات مضادة مختلف عن سلوك

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p 104.

(1) - Ibid, p 107.

(2) - بول ديفز وجولييان براون: الأوتار الفائقة، ص ص 43-44.



كوننا. كما اقترحت نظرية رياضية ضرورة الخضوع إلى التماثل المشترك (CPT) في النظرية التي تخضع للنسبية وميكانيكا الكم، فيكون سلوك الكون واحدا بمقايضة الجسيمات بالجسيمات المضادة أو اتخاذ الصورة المرآوية وعكس اتجاه الزمن، ولكن أثبت "ج. و. كرونن" J.W. Cronin (1931-2016م) و"فال فيتش" Val Fitch (1923-2015م) أن قوانين الفيزياء يجب أن تتغير لأن سلوك الكون لن يكون واحدا إذا استبدلنا الجسيمات بأخرى مضادة واعتمدنا الصورة المرآوية، لكن دون عكس اتجاه الزمان، مما يعني أن قوانين الفيزياء غير خاضعة للتماثل. ⁽¹⁾

وقد كان اكتشاف انتهاك التماثل أو التناظر صدمة للفيزيائيين «فتاريخ الفيزياء ينسب أن الخطوات الكبيرة في تقدم العلوم يمكن أن تتم من خلال تحريات رياضية، لا سيما حين تستغل فكرة التناظر. ورغم أن التناظرات الرياضية يصعب أو يستحيل تصورها فيزيائيا، فإنها يمكن أن تكون دليلا على مبادئ جديدة في الطبيعة وعلى هذا أصبح البحث عن تناظرات جديدة طريقة فعالة في مساعدة الفيزيائيين على التقدم في طريق فهم هذا العالم». ⁽¹⁾

وهكذا كانت النتيجة الثورية التي أثبتها العلماء من خلال محاولة التوحيد هي امتلاك بعض القوى لمستويات تناظر خاصة دون القوى الأخرى، فتكون القوانين التي تخضع لها الجسيمات مختلفة عن تلك التي تخضع لها الجسيمات المضادة، وبهذا تم كسر إطار شمولية القانون العلمي.

وعلى هذا يؤكد "هوكينغ" أن الكون المبكر لا يخضع للتماثل مع الزمان يتمدد، وبالعودة إلى الوراء يتقلص وبما أن القوى لا تخضع للتماثل فإنها تحول الإلكترونات المضادة إلى كواركات أكثر من تحويل الإلكترونات إلى كواركات مضادة، وستلغي إحداها الأخرى مع تمدد الكون وانخفاض حرارته، وبما أن الكواركات أكثر عددا من الكواركات المضادة فما تبقى من الكواركات هو ما ألف الكون، ووجودنا تأكيداً للنظريات الكبرى الموحدة، إلا أنها لا تشمل الجاذبية، وهذه الأخيرة هي التي تحدد تطور الكون. ⁽²⁾

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p107.

⁽¹⁾ - بول ديفيز وجولييان براون: الأوتار الفائقة، ص 46.

⁽²⁾ - Stephen Hawking : Ibid, pp109-110.

أما عن تطابق نتائج النظرية الموحدة الكبرى مع الواقع، فيؤكد "هوكينغ" أن الملاحظات التجريبية لم تؤيد هذه النظرية، لذلك اتجه الفيزيائيون إلى نظرية تعرف بالنموذج المعياري * Standard Model والذي يجمع بين النظرية الموحدة للقوة الكهروضعيفة و QCD كنظرية للقوة الشديدة، ولكن القوى الكهروضعيفة والشديدة في هذا النموذج لن تتوحدا في الواقع.

والمشكلة حسب "هوكينغ" لا تكمن في توحيد هذه القوى، بل متأصلة في علاقتها بالجاذبية « وتكمن الصعوبة في صياغة نظرية كمومية للجاذبية في مبدأ الارتياح، وحسب هذا المبدأ تلعب قيمة المجال أو الحقل وسرعة تطور هذه القيمة دورا أصيلا في موضع وسرعة الجسيم... وهذا ما يقود إلى نتيجة هامة وهي أن الفراغ التام غير موجود». (1)

فالفضاء إذن ليس فارغا، لأنه موضوع للتقلبات الكوانتية، ويمكن تمثيلها بأزواج من الجسيمات التي تظهر متزامنة وتتحرك باستقلالية ثم تتقارب من جديد، وتتوافق هذه الحوادث حسب مخططات "فاينمان" مع الحلقات المغلقة، وتسمى جسيمات افتراضية في مقابل الجسيمات الواقعية. ولا يمكن ملاحظة الجسيمات الافتراضية مباشرة ولكن يمكن قياس أثرها، بيد أن المشكلة هي أن لهذه الجسيمات الافتراضية طاقة، ونظرا لأن عددها لا نهائي، فكمية طاقتها ستكون لا نهائية، وهذا يعني حسب النسبية العامة أنها ستحني الكون إلى الدرجة التي يأخذ فيها حجما لا متناه في الصغر. (2)

ومعنى هذا هو أن مشكلة اللانهايات التي نتجت عن محاولات التوحيد دفعت العلماء إلى البحث عن حلول لها، ولم يكن ذلك ليحدث إلا من خلال الجاذبية، وكان الحل من خلال الجاذبية الفائقة.

* النموذج المعياري: هو نظرية حقل كمومي، والحقول هي المكونات الأساسية للنظرية، بما في ذلك الحقلان الكهربائي والمغناطيسي المعروفان في الكهروديناميك منذ القرن التاسع عشر، تحمل التموجات الصغيرة لهذه الحقول الطاقة والعزم Momentum من نقطة إلى أخرى، وتأتي هذه التموجات كما يعلمنا الميكانيك الكمومي على شكل حزم أو كمومات Quanta نعرف عليها في المختبرات بوصفها جسيمات أولية، وكموم الحقل الكهرومغناطيسي على سبيل المثال هو الجسيم المسمى فوتون.
(S. واينبرغ: هل ستوحد الفيزياء مع حلول عام 2050م، مجلة العلوم الأمريكية، مج 19، العدد: يناير، 2003م).

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p138.

(2) - Ibid, pp139-140.



(2) نظرية السمترية الفائقة والجاذبية الفائقة:

لا يمكن التطرق إلى نظرية الجاذبية الفائقة Super gravity دون المرور بالسمترية الفائقة Super Symmetry التي تختصر في اسم Susy. وتتعدد التناظرات في الفيزياء، فمنها التناظرات الهندسية كالانعكاسات والدورانات والتناظرات التجريدية مثل التناظرات العيارية، أما التناظر الهندسي والأعمق فهو التناظر الفائق.

ويعتبر هذا الأخير من أكثر الاقتراحات جرأة في تاريخ الفكر العلمي الحديث، حيث غير فهمنا للزمان والمكان لأنه يتضمن أبعاد إضافية. وللتناظر الفائق علاقة معيارية بين الفرميونات والبوزونات، فلكل فرميون في الطبيعة شريك بوزوني. وإذا ما لوحظ هذا التناظر الفائق سيكون لكل جسيم شريك فائق، إلا أن التجارب لم تؤكد على وجوده بعد. (1)

والسمترية الفائقة نمط من التماثل حيث لا يمكن جمعها بتحول الفضاء العادي، ومن أهم نتائج السمترية الفائقة أن جسيمات القوة وجسيمات المادة أو القوة والمادة ليستا سوى مظهرين لكيان واحد، وهذا يعني تطبيقاً أن كل جسيم مادة مثل الكوارك يجب أن يتوافق مع رفيق يمثل جسيم قوة، وعلى كل جسيم قوة مثل الفوتون أن يتوافق مع جسيم شريك هو جسيم المادة، وهذا ما يسمح بحل اللانهايات لأن الحلقات المغلقة لجسيمات القوة موجبة، بينما لا نهايات الحلقات المغلقة لجسيمات المادة سالبة. وسيكون من الصعب حساب ما إذا كانت كل النهايات قد ألغيت، ويجمع معظم الفيزيائيين أن الجاذبية الفائقة هي الحل الوحيد لمشكلة توحيد الجاذبية مع القوى الأخرى. (2)

وبهذا تكون الجاذبية الفائقة قد ظهرت لحل اللانهايات، ويمكن توضيح ذلك من خلال مجال "ماكسويل"، حيث يمكن تشبيهه بموجات ذات أطوال مختلفة، فيتأرجح المجال في الموجة من قمة إلى أخرى مثل البندول، لذلك لن تكون الحالة الأرضية للبندول طاقة من الصفر كما هو متوقع، بل سيكون له مقدار من حد أدنى يسمى "تراوحات نقطة الصفر" ومعناها احتمالات إشارات البندول، فقد يشير إلى أسفل أو

(1) - Paul Halpern: The great Beyond: Higher dimensions, parallel universes and the extraordinary search for a theory of everything, John Wiley and sons, USA, 2004, pp 231-232.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp141-142.



يصنع زاوية صغيرة مع الاتجاه العمودي، وهذا ما ينطبق على الموجات في مجال "ماكسويل"، فلن تكون لها قيمة الصفر بالضبط حتى وإن كانت في الفراغ. (1)

وفي مجال "ماكسويل" تكون القيمة الظاهرة لكتلة وشحنة الإلكترون لا نهائية، وقد حاول الفيزيائيون إجراء عملية طرح لهذه اللانهايات، ولكن أطوال الموجات المختلفة لا نهائية أيضا، وطاقة الحالة الأرضية كذلك. وبما أن كثافة الطاقة مصدر للجاذبية مثل المادة، فإن كثافة الطاقة اللانهائية تعني أن مقدار الشد الجذبوي الموجود في الكون كاف لأن يعقص الزمكان في منطقة واحدة، وهذا لم يحدث، ولا يمكن حل هذا التناقض إلا بثابت كوني ذا قيمة سلبية لا نهائية يلغي القيمة الإيجابية اللانهائية لطاقات الحالات الأرضية في الفضاء الحر. (1)

وتفترض السمترية الفائقة أن للمكان-الزمن أبعادا إضافية تسمى أبعاد "جرايمان" « تقاس بأرقام تسمى "متغيرات جرايمان" وهي تبادل بالضد، فمثلا: س x ص تماثل (-ص) x س، لذلك كان من نتائج السمترية الفائقة أن لكل مجال أو جسيم "شريك فائق" له برم أو تدويم قيمته أكبر أو أصغر بمقدار 1/2 من قيمته هو نفسه، وقد سبقت الإشارة إلى هذه الخاصية من قبل، والجدير بالذكر هو أنه توجد جسيمات لا تبدو متماثلة إلا بعد لفها لدورتين كاملتين، فيقال عن هذه الجسيمات أن لها برم من 1/2. (2)

فالبورونات مثلا وهي جسيمات تنقل القوى مثل الفوتونات مجالات برمها عدد صحيح (0، 1، 2)، والحالات الأرضية لطاقتها إيجابية ومساوية لطاقات الحالات الأرضية السالبة للفرميونات (وهي جسيمات مثل الإلكترون، البروتون والكوارك) بمجالات تدويم أو برم نصف عدد (2/1، 3/2 مثلا) وهذا ما يستلزم إلغاء أكبر اللانهايات في نظريات الجاذبية الفائقة. (3)

وبهذا تتأسس الجاذبية الفائقة على فكرة « توحيد جسيم ذي تدويم Spin 2 يدعى تدويم 3/2، و1/2 وصفر، وبمعنى ما يمكن اعتبار جميع هذه الجسيمات مظاهر مختلفة "لجسيم أعظم" أو "جسيم فائق" Super partiche واحد، وبالتالي توحيد جسيمات المادة ذات التدويم 1/2 و3/2 مع الجسيمات حاملة

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 48-49.

(1) - المصدر نفسه، ص 50-52.

(2) - المصدر نفسه، ص ص 53-54.

(3) - المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

القوة ذات التدويم صفر و 1 و 2 والأزواج الافتراضية من الجسيمات - الجسيمات المضادة ذات التدويم $1/2$ ، $3/2$ ستكون سلبية الطاقة، وبالتالي تميل إلى إلغاء الطاقة الموجبة للأزواج الافتراضية ذات التدويم 2، 1 وصفر، وهذا ما يلغي العديد من اللانهائيات الممكنة، ولكن يشتهر ببقاء بعض منها ⁽¹⁾.

وفي مؤلفه "الثقوب السوداء والأكوان الطفلة" يشير "هوكينغ" إلى أن نظرية الثقالة الفائقة $N=8$ لها خصوصياتها، التي تجعلها تبدو النظرية الوحيدة التي تتضمن أربعة أبعاد، وتشتمل على الثقالة، وتخلو من أي طرح للانهائيات لأنها محدودة.

ولأنها تشتمل على هذه الخصائص الثلاثة يعتبر "هوكينغ" نظرية الثقالة الفائقة $N=8$ هي المرشح الوحيد المنظور حالياً، ولكنه يشير في السياق ذاته إلى الصدى الذي وجدته نظرية الأوتار الفائقة، ويرى أن نظريات الأوتار تختزل إلى نظرية الثقالة الفائقة عند حدود الطاقات المنخفضة. ⁽¹⁾

وبتطبيق عمليات تناظر فائق أكثر عدداً يحصل على عدد أكبر من الجسيمات تدويمها 1، $1/2$ ، 0 ويرمز لأفضل نظرية جاذبية فائقة ب: $N=8$ نسبة إلى الجرافيتونات الثمانية الموجودة، وحسب مخطط التوحيد الفائق يمكن أن تتوحد القوى كلها من خلال التناظر الفائق، إلا أن اكتشاف أعداد الجرافيتون الفائقة يبقى مجرد حلم جميل رغم الحماس الذي يبديه بعض العلماء ومنهم "ستيفن هوكينغ"، فقد صرح أن نهاية الفيزياء النظرية أصبحت في مرمى البصر بموجب ما طرحه الجاذبية الفائقة $N=8$ من أمل عظيم. ⁽²⁾

ويضيف "هوكينغ" إلى الجاذبية الفائقة الجاذبية الكمومية الإقليدية، ويؤكد أنه يفترض بنا أن ندمج المقاربة الإقليدية في الجاذبية الكمومية والجاذبية الفائقة. على أنه لا يمكننا استبدال إحداثيات الزمان ببساطة بكميات خيالية لأنه لا توجد مجموعة مفضلة لإحداثيات الزمان في النسبية العامة، وبدلاً من ذلك يعتقد أنه علينا تنفيذ تكاملات المسار Path Integrals على المقاييس Metrics الموجبة والمحددة. ⁽³⁾

ورغم بقاء بعض اللانهائيات، فقد اعتقد معظم العلماء أن الجاذبية الفائقة وحدت الفيزياء، ولم يتغير الرأي إلا سنة 1984م لصالح نظرية الوتر كونها الطريقة الوحيدة للجمع بين الجاذبية ونظرية الكم والأوتار.

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p202.

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp59-60.

(2) - بول ديفر وجوليان براون: الأوتار الفائقة، ص ص 63-64.

(3) - Stephen Hawking and G.H. Gibbons: Education quantum gravity, world scientific publishing, Singapore, 1993, p75.



المبحث الثاني:

نظرية كل شيء

أولاً: نظرية الأوتار الفائقة

(1) الأسس المعرفية لنظرية الأوتار

(2) حدود نظرية الأوتار

ثانياً: نظرية "إم"

(1) ما بعد نظرية الأوتار

(2) الكون في نظرية "إم"



أولاً: نظرية الأوتار الفائقة

رغم المحاولات الجادة التي تقدم بها العلماء من خلال النموذج المعياري، ورغم التقدم الذي سار فيه توحيد القوى، إلا أن هذا النموذج لم يكتمل ولم يبلغ درجة النظرية النهائية لأنه لم يتضمن الجاذبية، أما نظرية الجاذبية الفائقة، فقد واجهت صعوبة كبيرة أمام اللانهايات العويصة التي انتهت إليها نظرية الكم، وهكذا وقع العلم في أزمة لأنه لم يعط حلاً لمشكلة اللانهايات المطروحة من جهة، ولا يوجد بديل عن النظريات السابقة من جهة أخرى. لذلك اتجه العلماء إلى البحث عن نظرية بديلة قد تكون هي النظرية النهائية، وأطلقوا عليها اسم نظرية الأوتار الفائقة Superstring Theory وللاختصار "نظرية الأوتار".

(1) الأسس المعرفية لنظرية الأوتار:

يعود تاريخ النظرية إلى عام 1968م، عندما توصل الفيزيائي "غابرييل فينزيانو" Gabriel Veneziano (1942- . م) إلى أن هناك معادلة للرياضي السويسري "ليونارد يولر" Leonard Euler (1707-1783م) تعرف "بمعادلة بيتا الخاصة بيولر" تصف العديد من خواص الجسيمات المتداخلة بقوة في خطوة واحدة، إلا أن هذه المعادلة كانت تحتاج إلى تفسير، ولم يتغير الوضع إلا في سنة 1970م، عندما كشف الفيزيائيون "يوتيشيرو نامبو" Yoichiro Nambu (1921-2015م) و"هولغر نيلسن" Holger Nilsson (1941- . م) و"ليونارد سوسكيند" Leonard Susskind (1940- . م) عن فيزياء خفية وراء معادلة "يولر"، وبينوا أنه إذا اعتبرنا الجسيمة الأولية أوتاراً أحادية البعد متذبذبة، فإن تداخلاتها النووية يمكن أن تصفها معادلة "يولر" بدقة.⁽¹⁾

وفي سنة 1974م نشر "جويل شيرك" Joel Scherk (1946-1980م) و"جون شوارز" John Schwarz (1941- . م) مقالا يؤكد أن نظرية الوتر قادرة على وصف الجاذبية شرط أن تكون قوة الشد في الوتر أقوى بكثير، وبهذا تطابق تنبؤات هذه النظرية تنبؤات النسبية العامة تماماً. بيد أن عملهما لم يحظ بالاهتمام، إلى أن نشر "جون شوارز" و"مايك غرين" Mike Green (1946- . م) مقالا سنة 1984م،

(1) - بول ديفز وجولييان براون: الأوتار الفائقة، ص 159.



وبينا فيه أن نظرية الوتر يمكن أن تفسر وجود جسيمات ذات يسراوية Left handedness ضمنية تشبه الجسيمات التي نشاهدتها، واتخذت نظرية الوتر صيغة جديدة هي "الوتر المغاير".⁽¹⁾

وفي الكون الأنيق يشير "براين غرين" إلى أن هذه النظرية تميزت بثورتين:

الثورة الأولى للأوتار الفائقة التي حدثت بين سنتي 1984م و1986م، حيث بينت الأبحاث أن السمات العديدة للنموذج القياسي قد انبثقت بشكل طبيعي من البنية العظيمة لنظرية الأوتار، وأن هذه الأخيرة هي النظرية الموحدة. أما الثورة الثابتة للأوتار الفائقة فأضرمها "إدوارد ويتن" E-Witten (1951- م) عندما أعلن سنة 1995م من خلاله عن الخطوة التالية لهذه النظرية.

ويرى "هوكينغ" أن نظرية الوتر ظهرت في البداية كمحاولة للوصول إلى نظرية تصف القوة الشديدة، حيث يمكن اعتبار الجسيمات كالبوتون والنيوترون بمثابة موجات على وتر، والقوى الشديدة بين الجسيمات كقطع من الوتر تداخلت بين قطع أوتار أخرى، وهذا ما أكد عليه أنصار النظرية.

ففي مؤلفهم المشترك "نظرية الأوتار الفائقة" يشير "مايكل غرين" و"جون شوارز" و"ويتن" إلى أن نظرية الأوتار قد اكتشفت كمقاربة للقوى الشديدة « ولكن تبين لاحقا أنها صورة جيدة لتعميم نظرية يانغ-ميلز* والجاذبية. وبوجه خاص نظريات أوتار السمترية الفائقة أو نظريات الأوتار الفائقة، وستبدو الأسس المنطقية للتعميم النظري للوتر لنظريتي يانغ-ميلز والنسبية العامة غامضة، لذلك ستشكل نظرية الأوتار مرحلة استثنائية للمغامرة الفكرية». ⁽²⁾

ومعنى هذا هو أن نظرية الأوتار مقارنة غير مألوفة لصياغة نظرية كمومية نسبية، تختلف عن نظرية الكم ونظرية النسبية العامة من جهة، وتؤلف بينهما من جهة أخرى. وهذا ما يستلزم تعديلات تتماشى مع هذا النهج وعلى هذا الأساس استندت نظرية الأوتار إلى مفاهيم خاصة مثل: التناظر الفائق Supersymmetry، والثنائية Duality، والثوابت المزدوجة Coupling Constants، وأبعاد الفضاء

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p205.

* نظرية يانغ-ميلز: قدم العالمان بنية رياضية جديدة لوصف الجسيمات الأولية من خلال بنى هندسية، وتعتبر هذه النظرية أساسا لنظريات الجسيمات الأولية.

(2) - M.B Green, J.H Schwarz and E. Witten: Superstring theory, V1, Cambridge university press, 1st published, USA, 1987, p 55.



ذات المفهوم الرياضي D-brane. وتضم نظرية الأوتار خمس نظريات حول الأوتار*: النموذج الأول ويطلق عليه النموذج I، والنموذجين IIA، IIB وهيروتيك O-(32) وللإختصار هيروتيك O-، وهيروتيك E8xE8 وللإختصار هيروتيك-E. وتتفق هذه النماذج في عدة صفات، فأنساقها الاهتزازية تحدد الكتلة وشحنات القوى المحتملة، وتتطلب وجود ما مجموعه عشرة أبعاد للزمكان، وأن تكون أبعادها المتعددة أحد أشكال "كالابي ياو" Calabi Yau (شكل هندسي ذو أبعاد ستة إضافية مضغوطة)، كما أنها تتضمن التناظر الفائق.

والأوتار الكونية كما يعرفها "هوكينغ" هي أشياء طويلة ثقيلة لها قطاع عرضي دقيق، وربما قد تكون قد نتجت خلال الأطوار المبكرة من الكون، وما إن تشكلت الأوتار الكونية حتى زادت امتدادا بواسطة تمدد الكون.⁽¹⁾

ويؤكد "هوكينغ" أن النظريات الحديثة للجسيمات قد ساهمت بشكل كبير في طرح فكرة وجود الأوتار الكونية، حيث تنبأ بأن المادة كانت في طور سميري في المراحل المبكرة من الكون، ويمكن تشبيه ذلك بسائل الماء السميري، حيث يتميل في كل اتجاه وعند كل نقطة، ومع انخفاض حرارة الكون أصبح بالإمكان انكسار سميرية الطور المبكر بطرق مختلفة في المناطق البعيدة، ونتج عن ذلك استقرار مادة الكون في حالات أرضية مختلفة، لذلك تعتبر الأوتار الكونية تشكيلات المادة عند الحدود ما بين هذه المناطق.⁽²⁾

وفي نظرية الأوتار ما يبدو أنه جسيمات أولية هو في الواقع نغمات «وحيث أن العالم يتكون من عدد هائل من هذه الأوتار المتذبذبة، فإنه بذلك يمثل سمفونية كونية». ⁽³⁾

ومعنى هذا هو أن ما كان يعتبر جسيمات أصبح موجات تنتقل عبر الوتر، والأوتار قد تكون مفتوحة لها أطراف أو مغلقة تتصل ببعضها البعض في حلقات مغلقة.

* الأوتار: تتخذ الأوتار في هذه النظرية أنماطا اهتزازية معينة بما يشبه تماما أوتار الكمان أو الترددات الرنانة، وتتلأم أطوال موجات هذه الأنماط تلاؤما مضبوطا ما بين طرفي الوتر. وإذا كانت الترددات الرنانة المختلفة لأوتار الكمان تنشأ عنها نغمات موسيقية مختلفة، فإن الذبذبات المختلفة لأحد الأوتار تنشأ عنها كتل وشحنات قوى مختلفة، تفسر على أنها الجسيمات الأساسية، وعلى نحو تقريبي كلما كان طول موجة الذبذبة على الوتر أقصر، زادت كتلة الجسيم (ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 56).

(1) - المصدر نفسه، ص 128.

(2) - المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(3) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص 168.



وتشبه الموجات في وتر الطيارة الورقية المهتزة، ويقابل إطلاق أو امتصاص جسيم لجسيم آخر انقسام أو اتصال الأوتار، فقوة جاذبية الشمس في نظريات الجسيمات مثلاً تنتج عن إطلاق أحد الغرافيتونات من قبل جسيم في الشمس وامتصاصه من طرف جسيم آخر في الأرض. أما في نظرية الأوتار فتصور العملية بأنبوب على شكل حرف H يشكل الجانبان العموديان منه الجسيمين في محل من الشمس والأرض، وتمثل العارضة الأفقية الغرافيتون الذي ينتقل بينهما.⁽¹⁾

وتتضمن نظرية الأوتار التناظر الفائق بين الأنساق الاهتزازية البوزونية والفيرميونية، وهذا ما جعلها نظرية الأوتار الفائقة، على أن التناظر الذي تتضمنه هذه النظرية يختلف عن التناظر في نظريتي النسبية العامة والكوانتم الكلاسيكية.

وبهذا تتأسس نظريات أوتار السمترية الفائقة أو نظريات الأوتار الفائقة على التناظر الفائق، فشأنه شأن الجسيم البوزوني للوتر البوزوني تعميم تناظري فائق، والتعميم اللاخطي لمعادلة "شروينجر" هو الذي سيقود إلى أجمل المعادلات في الفيزياء: معادلات يانغ-ميلز وأينشتاين السمترية الفائقة.⁽²⁾

ولكن حسب "هوكينغ" فالتناظر في هذه النظرية يشترط فيه أن يكون للأوتار أبعاد "جرايمان" وكذلك أبعادها بالأرقام الخيالية، وبهذا ستكون الذبذبات مناظرة للبوزونات والفيرميونات « وفي هذه الحالة فإن الطاقات الموجبة والسلبية للحالات الأرضية سوف تلغي إحداها الأخرى بدقة بالغة بحيث لا يكون هناك لا نهايات ولا حتى من النوع الأصغر». ⁽³⁾

ومن هذا المنطلق مال العلماء إلى الاعتقاد بأن نظرية الأوتار هي نظرية كل شيء مادام بإمكانها إلغاء اللانهايات التي كانت عقبة أمام النظريات الموجودة وعلى وجه خاص نظرية الجاذبية الفائقة.

فنظرية الأوتار تسمح بوصف موحد لكل قوى الطبيعة وتدمج الجاذبية في نظام كوانتي، ويتأسس وصف الطبيعة في هذه النظرية على النظر إلى الأشياء كبناء تراكمي متعدد الأبعاد تكون فيه الأوتار مغلقة أو مفتوحة، وعلى هذا الأساس كان من الضروري تعديل معادلات النسبية من خلال عنصرين:

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p204.

(2) - M.B Green, J.H Schwarz and E.Witten : Superstring theory, p26.

(3) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 57.



الأول: وهو أن نظرية الأوتار تقدم نوعاً آخر من السمترية القائمة على الثنائية على خلاف النسبية العامة، كما تختلف هذه السمترية عنها في نظرية الكوانتم الكلاسيكية للمجال.

الثاني: وهو أن السمترية الثنائية تتطلب تمهيدا لشكل جديد من القوة في معادلات الجاذبية من خلال جسيم يعرف باسم "الديلاتون" Dilaton، لأن التفاعل بين الأوتار يستدعي وجود حقل وسيط للتفاعل عبر وساطة الوتر، وتحت تأثير التحول الثنائي يتراطب مجال القوة مع "الديلاتون" وحلول هذه الثنائية المترابطة للنظرية محكوم بالقيم المختلفة "للقوى الديلاتونية" Dilatonic Forces.⁽¹⁾

وتعتبر الثنائية سببا للتوحيد بين الجاذبية والنموذج المعياري والأوتار، ولا يقتصر دور الثنائية في الربط بين نظريتين، بل يربط سلسلة من النظريات، ومعنى هذا هو أن وجود الثنائية في نظرية الأوتار أدى إلى اختزال درجة الاختلاف وربط نظريات الأوتار المختلفة في نظرية واحدة.⁽²⁾

وهذا ما أعلن عنه "ويتن" في مؤتمر الأوتار سنة 1995م، إنه نمط جديد من الثنائية تعتبر فيه نظريات الأوتار الخمس طرق مختلفة لوصف النظرية نفسها.

والثنائية Duality مصطلح يستخدم « لوصف النماذج النظرية التي تبدو كأنها متباينة، إلا أنه يمكن إثبات أنها تصف بالضبط نفس الفيزياء».⁽³⁾

وهناك أمثلة عادية عن الثنائية تبدو فيها النظريات مختلفة ظاهريا لكنها في الواقع واحدة، فالفيزيائي الذي يتقن اللغتين الإنجليزية والصينية يمكنه التعرف إلى النسبية العامة من خلال ترجمتها من اللغة الصينية إلى الإنجليزية، ولا يطلق على هذا المثال صفة العادي لأننا لم نكتب شيئا من الترجمة من وجهة نظر الفيزياء. أما الأمثلة غير العادية على الثنائية، فتتجلى من خلال مثال تناظر صور المرآة، فالشكلان المختلفان من أشكال "كالابي ياو" وهي الألوان التي تبدو لأول وهلة كأنها مختلفة، يؤديان بالضبط إلى نفس الخواص الفيزيائية، فيعطيان أوصافا ثنائية لنفس الكون.⁽¹⁾

(1) - Maurizio Gas Perini: The universe before the big bang, pp38-39.

(2) - C. Bacha, A. Bilal, M. Douglas, N. Nekrasov and F. David: Unity from duality: Gravity, gauge theory and strings, springer-Verlag, France, 2002, p258.

(3) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص 327.

(1) - المرجع نفسه، ص 328.



أما ثابت ازدواج الوتر String Coupling Constant، فهو عدد يحدد ميل التآرجحات الكمية التي تتسبب في انقسام الوتر إلى اثنين لحظيا منتجا زوجا فعليا، ولكل نظرية من نظريات الأوتار الخمس ثابتا لازدواج الوتر خاصا بها. وحسب الرياضيات التي تقوم عليها نظرية الأوتار: إذا كانت قيمة ثابت ازدواج الوتر أقل من 1، فإن أعدادا أكبر من أزواج الأوتار الافتراضية سيقبل ميلها للنشوء اللحظي، أما إذا كان هذا الثابت مساويا لـ 1 أو أكثر، فمن المرجح أن أعدادا أكبر من مثل هذه الأزواج الافتراضية ستظهر باندفاع لحظيا على الساعة.⁽¹⁾

وفي نظرية الأوتار يعني الازدواج الضعيف أن ثابت ازدواج الوتر في النظرية أقل من 1، أما الازدواج القوي فيشير إلى أن ثابت ازدواج الوتر أكبر من 1. ويعتمد الفيزيائيون على طرق الاضطراب لمواجهة السؤال حول خواص كل نظرية من نظريات الأوتار الخمس، وتوصلوا إلى أنه مع إضافة نظرية سادسة سيكون للمسلك الإزدواجي القوي لأية نظرية وصف ثنائي بمدلول مسلك الازدواج الضعيف لنظرية أخرى والعكس صحيح.⁽²⁾

وتتضمن نظريات الوتر الخمسة خاصية غير مألوفة، وهي أن للزمكان عشرة أبعاد غير قابلة للملاحظة لأنها محنية في فضاء بحجم صغير جدا، وهذا ما دفع منظري هذه النظرية إلى تخيل الأبعاد الإضافية بأنها مطوية أو عالية الإنحناء، حيث تنحني هذه الأبعاد فيما يسمى "الفضاء الداخلي" في مقابل الفضاء ثلاثي الأبعاد الذي ألفناه.⁽³⁾

ويوضح "هوكينغ" عدم قابلية هذه الأبعاد للملاحظة من خلال هذا المثال: إن البرتقالة إذا نظرنا إليها من قرب سنراها محنية ومجعدة، أما إذا نظرنا إليها من بعد فلن نرى النتوءات وستبدو لنا ملساء. لذلك، فنحن لا نرى الأبعاد الإضافية لأنها تكون محنية في فضاء جد صغير، في حدود جزء من مليون مليون مليون مليون من الإنش.

وترتبط الأبعاد الإضافية في النظرية الوترية بأبعاد الفضاء D-brane، حيث تشتق Brane من كلمة Membrane بمعنى غشاء، والحرف D هو أول حرف من اسم الرياضي Dirichlet (1805-1859م)

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 323-324.

(2) - المرجع نفسه، ص 329.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 143-144.

الذي أثبت الخاصية الرياضية للأغشية، وتتمتع D- Branes بالصفات المطلوبة حيث « أن جسيمات كالإلكترونات والفوتونات تمثل بأطوال دقيقة من الوتر، لكل منهما نهايتان يتحتم أن تلتصقا بواحد من أل D-Brane، أما الغرافيتونات فهي عرى دقيقة مغلقة من الوتر يمكنها التحرك في جميع الأبعاد نظرا لعدم وجود نقاط نهاية تربطها بأل D-Brane». (1)

إلا أن النتائج التي انتهت إليها نظرية الأوتار أثار عدة تساؤلات. هذا من جهة، ومن جهة أخرى واجهت النظرية صعوبات متعلقة باللانهايات، وهذا ما جعلها عرضة للانتقادات.

(2) حدود نظرية الأوتار:

إلا أن الصعوبات التي واجهتها نظرية الأوتار وقفت أمام نجاحها. وفي هذا السياق يؤكد "هوكينغ" أنها ليست صورة مكتملة للنظرية النهائية، فقد تبين للعلماء في سنة 1985م أن الأوتار ليست سوى شيء في فئة واسعة من الأشياء يمكن مدها في أكثر من بعد واحد، وقد أطلق عليها "بول توانسند" اسم "برانات بي" * P-Branes، فعندما بي=1 يكون البران وترا، وعندما بي=2 يكون البران سطحا أو غشاء، وهكذا، دون تفضيل لحالة على أخرى. وبهذا يمكن أن تكون كل البرانات حلولاً لمعادلات نظريات الجاذبية الفائقة بأبعادها العشرة أو الإحدى عشر، ورغم عدم قابلية الأبعاد الإضافية للملاحظة إلا أن فكرة وجودها مقبولة، فيمكن رصدها بالمصادم الهيدروني الكبير. (2)

ومع أن الاعتقاد الذي ساد حتى سنة 1994م هو أن نظرية الأوتار هي نظرية الكل، فقد تغير ذلك باكتشاف الثنائية، فالنظريات المختلفة ليست سوى وصف بديل للظاهرة نفسها بالأبعاد الأربعة، كما أن الجاذبية الفائقة ترتبط بالنظريات الأخرى بالطريقة ذاتها، لذلك « فنظريات الأوتار الخمسة المختلفة والجاذبية الفائقة هي ببساطة تقريبات مختلفة للنظرية الأساسية ذاتها». (1)

(1) - N. أركاني حامد و S. ديمبولوس و G. دقالي: أبعاد غير مرئية للكون، مجلة العلوم الأمريكية، مج 17، العدد يناير- فبراير، 2001م.
* برانات بي: أشياء تمتد في الأبعاد بي، ومن الحالات الخاصة الأوتار حيث بي=1، والأغشية حيث بي=2 على أنه من الممكن أن يكون لبي قيم أكبر في مكان-زمن له عشرة أبعاد أو أحد عشرة بعدا، وكثيرا ما تكون بعض أو كل أبعاد بي ملتفة.
(ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 58).

(2) - المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p144.



وفي هذا الإطار يرى "هوكينغ" أنه لا يمكن تفضيل نظرية الأوتار على نظرية الجاذبية الفائقة، لأن لنظرية الأوتار لها خصوصيتها كونها تتناسب مع حساب ما يحدث عند تصادم عدد قليل من الجسيمات ذات الطاقة العالية التي تبعثر بعضها، لكنها عاجزة أمام تفسير انحناء الكون أمام طاقة عدد كبير جدا من الجسيمات، وهذا ما يتناسب مع نظرية الجاذبية الفائقة، وهي نظرية "أينشتاين" عن الزمكان المنحني مع أنواع إضافية من المادة.

وعلى هذا الأساس يتأسس موقف "هوكينغ" على الجمع بين الجاذبية الفائقة وأنواع إضافية من المادة، إلا أنه يستند لمفهوم مغاير للزمان وهو الزمان التخيلي* الذي يتوافق مع نظرية "إم"، وقد أثارت الأبعاد الإضافية عدة تساؤلات منها:

- لماذا تتطلب نظرية الأوتار تسعة أبعاد؟ فلا أحد يملك تفسيراً حدسياً غير تقني لظهور العدد تسعة بالتحديد.

- وإذا كانت معادلات نظرية الأوتار تظهر أن للكون تسعة أبعاد إضافية وبعد زمني واحد، فلماذا تكون ثلاثة أبعاد فضائية (وبعد زمني واحد) كبيرة وممتدة، بينما كل الأبعاد الأخرى متناهية الصغر ومتجعدة؟ ومع أنه ومن منظور كوسمولوجي يمكن أن نتصور أن كل الأبعاد كانت في البداية متجعدة بشدة، ثم انفردت وامتدت ثلاثة أبعاد فضائية وبعد للزمان، بينما ظلت الأبعاد الفضائية الأخرى صغيرة، إلا أن التفسيرات المقدمة سطحية ولا تزال في بدايتها.

بالإضافة إلى ذلك، وبافتراض وجود العديد من الأبعاد الإضافية، فهل من الممكن أن يكون بعضها أبعاداً زمانية إضافية وليست أبعاداً فضائية إضافية؟⁽¹⁾

وفي السياق ذاته يطرح "هوكينغ" هذا التساؤل: لماذا يكون بعض من الأبعاد-لا كلها- محدوداً كالكرة الصغيرة؟ يفترض أن تكون جميع الأبعاد في الكون المبكر شديدة الانحناء، فلماذا يكون بعد الزمان والأبعاد الثلاثة للفضاء على شكل مسطح بينما تبقى الأبعاد الأخرى شديدة الالتفاف؟

* الزمان التخيلي: مفهوم رياضي يتقرب إلى الذهن من خلال الأعداد التخيلية، فالأرقام التي تضرب بنفسها تكون إيجابية ($2 \times 2 = 4$) و ($(-2) \times (-2) = 4$)، لكن نمة أعداد تخيلية تعطي أرقاماً سلبية إذا ما ضربت بنفسها، وهذه الفكرة لها تأثير على الزمكان، حيث يختفي التمييز بين الزمان والمكان. (Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p174).

⁽¹⁾ - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 228-229.



ويرى أن أحد الأجوبة المحتملة هو المبدأ البشري* لأن البعدين الفضائيين لا يكفیان لنمو كائنات معقدة مثلنا، وكذلك الحال إذا فاقت الأبعاد "ثلاثة"، إذ ستتضاءل قوة الجاذبية بين جسيمين مع المسافة أسرع منها في حال الأبعاد الثلاثة، كما أن الشمس لن تبقى في وضع ثابت، فإما أن تنشط أو تنخسف لتشكل ثقباً أسود، وبهذا لن تكون حياة على الأرض. هذا ماكروسكوبيكياً، أما على المقياس الصغير، فسيكون للقوى الكهربائية المتحكمة في دوران الإلكترون حول النواة سلوك قوة الجاذبية كذلك، وسيكون أمام الإلكترون حالتان: إما الانفلات من الذرة أو السقوط نحو النواة، وبالتالي لن يبقى للذرة المعنى الذي نعرفه. (1)

ويبدو أن المبدأ البشري الضعيف هو الأنسب في هذه الحالة شرط التأكد من أن نظرية الوتر تسمح بوجود هذه الأنواع من المناطق في الكون، لذلك يشير "هوكينغ" إلى إمكانية وجود مناطق أخرى أو أكوان أخرى أين تلتف الأبعاد في حجم صغير، ولكنها لن تكون مأهولة بمخلوقات ذكية وتحت تأثير النزعة الوضعية، يعترف "هوكينغ" أنه كان ينفرد في البداية من فكرة الأبعاد الإضافية، ولكنه تجاوز السؤال "هل توجد واقعيًا أبعاد إضافية؟" إلى التساؤل عما إذا كانت النماذج الرياضية ذات الأبعاد الإضافية توفر توصيفًا جيدًا للكون، ويبقى الأمل في رصد الأبعاد الإضافية متعلقًا بالمصادم الهيدروني الكبير.

وتبقى معضلة اللانهايات التي انتهت إليها نظرية الأوتار الكابوس الذي يؤرق النظريتين، وقد عبر "هوكينغ" عن ذلك حائرًا، فقال: « نحن لا نعرف بعد ما إذا كانت اللانهايات جميعًا تلغي بعضها بعضًا، أو كيف نربط بين الموجات على الوتر وبين أنواع الجسيمات الخاصة التي نشاهد ». (1)

فمع أن هذه النظرية قد تأسست على فروض بسيطة وهي أن الجسيمات أوتار تتذبذب، إلا أن تفسيرها بالتفصيل جعلها نظرية معقدة من الوجهة الرياضية، وهذا ما دفع أصحاب نظرية الأوتار إلى الاعتماد على إجراء رياضي يعرف بنظرية الاضطراب.

* المبدأ البشري Anthropic Principle: ينص المبدأ البشري على أن السبب في أننا نرى الكون بما هو عليه في جزء منه أننا موجودون، وهذا منظور يناقض تمامًا ما نحلم به من نظرية موحدة لها قدرة تنبؤية كاملة، وتكون قوانين الطبيعة فيها كاملة ويكون الكون بما هو عليه لأنه ما كان يمكن أن يكون على غير ذلك، ولهذا المبدأ صيغتان: الضعيفة والقوية.

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص ص 228-229.

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp208-209.



وعند استخدام نظرية الاضطراب، نسير خطوة خطوة، حيث نصنع أول درجة من التقريب ثم ثاني درجة من التقريب وهكذا، وإذا كانت الحلول التقريبية في نظرية الأوتار لا تتضمن اللانهايات، فهذا لا يعني أن اللانهايات قد ألغيت، فعدد الدرجات الأعلى من التقريب لا نهاية له، والحصول على حل مضبوط يتطلب عدداً لانهاياتاً من الخطوات. (1)

وبالإضافة إلى التعقيد الرياضي، فقد واجهت نظرية الأوتار مشكلة عدم القابلية للتحقيق التجريبي. وقد تعرضت للنقد من طرف "غلاشو" و"فاينمان". إذ لم يعتبرها نظرية نهائية، كما أشار "واينبرغ" إلى أن قيمة نظرية الأوتار تعتمد على النتائج التي ستتوصل إليها. ولا تزال بعض التساؤلات مطروحة في هذه النظرية، من ذلك قيمة ثابت ازدواج الوتر في كل نظرية من النظريات الخمس.

ثانياً: نظرية "إم"

1) ما بعد نظرية الأوتار:

اقتنع الفيزيائيون بضرورة جمع نظريات الأوتار الخمسة في منظومة رياضية أشمل، ولعبت الثنائية دوراً كبيراً في اتحاد هذه النظريات وفي التغلب على عدد من الصعوبات التي واجهتها النظرية الوترية وأهمها التقريبات. ولتخطي الطرق التقريبية أصبحت نظرية الأوتار نظرية واحدة متشابكة في إطار أعم أطلق عليه "إدوارد ويتن" اسم نظرية "إم".

وفي "التصميم العظيم" يشير "هوكينغ" إلى أن الحرف M "إم" الذي يميز هذه النظرية غير محدد، فلا أحد يعرف المعنى الحقيقي الذي يشير إليه هذا الحرف، فقد يعني "المعلمة"، "المعجزة" أو "الغموض" أو المعاني الثلاثة معاً، إلا أن المصطلح الذي يميل إليه أغلب العلماء هو الغشاء Membrane.

ولكن بلوغ نظرية وحيدة للطبيعة في غياب صيغة وحيدة لن يكون متاحاً، فلو وصف الكون علينا استخدام نظريات مختلفة في وضعيات مختلفة، وسيكون لكل نظرية صيغة خاصة للحقيقة، وهذا ما سيكون مقبولاً في "الواقعية قائمة على نموذج"، ما دامت قائمة على تنبؤات قابلة للتحقيق.

(1) - ريتشارد موريس: حافة العالم، ص ص 170-171.



وفي "الكون الأنيق" يورد "براين غرين" مثالا يوضح من خلاله مفهوم هذه النظرية M: إنه مثال قديم عن ثلاثة عميان، وقيل أن أحدهم أمسك بناب العاج والثاني أمسك أحد أرجله، بينما أمسك الثالث بذيله، وقام كل منهم بوصف الجزء الذي أمسكه حسبما يحس، فكان كل واحد منهم يختلف عن وصف الآخر، ولأنهم عميان فقد ظن كل واحد منهم أنه أمسك بحيوان مختلف، وهذا هو الحال الذي كان عليه الفيزيائيون أمام نظريات الأوتار الخمس، أما الآن وبواسطة البصيرة النافذة لثورة الأوتار الفائقة الثانية، فإن الفيزيائيين قد أيقنوا أن نظرية M هي الشأن الموحد لنظريات الأوتار الخمس.⁽¹⁾

وفي السياق ذاته يستند "هوكينغ" إلى هذا التشبيه: «وتشبه نظرية "إم" لعبة الصور المقطعة إلى أجزاء لتجمع بعدها متشابكة (Jigsaw)، فمن السهل كثيرا أن نحدد أجزاء الصورة التي تحيط بحوافها ثم نشبكها معا، ومن الأسهل تحديد وتجميع حدود نظرية "إم"، حيث يكون هذا المقدار أو الآخر صغيرا، ونحن لدينا الآن فكرة جيدة إلى حد كبير عن هذه الحواف. ولكن ما زالت هناك ثغرة مفتوحة عند المركز من لعبة الصور المقطعة لنظرية "إم"، حيث لا ندري ما الذي يجري ونحن لا نستطيع أن نزعم أننا وجدنا حقا نظرية كل شيء إلا بعد أن نملاً هذه الثغرة». ⁽²⁾

ويتضح من خلال هذين المثالين أن نظريات الوتر وإن اختلفت في صيغها الخمس، إلا أنها كانت تقارب للموضوع نفسه من زوايا مختلفة. وهذا ما حمل الفيزيائيين على التأليف بينها في إطار أشمل يستوعبها. أما التماسك الذي يخضع له هذا التأليف فيتعلق بالبنية الرياضية المعقدة التي تجمع بين هذه النظريات. ولأن نظرية "إم" شبكة من النظريات والعلاقات، فإن الثنائية التي تتأسس عليها نظرية الأوتار تفسر التكامل القائم بين النماذج الخمسة. ورغم اختلافها في بعض الخصائص في الإطار الشامل للنظرية "إم" «فالأزدواج القوي في النموذج IIB من نظرية الأوتار الكامن خلف طرق الاضطراب يظهر الآن على أنه نموذج الوتر IIB وهذا ما تنبأت به نظرية "إم". وكذلك نظرية الوتر في هذا النموذج ذاتية الثنائية، وهذا ما يؤدي إلى نتيجة مدهشة وهي أن الثنائية S يمكنها أن تؤسس علاقة وثيقة بين الأزدواج القوي لنظرية الوتر مع الأزدواج الضعيف لنظرية أخرى». ⁽¹⁾

(1) - براين غرين: الكون الانيق، ص 342.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 157-158.

(1) - Michio Kaku : Introduction to superstring and M theory, Springer science + business, 2nd edition, New York, 1999, p 471.



فالشبكة التي ترتبط فيها نظريات الوتر ونظرية M هي شبكة من الثنائيات، فرغم ما يبدو من اختلاف بين النماذج الخمس لنظرية الأوتار: I و IIA و IIB و هيروتيك O- و هيروتيك E8×E8 والنظرية M إلا أن هدفها واحد هو بلوغ الصيغة النهائية التي تفسر الكون.

وبهذا تظهر نظرية "إم" كصياغة فريدة من النظريات ومن أهم سمات النظرية "إم" أنها تأخذ بأحدى عشر بعداً وليس بعشرة أبعاد كما في نظرية الأوتار. كما أن النظرية "إم" تتجاوز الأوتار الهزازة للجسيمات إلى أغشية ذات أبعاد وأشياء أخرى يصعب تمثيلها، لأنها تأخذ بعدد أعلى من الصفر إلى التسعة يطلق عليها اسم "البران بي".⁽¹⁾

ومن هذا يتبين لنا أن نظرية "إم" حسب "هوكينغ" لا تتأسس على النماذج الخمس لنظرية الأوتار، لأن هذه الأخيرة تأخذ بعشرة أبعاد فقط. لذلك ترتبط نظرية "إم" بنظرية سادسة هي نظرية الأوتار الفائقة التي تأخذ بأحدى عشر بعداً، وقد جعلها أفضل مرشح للنظرية النهائية، وبهذا فلن يكون لنظرية الأوتار دور مركزي في شبكة الثنائيات، بل هي جزء من كل شأنها شأن نظرية الجاذبية الفائقة.

أما "البرانات" « فهي أوصاف للأجسام حسب الأبعاد الفضائية، حيث يطلق مصطلح "ثلاثة بران" Three Brane مثلاً لوصف الأجسام ذات الأبعاد الفضائية الثلاثة، وأربعة بران Four Brane للأجسام ذات الأبعاد الفضائية الأربعة، وهكذا حتى نصل إلى تسعة بران Nine Brane للأبعاد الفضائية التسعة». ⁽²⁾

ولكن يوضح "هوكينغ" أنه لا يمكن لف هذه الأبعاد الصغيرة كما كان، لأن الرياضيات التي تقوم عليها النظرية تضع قيوداً أمام ذلك. ويحدد الشكل الصحيح للفضاء الداخلي الثوابت الفيزيائية مثل شحنة الإلكترون وطبيعة التفاعلات بين الجسيمات الأولية وقوانينها، ولكن القوانين الصحيحة الأساسية هي قوانين نظرية M.

(2) الكون في نظرية "إم":

لا بد أن يشمل التوحيد في الفيزياء الجاذبية والكوانتم، والنسبية العامة نظرية جميلة متوافقة مع

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p146.

(2) - برايان غرين: الكون الانيق. ص ص 346-347.



الملاحظة، لكنها تتجاهل تأشيريات الكم. وقد كان يعتقد أن الجاذبية الفائقة نظرية مكتملة لها قدرة تفسيرية، غير أن نظرية الأوتار عموماً بالنسبة "لهوكينغ" غير قابلة للمناقشة، والسبب في ذلك هو أنها لا تستند إلى تنبؤات قابلة للاختبار في مقابل النظرية الكمومية للجاذبية العامة التي تعتمد على تنبؤات قابلة للتحقيق، أحدها متعلق بالثقوب السوداء والآخر بتطور الاضطرابات الصغيرة أثناء التضخم، والمؤكدة من خلال الملاحظات المتعلقة بالخلفية الكونية الإشعاعية. (1)

وعلى هذا الأساس اقترح "هوكينغ" نظرية "إم" التي يمكنها أن تجيب عن أسئلة الخلق. وحسب هذه النظرية ليس كوننا هو الكون الوحيد وإنما هناك أكوان أخرى كذلك قد خلقت من العدم دون حاجة إلى تدخل كائن غيبي، وتمثل هذه العوالم المتعددة تنبؤاً علمياً مبنياً على قوانين فيزيائية. ولكل كون عدد من التواريخ الممكنة، علماً أن هذه الأكوان لا تشبه الكون الذي نعرفه. ومن أجل فهم أعمق للكون لا يجب علينا معرفة كيف يتصرف الكون ولكن:

- لماذا يوجد شيء بدلاً من لا شيء؟
- لماذا نحن موجودون؟
- لماذا هذه القوانين الجزائية دون أخرى؟
- هذا هو السؤال النهائي للحياة وللكون ولكل شيء. (2)

وتتيح نظرية "إم" عدداً كبيراً من التواريخ الممكنة للكون لا يتلاءم معظمها مع نشأة الحياة الذكية: خاوية، مؤقتة، منحنية أو خاطئة. ومع ذلك، فهذه التواريخ احتمال كبير، وبحسب هذه الفكرة يكون للجسم عدة تواريخ في الزمكان فينتقل بأي مسار ممكن. ومع كل مسار عددان أحدهما حجم الموجة والآخر الموقع في الدورة، ونجد أرجحية الانتقال يجمع الموجات لسائر المسارات. وهكذا تتيح لنا ميكانيكا الكم التنبؤ بما نراه تقريباً لكن صحت الحدود التي يفرضها مبدأ الارتباب وجمع الموجات لكل تاريخ ممكن سيكون صعباً، والطريقة الوحيدة لذلك هي جمع الموجات لتواريخ الجسم فيما يسمى بالزمان التخيلي. (1)

كما تستند هذه النظرية إلى مبدأ الارتباب، وهذا المبدأ تأكيداً للتواريخ المتعددة للكون، وينص على

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p04.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp 16-17.

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p87.



أن جميع الكميات القابلة للقياس تكون عرضة لتقلبات لا يمكن التنبؤ بها. لذلك يكون فيها موضع للريبة، بل أصبح الارتياح متأصلاً في المنظومات الكمومية، والكون لا حتمي في أعماق أساساته. (1)

ومن خلال مبدأ اللايقين تبين أن للكون تواريخ متعددة تشكل في الزمان التخيلي كرات مشوهة قليلاً تقابل كل منها تاريخاً في الزمان الواقعي حيث يستمر التضخم، ولكن ليس إلى ما لا نهاية. ولن تكون التواريخ الأكثر احتمالاً ناعمة، بل لها تموجات وانحرافات صغيرة تم رصدها سنة 1989م من خلال القمر الصناعي COBE. وتماشياً مع التواريخ المحتملة للكون سيتخذ سلوكه في المستقبل احتمالات مختلفة، فإذا زادت كمية المادة في الكون عن الكمية الحرجة ستتباطأ سرعة المجرات وتتهالو لتتضم كلها في انسحاق كبير ينهي الكون في الزمان الواقعي، وإذا كانت كثافته أقل من القيمة الحرجة، فلن تستطيع الجاذبية إيقاف التوسع ما يؤدي إلى نهاية الكون. (2)

والزمان التخيلي مفهوم رياضي محدد لأنه قياس للزمن بالأرقام التخيلية، ويمكن النظر إليها على أنها نوع جديد من الأرقام التي تتعامل مع الأرقام الواقعية، حيث ترسم الأرقام التخيلية الإيجابية إلى أعلى والسلبية إلى أسفل. ربما يعتقد المرء أن هذا يعني أن الأرقام التخيلية هي مجرد لعبة رياضية لا علاقة لها بالعالم الواقعي، إلا أنه من وجهة نظر الفلسفة الوضعية لا يستطيع المرء أن يحدد ما هو الواقعي، وكل ما نستطيعه هو أن نعثر على النموذج الرياضي الذي يوصف الكون الذي نعيش فيه. وقد ثبت في النهاية أن نموذجاً رياضياً يتضمن الزمان التخيلي لا يقتصر على أن يتنبأ فحسب بظواهر قد لاحظناها من قبل، وإنما يتنبأ أيضاً بظواهر لم نستطع بعد قياسها وإن كنا نؤمن بها لأسباب أخرى. (1)

والكرة الدائرية في الزمان التخيلي تمثل أبسط تاريخ للكون إلا أن به بعدين آخرين، وهو يحدد تاريخاً للكون في الزمان الواقعي، حيث يماثل الكون في كل مكان ويتمدد في كل زمان أشبه ما يكون بكوننا الذي نعيش فيه، لكن التوسع يكون سريعاً جداً إلى درجة أن يصبح تضخماً. بيد أن تاريخ الكون في الزمان

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 26.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 91-93.

(1) - المصدر نفسه، ص 62.



التخيلي إذا كان كرة مستديرة سيكون التاريخ المقابل في الزمان الواقعي كون دائم التضخم لا يسمح للمادة بتشكيل المجرات والنجوم، ولا للحياة بأن توجد. (1)

ومعنى هذا هو أنه « في الزمان التخيلي يكون التاريخ المناظر لكون يواصل التمدد للأبد بطريقة تضخمية هو كرة دائرية إلى حد الكمال. أما في كوننا نحن فقد أخذ التمدد التضخمي يتباطأ بعدد كسر من الثانية، فأمكن للمجرات أن تتشكل. أما في الزمان التخيلي فإن هذا يعني أن تاريخ كوننا هو كرة بها تسطيح هين للقطب الجنوبي ». (2)

ويمكن مع تعدد البرانات أو الأكوان ألا تنتشر الجاذبية بحرية وتقتصر على البران وتتناقص بمعدل يلائم مدارات الكواكب. وفي هذا العالم من البران سنعيش فوق أحد البرانات وسيكون بران (شبحي) قريب لن نتمكن من رؤيته، لأن الضوء سيقصر على البرانات ولا ينتشر خلال المسافة بينهما، ولن يكون للبران الشبحي تأثير جذبوي للمادة نحس به عن طريق جاذبيته. (3)

وتسمح قوانين نظرية "إم" بخلق أكوان مختلفة ضمن الفضاء الداخلي إنها تسمح بخلق 10^{100} كونا مختلفا. كلٌّ محكوم بقوانينه الخاصة، فإذا تمكن أحد من تحليل القوانين المتنبأ بها لكل كون من هذه الأكوان على الأقل لجزء من ألف للثانية، وإذا كان هذا الكائن قد بدأ العمل في لحظة الانفجار العظيم لن يكون اليوم قد درس سوى 10^{20} من هذه الأكوان دون أن نأخذ في الحسبان أوقات الراحة. (1)

والأبعاد الإضافية الكبيرة « تطور جديد مثير في التماسنا للنموذج النهائي أو النظرية النهائية، فهذه الأبعاد تتضمن أننا نعيش في عالم البران سطح أو بران من أربعة أبعاد في مكان-زمان له أبعاد أكثر... سيكون هذا متفقا مع المبدأ الإنساني الذي يقرر أن الكون لا بد أن يكون مناسباً للحياة الذكية، فلو لم تكن الذرات مستقرة لما كنا موجودين هنا لنلاحظ الكون ونسأل عن السبب في أنه يبدو بأربعة أبعاد ». (2)

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 89.

(2) - المصدر نفسه، ص 90.

(3) - المصدر نفسه، ص 164.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, pp146-147.

(2) - ستيفن هوكينغ : المصدر نفسه، ص ص 162-163.



وتتضمن نظرية "إم" أن خبرتنا تفترض ظهور ظواهر جديدة غير متوقعة، فإذا كانت الفيزياء الكلاسيكية تفترض أن المادة ملساء مؤلفة من أصغر عنصر هو الذرة، فقد تبين بعد ذلك أن المادة محبة لا تشكل الذرة أصغر مكوناتها، لأنها تتكون من الالكترونات والنواة المؤلفة من البروتونات والنيوترونات، وهذه الأخيرة مصنوعة من جسيمات أصغر تسمى الكواركات. ويبدو أننا سنكتشف في كل مرة بنى بمقاييس أصغر وأصغر، إلا أن هناك حد لهذا التسلسل يسمى في الفيزياء طول "بلانك". وفي نظرية "إم" لا يعرف الفيزيائيون حقيقته بالضبط لأن ذلك يتطلب بناء معجل جسيمات أكبر من منظومتنا الشمسية، ويمكن تشبيه التسلسل بسلسلة الدمى الروسية التي توجد الواحدة منها داخل الأخرى، وصولاً إلى الدمية الأصغر التي لا توجد بعدها دمية، وهذه الأخيرة تشير إلى طول "بلانك".⁽¹⁾

ولكن يبدو أن الجاذبية قد تضع حداً لسلسلة العلب داخل العلب مع بلوغنا طاقات أكبر فأكبر. غير أن طاقة "بلانك" بعيدة جداً عن أقصى ما يمكننا بلوغه في المختبر من الطاقات، ولن نتخطى ذلك إلا بمسرعات الجسيمات في المستقبل، ولا يزال الأمل قائماً في أن تقودنا دراسة الكون المبكر إلى نظرية كاملة موحدة.⁽²⁾

وبهذا، انتشرت نظرية "إم" فرضية الأكوان المتعددة من الحقل الفلسفي، وأعدت بعثها من جديد في الكوسمولوجيا المعاصرة، كما كشفت النقاب عن التقدم المتسارع الذي سارت فيه فيزياء الجسيمات، والذي يأمل العلماء من خلاله بلوغ النظرية النهائية التي تفسر كل شيء.

⁽¹⁾ - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 157-160.

⁽²⁾ - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p211.

المبحث الثالث:

الأبعاد الإستيمولوجية لنظرية كل شيء

أولاً: التوحيد من منظور إستيمولوجي

(1) التاريخ الإستيمولوجي للتوحيد من الفيزياء إلى الكوسمولوجيا

ثانياً: آفاق نظرية كل شيء

(1) الصعوبات أمام النظرية النهائية

(2) مستقبل نظرية كل شيء

أولاً: التوحيد من منظور إستيمولوجي

يعمل "هوكينغ" عمل المؤرخ الإستيمولوجي عندما يستند إلى نقد مبادئ وفروض ونتائج الفيزياء والكوسمولوجيا، فلا يهتم بالترتيب الكرونولوجي للأحداث ولا يبحث في الأصول، بل يستند إلى الأسس المنطقية للعلم، وينطلق من الحاضر العلم ومعطياته ليقوم من خلالها ماضي العلم. على أنه لم يؤرخ للصواب بقدر ما صوب للخطأ، فبين أن تاريخ العلم ليس تاريخاً للإنجازات بقدر ما هو تاريخ للتصويبات.

(1) التاريخ الإستيمولوجي للتوحيد من الفيزياء إلى الكوسمولوجيا:

النظرية النهائية هي الحلم الذي وحد كل الفيزيائيين، لأن الأمل في العثور على نظرية تفسر كل شيء لا يزال قائماً. على أن المحاولات الأولى للتوحيد حسب "هوكينغ" كانت تفتقر إلى أسس ميكانيكا الكم وهذا ما يجعلها نظريات تقليدية، فنظرية "ماكسويل" و"نيوتن" و"أينشتاين" انتهت إلى أن للكون تاريخاً واحداً، وهذا ما يتعارض مع النظرية الكوانتية التي تأكدت معها فكرة التواريخ المتعددة للكون، وفي ظل معطيات هذه النظرية لا يمكن فهم الطبيعة إلا إذا تلخصت في صيغة كوانتية.

وما دامت الطبيعة تتضمن القوى الأربعة: الجاذبية، الكهرومغناطيسية، والقوتين النوويتين الضعيفة والشديدة، فلا بد أن يشمل التوحيد هذه القوى مجتمعة ولكن ضمن الشروط التي يفرضها مبدأ الارتباب، وبهذا ارتسمت الصورة الجديدة التي توحد بين الجاذبية من خلال نظرية النسبية، والارتباب من خلال نظرية الكم، وهذا هو جوهر "النظرية الكمومية للجاذبية".

وفي هذا السياق يؤكد "هوكينغ" في "التصميم العظيم" ضرورة توحيد الجاذبية مع القوى الأخرى للطبيعة، وإذا لم يشمل التوحيد "الجاذبية" فلن يبلغ العلماء النظرية النهائية. وفي مؤلفه "موجز في تاريخ الزمان" يقيم النظريات الموحدة الكبرى من هذا المنظور، فيرى أنها لم تفلح في التوحيد لأنها أغفلت الجاذبية حيث يقول: « إن النظرية الكبرى الموحدة غير مرضية تماماً لأنها لا تشمل الجاذبية، ولأنها تضم عدداً من المقادير: كالكتل النسبية لمختلف الجسيمات التي لا يمكن التنبؤ بها انطلاقاً من النظرية، بل يجب اختيارها بحيث تتوافق مع المشاهدات ». (1)

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp200-201.



ولكن "هوكينغ" عندما تطرق إلى تاريخ التوحيد الإستمولوجي انطلق من محاولات "أورستد" و"فارادي" و"ماكسويل" وأهمل المحاولات التي سبقت ذلك، فمن باب الموضوعية عند التأليف بين تاريخ العلم والإستمولوجيا العودة إلى الارهاصات الأولى للنظرية العلمية لأن العلم لم ينشأ من فراغ. لذلك فبداية النظرية النهائية لا ترتبط بالعصر الحديث، وإنما تمت بجذورها إلى الفلسفة اليونانية التي تجلت من خلالها بؤادر النظرية الكلية الشاملة التي تفسر كل شيء.

لقد قدمت الفلسفة الطبيعية الصورة الأولى للنظرية النهائية عندما حدّدت الأصل المادي الأول الذي انبثقت عنه كل الأشياء، فأصل الكون هو الماء حسب تفسير "طاليس"، وأصله هو الهواء وهذا ما قرره "أنكسيمانس". ويبدو من خلال هذين التفسيرين التشابك العلائقي بين الفلسفة والعلم، ولعلّ هذا هو السبب الذي جعل "هوكينغ" يستثني هذه المحاولة من تاريخ النظرية النهائية.

ويشير "ديفيز" في مؤلفه "الأوتار الفائقة: نظرية كل شيء" إلى أن هذه الأخيرة قد صيغت في القرن الخامس قبل الميلاد، عندما أكد "لو سيبوس" و"ديمقريطس" من خلال النظرية الذرية Atomism أن العالم مؤلف من ذرات وخلاء فقط، لكنه لم يقيم هذه المحاولة من منظور إستمولوجي، ولم ينقدها على ضوء الفيزياء المعاصرة.

ومع أن "واينبرغ" يشير إلى هذه المحاولات، إلا أنه يؤكد أنه لم يكن لهؤلاء الفلاسفة « شيء يشبه فكرتنا الحديثة عما كان يجب إنجازه في تفسير علمي ناجح، ألا وهو الفهم الكمي للظواهر». (1)

والصعوبة حسب "هوكينغ" في إيجاد نظرية توحد الجاذبية مع القوى الأخرى تكمن في أن النسبية العامة نظرية "كلاسيكية" لا تتضمن مبدأ الارتباب.

وعن دور "الجاذبية" في هذا التوحيد، يؤكد "ستيفن واينبرغ" أن العلماء رغم معرفتهم بكيفية توحيد نظرية التفاعلات الشديدة مع نظرية التفاعلات الكهرومغناطيسية والضعيفة والتي أطلق عليها اسم "نظرية التوحيد الكبرى"، إلا أن نجاح هذه النظرية كما يقول: « يتوقف على شمولها للثقالة Gravity، وهنا تكمن الصعوبة، ويتراءى لنا أن الفروق الظاهرية بين هذه القوى ناتجة عن أحداث وقعت في بداية نشأة الكون

(1) - ستيفن واينبرغ: أحلام الفيزيائيين: بالعثور على نظرية نهائية جامعة شاملة، تر: أدهم السمان، دار طلاس، 2، سوريا، 2006م،

بُعِيد الانفجار العظيم، لكننا لن نتمكن من تتبع تفاصيل التاريخ الكوني في تلك الأزمنة المبكرة من عمر الكون، إلا إذا كانت لدينا نظرية للتناقل والقوى الأخرى أفضل من هذه النظرية». (1)

وقد ظهر النموذج المعياري للجمع بين النظرية الموحدة للقوة الكهروضعيفة والكروديناميك الكمومي كنظرية للقوة الشديدة بعد محاولات التوحيد الأولى التي لم تتطابق نتائجها مع الواقع، ولكن هذا النموذج لم يرتق إلى مستوى النظرية لأنه لم يشمل الجاذبية هو الآخر.

بالإضافة إلى ذلك يرى "واينبرغ" أن كل مشاكل هذا النموذج ارتبطت بظاهرة انكسار التناظر التلقائي، وتعتبر هذه الظاهرة من أهم التطورات التي عرفها القرن العشرون، حيث فسّر هذا الاكتشاف الفروق بين القوانين الضعيفة والكهرطيسية، ومبادئ التناظر هي التي تعطي نظرياتنا قسطاً كبيراً من جمالها، وذلك هو سبب الحماس الكبير الذي سار في نفوس فيزيائيي الجسيمات حين بدأوا في الستينات في الاهتمام بالانكسار التلقائي للتناظر» والتناظر المكسور فكرة أفلاطونية جداً: إن الحقيقة الواقعية التي نرصدها في مختبراتنا ليست سوى صورة رديئة عن حقيقة أعمق وأجمل، حقيقة المعادلات التي تنبئ عن كل تناظرات النظرية». (2)

ولا يزال حسب "واينبرغ" سبب انكسار التناظر هو أهم شيء ما يزال نجعله في النموذج المعياري، فالقوى المعروفة لا تملك شدة كافية لتوليد انكسار التناظر الملحوظ بين القوتين الضعيفة والكهرطيسية.

بالإضافة إلى ذلك، فالنموذج المعياري للجسيمات الأساسية والقوى بينها هو الذي يفسر الكتلة من خلال افتراض مجال جديد يدعى مجال "هيجز" - نسبة إلى العالم "بيتر هيجز" Peter Higgs (1929 - م) - حيث أدرك هذه الإمكانية النظرية سنة 1964م. وحسب هذه النظرية « لو لم يكن هناك وجود لمجال "هيجز" في الفضاء كله لما امتلكت الجسيمات الأساسية أية كتلة. إن ما ندركه نحن بوصفه الكتلة ما هو -جزئياً- إلا تأثير للتفاعل بين الجسيمات ومجال "هيجز"». (3)

(1) - ستيفن واينبرغ: هل ستوحد الفيزياء مع حلول عام 2050م؟، مجلة العلوم الأمريكية، مج 19، العدد: يناير، 2000م.

(2) - ستيفن واينبرغ: أحلام الفيزيائيين، ص ص 155-156.

(3) - فرانك كلوز: فيزياء الجسيمات: مقدمة صغيرة جداً، تر: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ط1، مصر، 2014م،



ومعنى هذا هو أن الفوتونات لا تتفاعل مع مجال "هيجز" لأنها عديمة الكتلة، أما بوزونات W و Z فتتفاعل معه وتكتسب كتلتها الضخمة، وإذا كان حقل "هيجز" هو الافتراض الذي يفسر سبب كتلة الجسيمات، فإنه يذكرنا بفرض "الأثير" الذي انكسر أمام تجربة مورلي-ميكلسون، ولكن مجال "هيجز" سيتأكد من خلال اكتشاف "بوزون هيجز" Higgs Boson بفضل المصادم الهيدروني الكبير.

وقد حاول العلماء من خلال الجاذبية الفائقة تجاوز النقائص التي وقعت فيها نظريات التوحيد السابقة، وتستند النظرية الجديدة إلى السمترية الفائقة أو التناظر الفائق، وهو التناظر الأعمق الذي يعبر عن العلاقة الضرورية بين الفيرميونات والبوزونات، حيث يكون لكل فيرميون شريك بوزوني والعكس، ويعتبر التناظر الفائق من أهم الأسس التي تبنى عليها النظرية النهائية.

ولنظريات السمترية الفائقة جاذبية جمالية، والنظرية الأجل هي النظرية الأعظم احتمالاً لأن تكون صحيحة، والسمترية إضافة إلى ذلك قد تؤدي إلى توحيد كل القوى، فالنظريات الوحيدة التي قد تقود الفيزيائيين إلى هذا الهدف هي تلك التي تتضمن السمترية الفائقة، حيث تخبرنا عن سبب اختلاف درجات شدة القوى الموجودة في الطبيعة وكتلة الجسيمات.⁽¹⁾

وقد قادت محاولات التوحيد إلى ظهور اللانهايات، وهذا ما دفع العلماء إلى الاعتماد على إجرائية إعادة التطبيع أو إعادة الاستنظام Renormalization من خلال الطرح الاعتباطي إلى حد ما لبعض المقادير اللانهاية لتخلف بواقى محدودة. ولكن "هوكينغ" ينتقد استخدام هذه الإجرائية مع أنها في بعض الحالات تكون الحل الوحيد، ويعلق على ذلك قائلاً: « لم تبين عملية الانتظام هذه على مفاهيم ثابتة أو أسس رياضية، ولكنها كانت فعالة تماماً من الناحية العملية... لكن ذلك لم يكن مرضياً من وجهة نظر محاولات بناء نظرية كاملة، لأنها لا تتنبأ بقيم البواقى المحدودة الناجمة عن عملية الطرح اللانهاية ». ⁽²⁾

⁽¹⁾ - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص ص 104-105.

⁽²⁾ - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp48-49.



ويدل ظهور اللانهايات في النظرية العلمية على أن النظرية تتضمن تناقضا ما، أو أن هناك خطأ في الفروض الابتدائية. وعندما تكون مسلمات النظرية مسلمات يصعب تغييرها حتى تختفي اللانهايات، فيجب أن تنبذ هذه النظرية. (1)

وأما في حل هذه اللانهايات اتجه العلماء لنظرية الأوتار كبديل اعتبروه حلا نهائيا أو نظرية تفسر كل شيء، مع أنها ظهرت في البداية كمحاولة لصياغة نظرية للقوة الشديدة، وتأسس نظرية الأوتار بنماذجها الخمس على نظريتي الكم والجاذبية، وقد اعتبرها العلماء الصياغة الأمثل لنظرية كمومية نسبية تفسر الكون.

تذكرنا هذه النظرية بالعبارة الشهيرة التي لخص فيها "فيثاغورس" الكون في كلمتين "الكون عدد ولحن"، حيث تتحدد بنية الكون ونظامه من خلال العدد، فكل الأشياء حسب "فيثاغورس" أعداد. كما أن الكون لحن لأن لحركات الأفلاك أصوات اهتزاز في الهواء، وهذا ما يثبت أن هناك ألحانا في السماء. واستنادًا إلى مثال "أوتار القيتارة"، يعلل اختلاف الأنغام الصادرة عنها باختلاف طور الأوتار، وبالتالي اختلاف الذبذبات التي تحدثها «أما الائتلاف الموسيقي أو المارموني فمصدره وجود وسط رياضي بين نوعين من النغم». (2)

ويبدو ومن هذا التصوير أن الأنماط الاهتزازية للأوتار تشبه أوتار الكمان، ولكن الاختلاف هو أن ترددات الكمان تنشأ عنها نغمات، بينما تنشأ عن ذبذبات الأوتار بالنسبة "لهوكينغ" كتل و شحنات .

أما عن الأبعاد الإضافية العشرة للزمكان، فتعتبر امتدادا للمسار الذي رسمه "كالوزا" Kaluza سنة 1921م ومن بعده "كلاين" Klein سنة 1926م، عندما اقترح "كالوزا" فكرة الأبعاد الخمسة التي أكد عليها "كلاين" لاحقا مبررا عدم قابليتها للملاحظة بشدة التفافها، وكان ذلك في محاولة لتوحيد الجاذبية والكهرومغناطيسية، وعادت فكرة الأبعاد الإضافية للظهور من خلال نظريات الجاذبية الفائقة رقم 8، واتضح صورة النظرية الموحدة للقوى بأحدى عشر بعدا. (3)

(1) - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص 159.

(2) - أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية، ص 79.

(3) - Luis E. Ibáñez and Angel M. Uranga: String theory and particle physics: an introduction to string phenomenology, Cambridge university press, 1st published, USA, 2012, p18.



وتعتبر الأبعاد الإضافية للزمكان ثورة مفاهيمية في الكوسمولوجيا المعاصرة، حيث غيرت من نظرتنا للمتصل رباعي الأبعاد، فبعدما كنا نحيا في عالم رباعي الأبعاد، أصبح بالإمكان تخيل وجود أبعاد إضافية قد تكون عشرة أو حتى ستة وعشرون بعدا، ومثلما أحدث البعد الرابع تغييرا جذريا في الفيزياء، ها هي الأبعاد الإضافية تنبئ عن تغيير غير متوقع في إدراكنا للعالم.

وهذا ما فتح المجال أمام افتراض وجود أبعاد زمانية إضافية كذلك إضافة إلى الأبعاد الفضائية الإضافية، ويرى "برايان غرين" في هذا السياق أن الأبعاد الزمانية الجديدة قد تعيد بناء حدسنا بشكل عظيم، ومع استمرار محاولة بعض النظريين اكتشاف إمكانية تضمين أبعاد زمانية إضافية في نظرية الأوتار، إلا أن الموقف لم يحسم بعد، ومع ذلك فالاحتمال المثير لوجود أبعاد زمانية جديدة يمكن أن يساهم في التطورات المستقبلية.⁽¹⁾

وأمام انفتاح العقل أمام هذه المسائل أصبح بالإمكان تقبل وجود هذه الأبعاد في إطار نظري متماسك في انتظار تأييد التجربة، وتاريخ العلوم الكونية حافل بالإنجازات التي قلبت التصورات والمفاهيم المتعلقة بالكون: فمن النظام الجيومركزي إلى النظام الهيليومركزي إلى اللامركزية، ومن الكون أحادي المجرة إلى الكون متعدد المجرات، وهكذا... وهذا ما يجعل تقبل وجود الأبعاد الإضافية، وحتى الأكوان المتعددة مواضيع قابلة للمناقشة بعدما كانت تصنف ضمن الخيال العلمي.

أما أبعاد الثنائية فتتلخص في استخلاص الوحدة من الكثرة والاتفاق من الاختلاف، ويتجلى ذلك من خلال التكامل الموجود بين النظريات الوترية الخمس، فهناك شبكة من العلاقات التي تربطها في شكل ثنائيات، وتبين هذه الأخيرة « أن النماذج كلها متكافئة أساسا، بمعنى أنها مجرد أوجه مختلفة للنظرية الأساسية نفسها، وهي نظرية "إم" ». ⁽²⁾

لذلك يؤكد "هوكينغ" أن هذه الثنائيات هي التي تبين أن هذه النظريات الخمس توصف الفيزياء نفسها، وأنها تكافئ الجاذبية الفائقة دون تفضيل لإحدهما على الأخرى، فهي تعبيرات مختلفة عن النظرية الأساسية نفسها.

(1) - برايان غرين: الكون الأنيق، ص 230.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 59.

وفي سياق الحديث عن النظرية النهائية يحتل التناظر الفائق موقع الصدارة من نظرية كل شيء، والمقصود به في هذه النظرية التناسق الفائق بين الأنساق الاهتزازية البوزونية والفيرميونية.

لذلك تأسست نظرية الأوتار على هذا النوع من التناظر، لأنه يقدم وبطريقة مغرية جسيمات مرشحة لتكون المادة المظلمة * ، وبالتالي يمكن لهذه الجسيمات تفسير وجود الكميات الكبيرة من المادة غير المضادة ضمن المجرات التي لا يصدر عنها أي إشعاع « وإذا كانت نظرية التناظر الفائق Susy صحيحة، فإنها ستشمل دعماً قوياً لصالح نظرية الأوتار الفائقة لتوحيد نهائي كبير لجميع القوى في الطبيعة بما فيها الثقالة ». (1)

ومع أن التناظر الفائق قد تم اكتشافه نظرياً في نظرية الأوتار إلا أنه لم يثبت تجريبياً، وإذا ما حدث ذلك سيكون الانتصار لهذه النظرية، وسيجيب التناظر الفائق عن عدة تساؤلات مثل سبب ملاءمة عالمنا للحياة وكتل وشحنات الجسيمات. هذا من جهة، ومن جهة أخرى يظهر التناظر الفائق حدود مسلمات اللااستنظام أو اللاتطبيع Non-renormalization في نظرية الأوتار، حيث يبين أن بعض حسابات الأزواج الضعيف يمكن أن تكون يقينية في الأزواج القوي فقط، لذلك يمكننا تركيز انتباهنا على الكميات غير القابلة للتطبيع Non-renormalized، والتساؤل عما إذا كانت متغيرة في إطار التحويلات الثنائية المقترحة. (2)

وتعليقاً على إجرائية إعادة التطبيع Renormalization يؤكد "هوكينغ" أن هذه التقنية مشبوهة من الناحية الرياضية ومع ذلك، فقد أعمدت في تنبؤات تنطبق على المشاهدات « ولكن لإعادة التطبيع عائق جدي لإيجاد نظرية كاملة، لأنها تعني أن القيم الحقيقية للكتل والقوى لا يمكن التنبؤ بها انطلاقاً من النظرية، بل يجب اختيارها بحيث تلائم المشاهدات ». (3)

وعندما يصطدم التنبؤ بالتحقيق التجريبي تواجه النظرية صعوبة تطابق فرضياتها مع الواقع، ومع أن

* المادة المظلمة: قبل الثمانينات من القرن العشرين كانت تعتبر المادة المظلمة مادة عادية تتكون من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات، أما الدراسات الحديثة فتؤكد أن جزءاً مهماً من المادة المظلمة مختلفاً عن المادة العادية، ولعله ينشأ من تكتلات من جسيمات أولية خفيفة جداً مثل الأكسيونات أو جسيمات النيوتريو، بل ولعل هذه المادة تتكون من أنواع من الجسيمات أكثر غرابة لم تكتشف بعد، (ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 166).

(1) - ليون م. ليدرمان وكريستوفر ت. هيل: التناظر والكون الجميل، ص 501.

(2) - C. Bacha, A. Bilal, M. Douglas, N. Nekrasov and F. David: Unity from duality, p259.

(3) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp201-202.

نظرية الأوتار متماسكة رياضيا إلا أنها تحتاج إلى الأدلة التجريبية التي تمنحها القبول والاستمرارية في مسار العلم، إلى أن تضعف أمام الاختبارات التجريبية وتتفوق عليها نظرية أخرى.

ويؤكد "هوكينغ" في "موجز في تاريخ الزمان" و"طبيعة الزمكان" و"الكون في قشرة جوز" أنه لا يمكن الجزم بأن نظرية الأوتار هي النظرية النهائية لأنها لا تزال تفتقر إلى الأدلة التجريبية، وقد حاولت نظرية "إم" تجاوز النقائص التي انطوت عليها نظرية الأوتار في إطار أشمل.

وعلى هذا الأساس يمكن اعتبار نظرية "إم" شكلا من أشكال الاختزالية النظرية، وفي هذا السياق يحدد "إرنست ماير" Ernest Mayr (1904-2005م) 3 أنواع من الاختزالية:

الاختزالية التكوينية وهي طريقة دراسة الأشياء باستقصاء مكوناتها الأساسية، والاختزالية النظرية وهي تفسير نظرية بمحملها في إطار نظرية أوسع، والاختزالية التفسيرية وهي مجرد معرفة المركبات النهائية كمنظومة معقدة تكفي لتفسيرها. والنظرية هي الأهم هنا. (1)

وتأسس فلسفة الاختزالية Reductionism على فكرة أننا لا نحتاج لقوانين الفيزياء في سبيل فهم هذا العالم، ويعتقد أنصارها أن علم النفس يمكن اختزاله ضمن البيولوجيا والبيولوجيا ضمن الكيمياء في إطار الفيزياء، وأن سهم التفسير يتجه نحو أعمق مستويات الحقيقة. وهكذا تنتهي الاختزالية إلى «أنا إذا عثرنا على نظرية متماسكة وواضحة وناجزة بخصوص هذه المكونات (المكونات الأساسية للمادة)، فإنها ستكون بحد ذاتها نظرية كل شيء». (2)

على أن النظرية الجديدة لا تناقض النظرية السابقة بالضرورة، فقد تكون امتدادا لها، مع أن التاريخ الإستمولوجي للعلم يشهد أن النموذج الجديد غالبا ما يناقض النموذج الذي سبقه على حدّ تعبير "توماس كون"، ولكنه في معظم الأحيان يستوعب النموذج القديم في إطار أوسع، ومعنى هذا هو أن العلم يصحح نفسه باستمرار، فالفكر العلمي كما يقول "باشلار": «هو تصحيح معرفة، توسيع أطر معرفة، إنه يحكم على ماضيه التاريخي بإدانتته وإن بنيته هي الوعي بأخطائه التاريخية». (3)

(1) - ستيفن واينبرغ: أحلام الفيزيائيين، ص 53.

(2) - بول ديفيز وجولييان براون: الأوتار الفائقة، ص 09.

(3) - غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد، تر: عادل العوا، مر: عبد الله الدلم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، ط2،

وفي هذا السياق جاءت نظرية "إم" لتستوعب نظرية الأوتار في إطار رياضي أشمل يتضمنها بنماذجها الخمسة، ويضيف إليها النظرية السادسة وهي نظرية الجاذبية الفائقة من خلال الأبعاد الأحدى عشر، والتماسك الرياضي لهذه النظرية جعلها الصياغة الأكمل للنظرية التي تفسر كل شيء. ولكن هل نظرية "إم" هي فعلا النظرية النهائية؟

ثانيا: آفاق نظرية كل شيء

1) صعوبات أمام النظرية النهائية:

هناك بديل للواقعة العلمية تتعاطف معه التجريبية يطلق عليه اسم "الذرائعية" Instrumentalism، وهو المذهب الذي ينتمي إليه "هوكينغ" ويتضمن « أن النظريات العلمية صكوك مفيدة أو أجهزة إرشادية، وأدوات نوظفها لتنظيم خبرتنا ». (1)

إنها واقعية علمية تتأسس على البحث عن الحقيقة في هذا الواقع في إطار المعطيات العلمية المتاحة، لذلك فهي تتأسس على المنظومة الرياضية التي تتوافق مع المشاهدات الحسية.

ومن هذا المنطلق يؤكد "هوكينغ" أننا لن نستطيع التأكد من أننا وجدنا النظرية الصحيحة حقا ما دامت النظريات غير قابلة للإثبات، ولكن إذا كانت النظرية متماسكة رياضيا، وتقدم تنبؤات تتطابق مع المشاهدات، فيمكننا الوثوق إلى حد معقول بأنها النظرية الصحيحة. (2)

اتخذ التوحيد أشكالا متعددة ضمن نظريات مختلفة أطلق عليها اسم "النظريات الموحدة العظمى، ولكن "هوكينغ" يرى أنها ليست عظمى وليست كاملة، لأنها تتضمن عددا من المعاملات القابلة لإعادة الانتظام لكن غير المحددة، ومع ذلك فقد تكون خطوة ذات مغزى نحو النظرية الموحدة الكاملة.

والسبب الرئيس في عدم اعتبار هذه النظريات ذات توحيد عظيم هو أنها تفتقر إلى الجاذبية، لذلك كانت النظرية التي تحقق هذا التوحيد هي نظرية الثقالة الفائقة التي اعتبرها "هوكينغ" أفضل مرشح للنظرية النهائية، وأمام الصعوبات التي واجهتها النظرية، اتجه العلماء إلى نظرية الأوتار واعتبروها نظرية كل شيء.

(1) - أليكس روزبيرغ: فلسفة العلم، ص 177.

(2) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p211.



وشأنها شأن النظريات السابقة تضمنت نظرية الأوتار عدة نقائص، ويؤكد "هوكينغ" أن أهم ما واجهته هذه النظرية هو عدم قابلية التنبؤات للتطابق مع المشاهدات، وعلى هذا الأساس اندرجت هذه النظرية إضافة إلى نظرية الجاذبية ضمن إطار أشمل عرف بنظرية "إم".

إن التوحيد الأعظم كامن في صياغة نظرية كمومية للجاذبية توحد بين نظرية الكوانتم والنسبية العامة رغم اختلافهما « والاتحاد بين النظريات المتعاكسة لا يمكنه أن يتم إلا من خلال تعديل الطرق الاستدلالية الأولى التي كانت تعتبر طبيعية لأنها لم تكن تخضع للتطوير... ويتوجب على العقل أن يتحول في جذوره وأصوله لكي يتمكن من الاستيعاب». (1)

وحتى ندرك أهمية هذا التوحيد علينا الخروج من إطار المنطق الكلاسيكي الذي يرفض التناقض، وأن نستند إلى منطق جديد يتجاوز مبدأ عدم التناقض والثالث المرفوع.

فرغم التناقض الموجود بين النظريتين الموجية والجسيمية للضوء إلا أن نظرية الكوانتم غيرت من مفاهيمنا وأصبح التفسيران مقبولين. وكذلك الحال مع النظرية الكمومية للجاذبية التي توحد بين العالمين الميكروسكوبيكي والماكروسكوبيكي، ويمضي التوحيد في النظرية النهائية إلى أبعد من ذلك فيضم عدة نظريات: النظريات الخمس للأوتار والجاذبية الفائقة.

وأمام المعضلات التي واجهتها نظريتنا الجاذبية الفائقة والأوتار الفائقة، يرى "هوكينغ" أن تطبيق نظرية الكوانتم على النسبية العامة قائم على تنبؤات قابلة للاختبار، منها تطور الاضطرابات الصغيرة Small perturbations أثناء التضخم ويبدو أنها تأكدت من خلال الملاحظات السابقة للتقلبات Fluctuations في الخلفية الإشعاعية الكونية. بالإضافة إلى تنبؤ آخر حول إشعاع الثقوب السوداء، والمطلوب الآن هو أن نعرف كيفية استكمام الجاذبية. (2)

ولكن ذلك لن يكون هينا، و"هوكينغ" نفسه يعترف بوجود صعوبات تحول دون توحيد كل النظريات في نظرية واحدة فيقول: « وبما أن النظريات الجزئية التي لدينا الآن تكفي للقيام بتنبؤات دقيقة عن سائر

(1) - غاستون باشلار: فلسفة الرفض، تر: خليل أحمد خليل، دار الحداثة، ط1، لبنان، 1985م، ص 162.

(2) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p04.

الأوضاع باستثناء القصوى منها، فإن البحث عن النظرية النهائية للكون يبدو صعب التبرير على الأصعدة العلمية». (1)

وفي السياق ذاته يرى "إتيان كلاين" Etienne Klein (1958 - م) أن الفيزيائيين النظريين اليوم يحاولون توحيد القوى في نظرية واحدة حيث يترابط المكان والزمان والجزيئات والقوى في جملة معادلات تتضمن العالم بقوانينه ووجوده، ولكن هذا التوحيد سيواجه عدة صعوبات من بينها « لغز المادة السوداء والطاقة السوداء وتوحيد الفيزياء الكمومية مع النسبية العامة، دون أن ننسى التنظيم الإستمولوجي من أجل نظرية مستقبلية لكل شيء يمكن وصفها بالعلمية، لذلك يجب على هذه النظرية أن تقدم تنبؤات قابلة للتحقيق». (2)

ولا يتعد "واينبرغ" عن هذا الموقف عندما يقر أن اكتشاف النظرية الموحدة سيتيح لنا الإجابة عن أعمق الأسئلة في علم الكونيات، وفي المقال الذي نُشر في مجلة العلوم الأمريكية يتساءل: هل الغيمة المتوسعة من المجرات التي نسميها الانفجار العظيم بداية زمنية محددة؟ هل انفجارنا الأعظم ليس سوى حدث فحسب في كون أكبر من كوننا بكثير تقع فيه الانفجارات الأعظمية والصغرى على شكل أبدي؟ وإذا كان الأمر كذلك، فهل تتغير القيم المسماة ثوابت الطبيعة؟ وهل تتغير حتى قوانين الطبيعة من انفجار إلى آخر؟

ومعنى هذا هو أن نظرية "إم" قد قدمت عدة تنبؤات منها ما تحقق تجريبياً، وقد أشار إليه "هوكينغ"، ومنها ما لا يزال في انتظار التأكيد التجريبي، حيث يؤكد أنه حتى لو اكتشفنا نظرية كاملة موحدة فلن نستطيع التنبؤ بالأحداث لسببين:

الأول هو التقييدات التي يضعها مبدأ الارتباب الذي يحد من قوانا التنبؤية، والثاني هو عجزنا عن حل المعادلات النظرية بدقة إلا في الأوضاع البسيطة أما في الحالات القصوى، فنحن لا نعرف القوانين التي تحكم المادة، وحتى لو وجدنا القوانين كلها سيبقى أمامنا التحدي الفكري الكبير، وهو تطوير طرق تقريبية تمكننا من التنبؤ بالنتائج المحتملة. (3)

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p32.

(2) - Etienne Klein : Discours sur l'origine de l'univers, Flammarion, Paris, 2010, p121-123.

(3) - Stephen Hawking: Ibid, p213.



وفي السياق ذاته يؤكد "واينبرغ" أن هناك عائقان أمام النظرية الموحدة: الأول هو أننا لا نعرف المبادئ الفيزيائية المتحكمة في النظرية الأساسية: "فأينشتاين" وضع مبدأ التكافؤ انطلاقاً من خواص الشاغل المعروفة، ومبدأ تناظر العياري الذي يهتم بالفروق الفلطية وليس الفلطية في حد ذاتها، لكننا لن نكتشف أي مبدأ أساسي يتحكم في نظرية الأغشية، وتبدو التقريبات المتنوعة لهذه النظرية على شكل: « نظريات أوتار وحقول في زمكان تختلف أبعاده من نظرية إلى أخرى، ومن المحتمل مع ذلك ألا تحتاج صياغة، النظرية الأساسية إلى الزمكان إطلاقاً. وهناك مبادئ تتعلق بطبيعة الزمكان ذي الأبعاد الأربعة، وتدخل في صلب نظرية النسبية الخاصة وتقيد نظرية الحقل الكمومية تقييدا قويا. فكيف يمكن أن تتأتى لنا الأفكار التي تحتاج إليها لصياغة نظرية أساسية حقا حينما تصف هذه النظرية عالما لا تنطبق عليه أحداسنا؟»⁽¹⁾

الثاني: وبافتراض صياغة نظرية أساسية، فربما لا يمكننا معرفة كيفية استعمالها مما يجعل التنبؤ والتحقق صعبا. لقد استند النموذج المعياري إلى طريقة حساب تعرف بنظرية الاضطراب في تنبؤاته الناجحة، وباستخدام هذه النظرية في الميكانيك الكمومي لجمع المتتاليات من الخطوات المتوسطة الممكنة، تؤخذ الخطوات المتوسطة بعين الاعتبار ثم أقلها ببساطة وهكذا. وتوأم انخفاض إسهام خطوة متوسطة ما في المعدل مع ارتفاع درجة تعقيدها هو أساس نجاح العملية. في بعض الأحيان تتكافأ نظرية الاضطراب، وهذا ما ينطبق على نظرية الأوتار الخمسة ونظرية الحقل.⁽²⁾

وإذا واجهت نظرية ما تحديات وعوائق، فمعنى هذا هو أن لها حدودا، أما إذا كانت النظرية نهائية فستكون هذه العوائق حائلا بينها وبين الفهم الكلي للكون، ولكن ذلك لن يتحقق في غياب التحقق التجريبي هذا من جهة، ومن جهة أخرى فنظرية الاضطراب تضع حدودا أمام نظرية كل شيء، وتتعارض مع الهدف النهائي وهو التوصل إلى صياغة لا إضطرابية كاملة لنظرية الأوتار-M.

(2) مستقبل نظرية كل شيء:

إن الحلم الذي يسعى إليه العلماء هو الوصول إلى نظرية نهائية، ولكن يبدو أنه من الصعب صياغة قانون يصف الكون دفعة واحدة، لذلك يرى "هوكينغ" أنه بدلا من ذلك نقسم المسألة إلى أجزاء، ونخترع

(1) - ستيفن واينبرغ: هل ستوحد الفيزياء مع حلول عام 2050 م؟، مجلة العلوم الأمريكية.

(2) - المرجع نفسه.



عددا من النظريات الجزئية، يصف كل منها ويتنبأ بمرتبة محددة من المشاهدات، وإذا كان الكون منتظما محكوما بقوانين واضحة فعلينا توحيد النظريات الجزئية في نظرية كاملة موحدة تصف كل شيء في الكون.

ولكن توحيد النظريات الجزئية في نظرية نهائية يشترط تسليما بأن الكون ليس اعتباطيا، وأنه محكوم بقوانين. لذلك يرى "هوكينغ" أن هناك تناقضا في البحث عن النظرية النهائية، حيث تفترض الأفكار حول النظريات العلمية أننا كائنات عاقلة حرة في مشاهدة الكون « وإذا كان ثمة نظرية كاملة موحدة في الواقع فمن المفروض أن تحدد لنا أعمالنا، وهكذا فالنظرية عينها سوف تحدد حصيلة بحثنا عنها وتساءل: لماذا عليها أن تهدينا إلى الاستنتاجات الصحيحة من الأدلة؟ أفلا يحتمل كذلك أن تقرر بأننا خلصنا إلى الاستنتاج الخاطيء؟ أو إلى لا استنتاج البتة؟ »⁽¹⁾

والجواب على هذه التساؤلات حسب "هوكينغ" قائم على مبدأ "داروين" Darwin في الانتقاء الطبيعي، فما نسميه ذكاء واكتشاف علميا حمل أفضلية للبقاء، سواء دمرتنا اكتشافاتنا العلمية أم لا، فلن تغير النظرية النهائية من حظنا في البقاء: « ولكن إذا كان الكون قد تطور بشكل نظامي، يمكننا التوقع بأن قدراتنا العقلية التي حباها الانتقاء الطبيعي سوف تكون صالحة كذلك في بحثنا عن النظرية الكاملة الموحدة، وبالتالي إنها لن تقودنا إلى الاستنتاجات الخاطئة ». ⁽²⁾

وصياغة هذه النظرية من وجهة نظر "هوكينغ" تفرض على العلماء التخلي عن المبدأ البشري القائم على الافتراض بأن الأشياء على ما هي عليه لأننا موجودون، فمع أن هذا المبدأ يوفر نوعا من التفسير لكثير من العلاقات الرقمية غير المألوفة بين المعاملات الفيزيائية، إلا أنه غير مرض تماما « وإذا كنا لن نلجأ إلى المبدأ البشري، فإننا بحاجة إلى نظرية موحدة تأخذ بالحسبان الشروط الابتدائية للكون ولقيم المعاملات الفيزيائية المختلفة ». ⁽³⁾

ويتأسس موقف "هوكينغ" من النظرية النهائية على محاولة نمذجة الحقيقة الفيزيائية، وقد أشرنا إلى أنها تتألف من القوانين الفيزيائية التي تصاغ في شكل معادلات من جهة، ومن مجموعات الشروط الحدية التي تدل على حالة مواضع من الكون في زمن معين. ويبدو أن الشروط الابتدائية وقيم المعاملات في النظرية

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp31-32.

(2) - Ibidem.

(3) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p46.



النهائية ليست اعتباطية، وهذا ما دفع البعض إلى تقييد الشروط الحدية بالمبدأ البشري. لذلك يرى أنه من الضروري استبعاد هذا المبدأ من أجل صياغة علمية دقيقة لنظرية كل شيء. ولكن "إتيان كلاين" يستشكل العلاقة التي تربط بين الكون والقوانين، فمن جهة يوجد الكون، ومن جهة أخرى القوانين التي تسمح لنا بفهمه، ولكن ما علاقة الكون بهذه القوانين؟

فحتى وإن توصلنا إلى النظرية النهائية، فلا شيء يؤكد لنا قطعياً أننا قادرون على الإجابة عن هذا السؤال، فالنظرية النهائية غير معقولة صورياً لأنها لا تضمن لنا فهم حقيقة القوانين البيولوجية والفيزيائية التي تتضمنها، فلا يمكنها أن تفسر رابط الضرورة الذي وحد العالم الفيزيائي بالعالم البيولوجي، ستكون الحظوظ ضئيلة في هذه النظرية للإجابة على هذا التساؤل: لماذا نحن موجودون على هذه الأرض؟⁽¹⁾

وعلى هذا الأساس يؤكد "كلاين" أن النظريات العلمية لا تجيب إلا على الأسئلة العلمية، ولا يمكنها أن تستوعب كل الأسئلة التي يطرحها العقل البشري، لذلك فنظرية كل شيء لن تكون مكتملة ولن تساعدنا على التفكير في القضايا الإنسانية كالحب والحرية والعدالة.

ويؤكد "هوكينغ" أنه ربما علينا كذلك التخلي عن فكرة أن هناك كوناً وحيداً، هو الذي نراه، فقد يتعين علينا تبني صورة تحتوي على مجموعة من الأكوان الممكنة، ويعتبر تعدد الأكوان من أهم النتائج التي انتهت إليها النظرية النهائية.

أما عن احتمالات إيجاد نظرية موحدة كاملة في المستقبل القريب، فيرتبط بالتطورات العلمية التي توسع من إدراكنا في كل مرة، فقد أظهرت الاكتشافات أن المادة مكونة من ذرات وأن الذرة -التي كانت لا تتجزأ- مكونة من إلكترونات ونوى، وأن هذه الأخيرة مؤلفة من البروتونات والنيوترونات وأن البروتونات والنيوترونات مكونة من كواركات. كما يُتوقع أن يتخذ الزمكان بنية فقاعية بسبب الاضطرابات الكمومية في الحقل الثقالي، أما الاحتمال الذي يبعث على التفاؤل فهو إمكانية توحيد الجاذبية مع القوى الأخرى من خلال الجاذبية الفائقة.⁽²⁾

وبعد هذه الاحتمالات يتساءل "هوكينغ" عن آفاق النظرية النهائية: هل هناك مثل هذه النظرية حقاً أم أننا نسعى وراء السراب؟

(1) - Etienne Klein : Discours sur l'origine de l'univers, pp126-127.

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p56.



ويجب بأن هناك ثلاثة احتمالات:

- 1) هناك نظرية موحدة وكاملة في الواقع وسنكتشفها يوما ما إذا كنا أذكيا بما فيه الكفاية.
 - 2) لا توجد نظرية نهائية للكون، بل سلسلة لا متناهية من النظريات التي تصف الكون بدقة أكثر فأكثر.
 - 3) ليس هناك أية نظرية، ولا يمكن التنبؤ بالأحداث إلى أبعد مدى، بل تقع بشكل عشوائي واعتباطي.⁽¹⁾
- وتعليقا على هذه الاحتمالات، يشير "هوكينغ" إلى أن البعض يفضل الاحتمال الثالث على أساس أن صياغة القوانين قد تحد من حرية الله إن أراد تغيير رأيه، ويعتبر هذا هراء مغالطا أشار إليه "أوغسطين" « فالزمان ملك خاص للكون الذي خلقه الله سبحانه، والمفروض بالطبع ان الخالق كان يعرف ما يريد عندما خلقه ». ⁽²⁾

ولكن هذا الاحتمال كما يؤكد "هوكينغ" ألغى من خلال ما حققه العلماء من انجازات، فالعلم بالمفهوم الجديد يهدف إلى صياغة مجموعة القوانين التي تمكن العلماء من التنبؤ بالأحداث في الحدود التي يسمح بها مبدأ الارتياب. أما الإمكانية الثانية، فترجع إلى صورة سلسلة لا متناهية من البنى عند طاقات أعلى فأعلى، « ولا يبدو هذا أمرا محتملا، لأننا نتوقع وجود انقطاع عند طاقة "بلانك" المقدرة بـ 10^{28} إلكترون فولط ». ⁽³⁾

وتشير التوقعات إلى اكتشاف طبقات جديدة من البنى الأكثر قاعدية من الكواركات والالكترونات التي تعتبر لحد الآن جسيمات أولية. ولكن "هوكينغ" يشير في " موجز في تاريخ الزمان" إلى أن الجاذبية هي التي تضع حدا لهذه السلسلة اللامتناهية من "العب داخل العب"، وسيكون هناك حد لسلسلة النظريات المحسنة أكثر فأكثر مع بلوغنا طاقات أكبر فأكثر، فتكون ثمرة نظرية نهائية للكون. ويفترض أن المراحل المبكرة من الكون كانت مسرحا لمثل هذه الطاقات، ويبقى الأمل كبيرا في بلوغ نظرية نهائية تفسر هذا الكون.

وبهذا يكون الاحتمال الأقرب إلى الواقع هو الاحتمال الأول، فالنظرية الموحدة الكاملة هي الهدف الذي يصبو إليه العلم، ويأمل العلماء في الوصول إليه يوما ما. على أن النظرية الكاملة المتناسكة والموحدة

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p209.

⁽²⁾ - Ibid, pp209-210.

⁽³⁾ - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p60.



ليست سوى الخطوة الأولى، يقول "هوكينغ": « إن هدفنا هو "الفهم" الكامل للأحداث من حولنا ولوجودنا نحن بالذات ». (1)

ومع أن "هوكينغ" يسلم بوجود النظرية النهائية إلا أنه يطرح من خلالها أسئلة تتجاوز الإطار العلمي، حيث يؤكد أن هذه النظرية في النهاية ليست سوى مجموعة قواعد ومعادلات، فما الذي ينفخ الحياة في المعادلات ويخلق كوناً كي يصفه؟ فالعلم لا يمكنه أن يجيب على أسئلة من هذا القبيل:

لماذا يجب أن يكون ثمة كون كي يصفه النموذج؟ ولماذا كل هذا العناء في وجود الكون؟ وهل تكون النظرية الموحدة حتمية إلى حد أنها تخلق وجودها بالذات أم أنها تحتاج إلى خالق؟ وفي هذه الحال هل يكون له أي تأثير على الكون؟ ويمضي التساؤل إلى حد ملامسة الكفر: ومن خلقه هو؟ (2)

وفي السياق ذاته يؤكد "إتيان كلاين" أن نظرية الكل وإن وضحت لنا الطريقة التي ظهر بها الكون، إلا أنها لا تجيبنا عن هذه التساؤلات: لماذا كان للحادثة مكان؟ هل للكون سبب أوجده معنى وغاية؟ ولماذا يصف الكون من خلال نظريتنا وجوب وجوده وضرورته؟ وما هو السبب الذي جعل بالإمكان ظهور عالم؟ ثم كيف يمكن للمبادئ والمعادلات تأليف نظرية الكل لكون بهذا النظام؟ وما الذي ينفخ الحياة في الرموز المجردة لكون في توسع تسكنه كائنات بشرية تولد وتعيش وتموت؟ إن نظرية الكل لا تكفي لصنع العالم. (3)

وإذا كان معظم العلماء يسلمون بوجود النظرية النهائية رغم الصعوبات التي تواجهها والأسئلة التي لم تستطع الإجابة عنها، فإن منهم من يشكك في نجاح هذه النظرية ويحكم عليها بالفشل، ففي مؤلفه "الله والعقل والكون" يؤكد "بول ديفز" أن البحث عن نظرية وحيدة تفسر كل شيء وتبين أن العالم الفيزيائي هو كما هو بالضرورة « بحث محكوم عليه بالفشل بسبب الاتساق المنطقي، إذ لا يوجد نظام عقلائي يمكن البرهان على أنه متسق وكامل في الوقت ذاته، بل سيبقى هناك دوماً بعض الانفتاح، وعنصر من الغموض وشيء لا يمكن تفسيره ». (1)

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p213.

(2) - Ibid, p219.

(3) - Etienne Klein : Discours sur l'origine de l'univers, p126.

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 179.



وبهذا يمكن إثبات خطأ القول بوجود نظرية موحدة من خلال هذه النقاط:

- مناقشة الفيزيائيين النظريين لدمى الأكوان رياضيا، وهذا ما لا يتطابق مع علمنا.
- مشكلة رياضية ومنطقية وهي فكرة الوجدانية، فالبداهيات أساس الرياضيات ومن البداهيات نستنبط النظريات الرياضية، غير أنه يمكن تطبيق ذلك على البداهيات، فيجب تبريرها من خارج النظام ومن مجموعة مختلفة من البداهيات يمكن بناء هياكل منطقية مختلفة.
- المشكلة الخطيرة، تتوضح من خلال نظرية "غودل"، وطبقا لها يستحيل البرهان على اتساق البداهيات من نظام البداهيات، وبافتراض إظهار الاتساق فلن يكون تاما، إذ أنه رغم صحة المقولات الرياضية إلا أنه لا يمكن البرهنة على صحتها من داخل النظام. (1)

وتحمل النظرية النهائية تناقضا بين كونها نظرية تفسر كل شيء وبين عجزها عن تحديد أصل الكون بدقة، لأنها لا تجربنا عن حالته الابتدائية « فنحن بحاجة من أجل ذلك لما يسمى بالظروف الحدّية Boundary Conditons، أي القواعد التي تجربنا بما يحدث عند حدود الكون. وإذا كان حد الكون يوجد عند حافة حادة حيث المكان والزمان مضغوطان والكثافة لا نهائية، سيكون من الصعب تعيين ظروف حدّية لها معنى». (2)

ومن التناقضات التي تضمنتها هذه النظرية هي كيف لها أن تكون نظرية علمية ونهائية في الوقت نفسه؟

إن الطبيعة النسبية للعلم تجعله في حركة ديناميكية، حيث يصحح ذاته باستمرار، ومعنى هذا هو أن النظريات العلمية كذلك تتصف بالنسبية، فهي على حد تعبير "بوبر" نظريات مؤقتة. ويشهد التاريخ الإستمولوجي للفيزياء وللكوسمولوجيا على تطورها اللاخطي، حيث تحل نظرية علمية محل أخرى، إما من خلال القطيعة بينهما أو من خلال استيعاب النظرية الجديدة للنظرية السابقة، وهذا ما ينطبق على نظرية التضخم الكوني التي استوعبت نظرية الانفجار العظيم، لكن التسليم بوجود نظرية نهائية في العلم تفسر كل شيء يضع حدودا للعلم، بل نهاية له، فما دامت هذه النظرية نهائية فلا نظرية بعدها، وهذا ما يتنافى مع

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 188-189.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 81.

الطبيعة النسبية للعلم والنظريات العلمية. إن النظرية الموحدة محاولة ثرية حفزت التطبيقات الكوسمولوجية وفتحت المجال أمام احتمالين: إما تفسير الكون أو وضع حد للتفسير العلمي. وهذا ما أكده "براين غرين" قائلا: « إن مثل هذه الدراسات قد تقنعنا يوما أن هناك بالفعل حدًا للتفسير العلمي. غير أنه هناك احتمال عكسي آخر أن توصلنا الى عصر جديد، عصر نستطيع فيه أن نعلن أننا اكتشفنا أخيرا التفسير الأساسي للكون». ⁽¹⁾

عبد القادر للعطوم الإسلامية

(1) - براين غرين: الكون الأنيق، ص 420.

الفصل الثالث

جامعة الأمير

العلوم الإسلامية



الفصل الثالث:

أبعاد خلق الكون عند هوكينغ

المبحث الأول: أصل الكون والزمان

أولاً: التاريخ المقبول للكون

ثانياً: أصل الزمان

المبحث الثاني: كون أم أكوان متعددة

أولاً: مستويات الأكوان المتعددة

ثانياً: تعدد الأكوان من منظور إستمولوجي

المبحث الثالث: آفاق الكوسمولوجيا

أولاً: السفر في الزمان

ثانياً: مستقبل الكون



المبحث الأول:

أصل الكون والزمان

أولاً: التاريخ المقبول للكون

- (1) حدود نظرية الانفجار العظيم
- (2) شرط اللاحدود

ثانياً: أصل الزمان

- (1) الزمان التخيلي
- (2) سهم الزمان



أولاً: التاريخ المقبول للكون

يتحدد التاريخ المقبول للكون حسب "هوكينغ" من خلال نموذج الانفجار العظيم، وقد تطرقنا في الباب الأول إلى الأسس المعرفية لهذا النموذج، وفي "التصميم العظيم" يشير "هوكينغ" إلى أن الطرح الجدّي لمسألة أصل الكون ظهر في العشرينات من القرن الماضي عندما أثبت "هابل" أن الكون غير مستقر من خلال قانون نفور المجرات الذي نشره سنة 1929م، وتوصل إلى أهم حقيقة كونية وهي التوسع الكوني. وبالعودة إلى الماضي البعيد للكون ستجتمع كل المادة والطاقة في منطقة صغيرة شديدة الكثافة والحرارة، وفي لحظة معينة ابتداء كل شيء، ويطلق على هذا الحدث اسم الانفجار العظيم.

(1) حدود نظرية الانفجار العظيم:

من خلال حلول النسبية العامة توصل "فريدمان" إلى أن الكون متمدّد، وهذا ما تأكد لاحقاً من خلال المشاهدات الرصدية من طرف "هابل". وكان القس "لوميتر" قد طرح فرضاً مشابهاً يتأسس على أن ماضي الكون يفترض أن تكون له بداية هي الانفجار العظيم، وتعتبر الخلفية الكونية الإشعاعية من الوقائع المعززة لهذا النموذج، إضافة إلى التنبؤ بجمرة الكون ومكوناته الأولية كالهيدروجين والهيليوم والليثيوم.

وسنفضل في التسلسل الزمني للأحداث منذ الانفجار العظيم لأننا لم نتطرق إليه في الباب الأول.

وحسب نموذج الانفجار العظيم يفترض أن يكون حجم الكون صفراً وجمرة لا متناهية، ومع توسع الكون يبدأ التبرّد التدريجي. وبعد الانفجار العظيم بثانية واحدة تنخفض درجة الحرارة إلى ما يقارب عشرة آلاف مليون درجة، وفي هذه المرحلة يحتوي الكون في معظمه على فوتونات وإلكترونات ونيوترونات مع جسيماتها المضادة، بالإضافة إلى بعض البروتونات والنيوترونات. ومع استمرار الكون في التوسع والتبرّد يتدنى معدل تكوين أزواج الإلكترون/الإلكترون المضاد في التصادم، فتتلاشى معظم الإلكترونات والإلكترونات المضادة معاً، فينتج عن ذلك المزيد من الفوتونات ولا يتبقى سوى القليل من الإلكترونات. أما النيوترونات والنيوترونات المضادة، فلا تزال إلى يومنا هذا لأنها لا تتفاعل لا مع بعضها ولا مع الجسيمات الأخرى إلا بشكل ضئيل.⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp151-152.



وبعد انقضاء مئة ثانية على الانفجار العظيم تكون الحرارة قد انخفضت إلى ما يقارب ألف مليون درجة، وهذا ما يسمح بتكامل البروتونات والنيوترونات، فتتشكل نوى ذرات الديتيريوم Deuterium والتي تتحد مع البروتونات والنيوترونات لتكوين نوى الهيليوم. أما النيوترونات المتبقية، فتضمحل وتتحول إلى بروتونات تشكل نوى ذرات الهيدروجين. ويؤكد "هوكينغ" أن أول من قدم هذه الصورة للكون المبكر والحار هو "جورج غاموف" مع تلامذته "رالف ألفر" Ralf Alpher و"هانز بيث" Hans Bethe. إلا أن التنبؤات حول نسب العناصر في الكون المبكر لم تكن دقيقة لأن التفاعلات النووية للبروتونات والنيوترونات لم تكن معروفة آنذاك. (1)

أما بعد انقضاء ساعات على الانفجار العظيم، فسيوقف توليد الهيليوم والعناصر الأخرى، وحتى مليون سنة يستمر الكون في التوسع، والتبرد وتكتل الإلكترونات والقوى لتشكيل الذرات، ثم تتشكل المجرات، ومع مر الزمان تتحلل غازات الهيدروجين والهيليوم في المجرات. أما النجوم ذات الكتل الكبيرة فتحتاج إلى المزيد من الحرارة لمقاومة جاذبيتها الأقوى، وبما أن حرارتها ترتفع، فستحول الهيليوم إلى عناصر أثقل منه مثل الكربون والأكسجين. (2)

ويفترض أن الأرض كانت في البداية حارة جدا، ومع التبريد التدريجي تشكلت طبقة هوائية من الغازات التي تبثها الصخور، إلا أن ذلك الجو المبكر لم يكن يحتوي على الأكسجين، ومع ذلك يمكن لأشكال أخرى من الحياة البدائية أن تعيش ضمن تلك الشروط، يعتقد أنها نتيجة لمصادفة تكتل الذرات في بنيات تدعى الجزيئات الضخمة Macromolecules التي نمت في المحيطات. ويمكن أن تكون قد اندثرت بسبب أخطاء في التكاثر، ويمكن لهذه الأخطاء أن تكون قد أدت إلى تكوين جزيئات أقوى تحل محل الجزيئات السابقة. وهكذا تبدأ عملية التطور التي تؤدي إلى نشأة الكائنات الأكثر تعقيدا، ومع تغير الطبقة الهوائية تتطور الأشكال الأعلى كالأسمك والزواحف والثدييات وأخيرا الجنس البشري. (3)

ولأن نموذج الانفجار العظيم يتأسس على النسبية العامة، فقد كانت أهم معضلة واجهت هذه النظرية هي التفرد، وقد بينا في الفصول السابقة أن النسبية العامة تنبأ بوجوده، وهذا يعني أنها تتعطل في هذه النقطة، لذلك لا يمكنها استيعاب كل ما حدث في اللحظات المبكرة للكون.

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p151-153.

(2) - Ibid, pp154-155.

(3) - Ibid, p156.

ويتضح من خلال ما انتهت إليه نظرية النسبية العامة أن نموذج الانفجار العظيم قدم وصفا لتطور الكون ولم يفسر أصله، لأن البداية الشاذة للكون لم تحدد نشأته بدقة. وقد ظهرت محاولات لتجنب تفرد الانفجار العظيم منها نظرية الكون المستقر، ومحاولة العالمين الروسيين "ليفشتر" و"خلاتينكوف".

والمشكلة في الحقيقة لا تتعلق بهذا النموذج -الانفجار العظيم- بل بالعلوم الكونية في حد ذاتها، وفي هذا السياق يقول "هوكينغ": « والمشكلة في هذا النموذج هي مشكلة لكل كوسمولوجيا ليست لها نظرية عن الظروف الابتدائية: ليست لها قوة تنبؤية ». (1)

ومع أن "هوكينغ" قد صرح في بداية دراساته أن ما حدث قبل الانفجار العظيم لا يندرج ضمن نموذج العلم، إلا أنه عدل عن رأيه، وصرح عن ذلك في مؤلفه "الثقوب السوداء والأكوان الطفلة" قائلا: « إن الجميع تقريبا يعتقدون بأن الكون قد ابتدأ بتفرد تنهار عنده قوانين الفيزياء، لكنني أظن الآن أنه على الرغم من وجود التفرد، فإن قوانين الفيزياء ما تزال تستطيع تحديد كيفية ابتداء الكون ». (2)

ويبرر ذلك من خلال "الواقعية قائمة على نموذج"، حيث « تسمح لنا بالتفكير في أسئلة مثل: إذا كان خلق الكون يعود إلى تاريخ معطى في الماضي فماذا حدث قبله؟ » (3)

فالواقعية القائمة على نموذج هي التي تبرر التساؤل عما حدث قبل الانفجار العظيم، وإذا كان هذا التساؤل يبدو بعيدا عن العلم فإنه يشكل جوهر الدراسات الراهنة في الكوسمولوجيا المعاصرة.

ولكن تحديد بداية الكون يفرض على العلماء تجاوز تفرد النسبية العامة من جهة، ونقائص نموذج الانفجار العظيم من جهة أخرى، وهذا ما عنيت به نظرية التضخم الكوني، فقد أثبت منظروها أن هناك مرحلة من التوسع السريع التي مر بها الكون المبكر أثناء تطوره، ويطلق عليها اسم التضخم.

والجدير بالذكر أن التوسع الذي رافق التضخم لم يكن كلي التجانس، حيث خلفت الشذوذات اختلافات في الحرارة للخلفية الكونية الإشعاعية في اتجاهات مختلفة، وتأكدت الملاحظات من خلال القمر الصناعي COBE، وهذا ما يؤكد أن التضخم كان موجودا فعلا، وفي غيابه لن يكون التاريخ الكلي للكون كافيا ليجانس الحرارة بين المناطق البعيدة جدا. (4)

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p89

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p83.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p62.

(4) - Ibid, p161.



ولعل التضخم هو الذي يفسر حاجة الكوسمولوجيا إلى نظرية حول الظروف الأولية، فالتضخم وحده كما يؤكد "هوكينغ" هو الذي بإمكانه تفسير الوضع الراهن للكون من خلال ماضيه، ويمكن لأي أحد أن يختار الشروط الأولية للكون في الانفجار العظيم لتكون هي الشروط الأولية لهذا النموذج. وفي هذا السياق يمكن لأحد ما أن يبين أن الشروط الأولية الاعتباطية للانفجار العظيم يمكن أن تقود إلى الوضع الذي نلاحظه اليوم، « فالحساب الطبيعي للظروف الابتدائية في الحالتين يقود إلى كون مثل كوننا... وشرط اللاحدية يمكن أن يقود إلى كون قابل للتنبؤ ضمن حدود نظرية الكم. »⁽¹⁾

ومعنى هذا هو أن الدافع الأصلي للتضخم كان توفير تفسير مقنع للظروف المواتية في الكون المبكر، والتسارع الذي تولده الطاقة المعتمدة المؤقتة يجعل الكون منتظما إلى حد كبير ومن خلال الانتفاخ ستمحى جميع آثار الظروف التي كانت موجودة سابقا.⁽²⁾

وهكذا عادت بنا هذه النظرية إلى اللحظات المبكرة من عمر الكون على المستوى الميكروسكوبيكي، لذلك كان التأليف بين نظرية النسبية العامة في الجاذبية والنظرية الكوانتية التي تعنى بالعالم الصغير ضرورة لا اختيارا « وحتى في غياب نظرية كوانتية مكتملة للجاذبية فإن أصل العالم كان حدثا كوانتيا ». ⁽³⁾

إن نموذج الانفجار العظيم وإن شكل تاريخا مقبولا للكون يبقى محدودا، لأنه ينتهي عند حدود التفرد، ولكن هذا الأخير لا يشكل العقبة الوحيدة أمام هذا النموذج فتقدم تاريخ وحيد للكون غير كاف لبلوغ أصل الكون.

وعلى هذا الأساس يؤكد "هوكينغ" أنه الطريقة نفسها التي ألفنا بها بين نظريتي النسبية العامة والكوانتية لاستنباط نظرية التضخم، علينا التأليف بين ما نملكه من معطيات حول النسبية العامة والنظرية الكوانتية لبلوغ أصول الكون.

(2) شرط اللاحدود:

لأن النظرية الموحدة لن تجربنا بطريقة بدء الكون ولا بحالته الابتدائية فقد قرر "هوكينغ" أننا نحتاج من

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p90.

(2) - M.S كارول: الأصول الكوسمولوجية لسهم الزمن، مجلة العلوم الأمريكية، مج 25، العدد: يناير- فبراير، 2009م.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p162

أجل ذلك لما يسمى بالظروف الحدّية Boundary Conditions وهي « القواعد التي تخبرنا بما يحدث عند حدود الكون أو حواف المكان والزمان». (1)

وفي محاضرة قدمها "هوكينغ" حول مستقبل الكوسمولوجيا الكوانتية أكد أن الشروط الحدية بالنسبة للكوسمولوجيا الكوانتية تتضمن ثلاث نقاط:

- ما قبل سيناريو الانفجار العظيم.

- فرضية النفق Tunneling

- مقترح اللاحدية.

وحسب سيناريو الانفجار العظيم، تشبه الشروط الحدية منطقة فراغ في الماضي اللامتناهي، ولكن إذا تطورت هذه المنطقة إلى كوننا الحالي فيجب عليه أن يكون غير مستقر، وإذا كان كذلك، فلن يكون لمنطقة الفراغ هذه زمن لا نهائي مستمر قبل أن يصبح غير مستقر.

أما فرضية النفق الكمومي فليست شرطاً حدياً فعلياً في مجالات الزمكان، ومن خلال معادلة "هويلر دويت" Wheeler-Dewitt تبين أن هذه المعادلة تتعلق بالفضاء لا متناهي الأبعاد لكل المجالات أو الحقول حول ما يعرف بالسطح الفائق Hyper Surface وهي ليست محددة. (2)

وبهذا يتوصل "هوكينغ" إلى هذه النتيجة « وحسب رأيي فلا ما قبل سيناريو الانفجار العظيم، ولا فرضية النفق الكمومي قابلين للتحقيق، ولتحديد ما حدث في الكون، فنحن نحتاج إلى الظروف اللاحدية بالتحديد». (3)

ومقترح اللاحدود No Boundary Condition هو « افتراض أن الزمان والمكان محدودان ويشكلان سطحاً مغلقاً بلا حد، تماماً مثلما يكون سطح الأرض محدوداً في حجمه ولكنه بلا حد». (4)

وعلى هذا الأساس يحاول الكوسمولوجيون وصف تطور الكون باستخدام قوانين الفيزياء، لذلك يكون التساؤل ملحاً عن الظروف الابتدائية للكون، والتي ينبغي تطبيق القوانين الفيزيائية عليها. وبهذا تكون

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 81.

(2) - Stephen Hawking: The futur of quantum cosmology: conference, Department applied mathematics and theoretical physics, university of Cambridge, United Kingdom, 1999.

(3) - Ibidem.

(4) - ستيفن هوكينغ: المصدر نفسه، ص 83.



اللاحدية هي البنية السببية للزمكان، ويمكن أن تستخدم لتحديد حد أو حافة الزمكان، حيث تمثل هذه الحدية ثنائية اللانهاية وجزء من حافة الزمكان الذي يكون في مسافة محدودة، على أن تكون هذه المسافة محدودة في الكون ولكنها دون حواف. (1)

وفي طبيعة المكان والزمان "يلخص "هوكينغ" مفهوم شرط اللاحدية بقوله « الشرط الحدي للكون هو أنه بلا حد».

وقد أتاحت نظرية جاذبية الكم حسب "هوكينغ" إمكانية جديدة حيث لا حدود للزمكان، وبالتالي لا ضرورة لتحديد السلوك عند الحدود، ولن يكون هناك أي تفرد تتعطل عنده قوانين العلم. كما لن يكون هناك حد للزمكان، وبهذا يكون « شرط الحدود للكون هو في كونه بلا حدود، ويكون الكون محتويا ذاته، غير متأثر بشيء خارجه، وهو لن يكون مخلوقا ولا مدمرا، بل يكون موجودا وكفى». (2)

وعليه تتحدد الصياغة الجديدة لأصل الكون في الكوسمولوجيا الكوانتية من خلال مقترح اللاحدود، والذي يتجاوز التفرد الذي تتعطل عنده النماذج الكوسمولوجية مثل نموذج الانفجار العظيم، كما يقدم هذا المقترح تفسيراً علمياً لأصل الكون بعيداً عن التأويلات الميتافيزيقية.

ويتأسس فرض اللاحدية على فكرة تعدد التواريخ "لفاينمان"، وعلى النظر إلى تواريخ الكون في الزمان التخيلي بدلا من الزمان الحقيقي. على أن هذا الفرض هو المهرب الوحيد -حسب "هوكينغ"- من التفردات التي انتهت إليها نظرية الانفجار العظيم من خلال حلول النسبية العامة.

وعليه اقترح "هوكينغ" مع "جيم هارتل" سنة 1983م فرض اللاحدية، واعتبر أن الشرط الحدي للكون هو أنه ليست له حدود، ففي النظرية الكلاسيكية للجاذبية حالتان: إما أن الزمان له بداية أو أنه أزلي، ولكن في نظرية الكم احتمال ثالث وهو كون الزمان محدود في مداها، وفي هذا الصدد يقول: « أدركت أنا وزميلي "جيم هارتل" أن هناك إمكانية ثالثا. فمن الجائز أن الكون يس له حد في المكان والزمان، سيبدو لأول وهلة أن هذا يتناقض مباشرة مع المبرهنات التي أثبتها أنا و"بنروز" والتي أوضحت أن الكون لا بد أن تكون له بداية أي حد للزمان. إلا أن هناك نوعا آخر من الزمان كما سبق وأن أوضحت

(1) - Stephen Hawking and G.F.R Ellis: The Large-scale structure of Space-time, Cambridge university press, USA, 1999, p06.

(2) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p177.

وهو الزمان التخيلي الذي يتعامد على الزمان العادي الواقعي الذي نحس بمروره، وتاريخ الكون في الزمان الواقعي يحدد تاريخه في الزمان التخيلي والعكس بالعكس». (1)

ومعنى هذا هو أنه من خلال النظرية الموحدة التي تؤلف بين النسبية العامة "لأينشتاين" ومجموع التواريخ "لفاينمان" يمكننا حساب كيفية نشأة الكون إذا تمكنا من معرفة طريقة بدء التواريخ، ولكننا لن نعرف الحالة الابتدائية للكون إلا من خلال الظروف الحدية، ويكسر هذا الفرض التقليد الكلاسيكي للمنطق الأرسطي عندما يتجاوز الثنائية إلى التعدد من خلال افتراض أن الكون محدود لكنه دون تخوم، ولا يعتبر هذا جديدا في نظرية الكم، فقد جمعت بين الطبيعة الموجبة والجسيمية للضوء من قبل، كما فتحت الباب أمام تعدد الاحتمالات وقطة "شرودينجر" أصدق مثال على ذلك.

ويفترض حسب شرط اللاحدية أن تعطى حالة الكون بجمع على فئة معينة من التواريخ « تتألف هذه الفئة من فضاءات محدبة خالية من المتفردات، وذات حجم محدد دون أن يكون لها حدود أو حواف». (2)

ويشبه "هوكينغ" هذه الفضاءات بسطح الأرض مع احتوائها على بعدين إضافيين، فيكون سطحها محدودا دون متفردات أو حواف. على أن تحديد احتمالات هذه التواريخ يتحدد من خلال المبدأ الأساسي الذي تتأسس عليه نظرية الكم وهو مبدأ الارتباب.

وتعليقا على اقتراح "هوكينغ-هارتل" يرى "ريتشارد موريس" أنهما وضعا جانبا مشكلة الحالة الابتدائية للكون، وتساءلا بدلا من ذلك عن تأثيرات ميكانيكا الكم على طبيعة المكان والزمان، ففي الكون المبكر تعمل لا يقينيات الكم المصاحبة لمبدأ عدم اليقين على نحو أوجه التمييز بين المكان والزمان إلى درجة أن يصبح الزمان مثل المكان "ممكنا". (1)

وفي كتاب "الفيزياء الجديدة" الذي أشرف عليه "بول ديفز" ويضم إسهامات عدد من العلماء منها موضوع "حافة الزمكان" "لستيفن هوكينغ"، يوضح فيه "هوكينغ" تلاشي التمايز بين الزمان والمكان، ففي

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 82.

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p85.

(1) - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص 181.



الكون المبكر، وعندما يكون الفضاء منضغطا يكون لمبدأ الارتياح أثر كبير، إذ يختفي الاختلاف بين المكان والزمان، فيمكن لمربع تمايز الزمان أن يصبح موجبا في ظروف معينة. وفي هذه الحالة يصبح الزمان ممكنا Spatialized لفضاء رباعي الأبعاد، ويحتمل أن ينحني الفضاء رباعي الأبعاد ليشكل مساحة مغلقة دون حافة تشبه سطح الكرة أو كون "أينشتاين"، إلا أن هذا الزمان سيكون في أربعة أبعاد، ويفترض هذا الاقتراح الجديد أن كل الزمكان سيكون محدودا ولكن دون حواف. (1)

وإذا كان كون "هوكينغ-هارتل" ليس له بداية فلن تكون له نهاية أيضا، فلا يوجد حد للزمان في المستقبل أيضا، وإذا كان هذا الفرض صحيحا فسيكون الكون مغلقا، ومعنى هذا هو أنه « يجب أن تكون له كثافة عالية بما يكفي لأن يتوقف تمدد الكون في النهاية لبدأ طور التقلص، وفي النهاية يصير الكون مضغوطا جدا بحيث تصبح تأثيرات الكم مهمة مرة أخرى، وعندها فإن بعد الزمان يصبح شبه مكاني، ويصير للكون ثمانية أربعة أبعاد مكانية بلا حرف وبلا حد ». (2)

وفي سياق حديثه عن الشروط الحدية، يرى "هوكينغ" أن العلم قد كشف عن تطور الكون مع الزمن من خلال مجموعة من القوانين قد تكون مرسومة من طرف الله، ولكن يبدو أنه ترك الكون منذ ذلك الحين ليتطور وفقا لها، ولكن السؤال الذي يطرحه: كيف اختار الله الوضع الأولي للكون؟ وكيف كانت الظروف الحدية عند بداية الزمان؟

وللإجابة على هذه التساؤلات يقدم احتمالات يطلق عليها اسم "الشروط الحدية الفوضوية"، والتي تفترض أن الكون إما أن يكون غير محدود فضائيا أو أن هناك عددا غير محدود من الأكوان، وحسب هذه الشروط يكون الكون المبكر فوضويا جدا وغير منتظم، لأنه يتضمن صورا فوضوية وغير منتظمة أكثر مما فيه من الصور السوية والمنتظمة. (1)

ومع ذلك يرى "هوكينغ" أنه من الصعب التصديق أن الظروف الحدية الفوضوية قد تؤدي إلى نشأة كون منتظم وسوي على المقياس الكبير. كما أن اختلاف الكثافة حسب هذا النموذج قد يؤدي إلى

(1) - Stephen Hawking: The edge of space-time in : (Paul Davis: The new physics, Cambridge university press, 1st published, Great Britain, 1988, p68).

(2) - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص ص 181-182.

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p159.

تشكل ثقوب سوداء أكثر مما تتنبأ به الأرصاد، ومن منظور نقدي يناقش مضمون هذه الشروط الحدية بالاستناد إلى الصدفة فيتساءل:

هل يمكن أن يحدث أن نعيش في منطقة كانت بمحض الصدفة سوية ومنتظمة؟

إن الافتراض بأن الكون غير محدود فضائياً، أو أن هناك عددا لا محدودا من الأكوان يسمح بوجود مناطق شاسعة نشأت بطريقة منتظمة، ولكن يصعب التصديق بأن المصادفة تؤدي إلى النظام. فإذا افترضنا أن المجرات والنجوم قد تكونت في المناطق السوية دون سواها، مع الأوضاع الصحيحة لنمو كائنات معقدة قادرة على انتاج نفسها بنفسها مثلنا نحن، وقادرة على طرح السؤال: لماذا يكون الكون سويا إلى هذا الحد؟ فهذا مثال على تطبيق المبدأ البشري.⁽¹⁾

ويرفض عدد من العلماء اعتباطية الشروط الابتدائية ومنهم "روجر بنروز"، حيث يرى أنها لو كانت اعتباطية لكان الكون غير منتظم تعمه الفوضى والثقوب السوداء بدلا من المادة الموزعة في الفضاء، ولكانت قائمة الشروط الابتدائية لا نهائية أمام الإله ليختار بينها، غير أن القانون الذي اقترحه "بنروز" يشير إلى أن الحالة الابتدائية للكون كانت محددة منذ البداية بنمط خاص من الملاسة.⁽²⁾

إلا أن "هوكينغ" يقدم اعتراضات عديدة على المبدأ البشري، سنتطرق إليها لاحقا. على أنه في أحيان كثيرة يستند إليه، ويجد في ذلك ضرورة رغم الطابع اللاعلمي الذي يضيفه على هذا المبدأ في أغلب الأحيان.

أما عن تنبؤات مقترح اللاحدود، فقد قام "هوكينغ" مع مساعده "جوناتان هالليول" Jonathan Halliwell بإجراء حسابات تقريبية حول شرط اللاحدود، حيث اعتبر الكون ناعما ومتجانسا تماما مع وجود اختلافات طفيفة في الكثافة في الزمان الحقيقي، والتوسع التضخمي هو الذي أدى إلى إنتاج كون ناعم متجانس على المدى الواسع، وقد كان «التوسع التضخمي جيدا من حيث إنتاجه لكل ما في الكون من اللا شيء، بكل ما تحمله هذه الكلمة من معنى».⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p160.

(2) - بول ديفيز: الله والعقل والكون، ص ص 94-95.

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp87-88.



على أن اللا شيء في النموذج الكوانتي لا يعني الفراغ المطلق، فقد أشرنا سابقاً إلى أن الفراغ الكوانتي في إطار الجاذبية الكمومية يسمح بخلق المادة من الطاقة من خلال الجسيمات والجسيمات المضادة. ومن خلال مبدأ الارتياح يتنبأ مقترح اللاحدود بأن الكون في طوره المبكر لم يكن متجانساً منتظماً، بل يجب أن يكون هناك انحراف عن الكثافة المنتظمة، وتتجلى هذه الفوارق في الكثافة من خلال هذا المقترح، وتتزايد الفوارق بإطراد في طور التوسع التضخمي. وفي مناطق التوسع الأبطأ يؤدي التجاذب الثقالي إلى إبطاء إضافي للتوسع، وفي النهاية تتوقف المنطقة عن التوسع وتنقبض لتشكل المجرات والنجوم.⁽¹⁾

وهكذا فشرط اللاحدود هو الذي يفسر البنية المعقدة للكون ويتجاوز التنبؤ الوحيد عنه، لأنه يتنبأ بتاريخ ممكنة متعددة، ولكل تاريخ احتمالته الخاص طبقاً لما يسمح به مبدأ الارتياح.

وبوحي من الإبستيمولوجيا، وتحت تأثير الفلسفة العلمية ينزع "هوكينغ" نحو نقد شرط اللاحدية، حيث يسلم بنسبية كل النظريات العلمية ويعتبرها مؤقتة بالاستناد إلى فلسفة "بوبر"، لذلك فهو (هوكينغ) لا يستثني مقترح اللاحدود، ويؤكد أنه إذا لم تتفق تنبؤات هذا المقترح مع الأرصاد فالكون ليس في حالة اللاحدود حيث يقول: « إن مقترح اللاحدود يمثل نظرية علمية جديدة بالمعنى الذي قال به الفيلسوف "كارل بوبر": يمكن البرهان على بطلانها من خلال الوقائع الرصدية ». ⁽²⁾

ومعنى هذا هو أن صمود هذا المقترح الذي يعتبره "هوكينغ" نظرية علمية أمام الوقائع الجديدة سيعززه، ويلعب مبدأ القابلية للتكذيب دوراً كبيراً في ذلك، أما إذا فندته إحدى الوقائع فسينهتار.

وفي حالة عدم اتفاق الأرصاد مع التنبؤات فهذا يعني أنه يجب أن تكون هناك متفردات في فئة التواريخ الممكنة، وهنا « لن يكون بإمكاننا حساب احتمالات التواريخ التفردية، وبالتالي لن يكون بإمكاننا التنبؤ بالكيفية التي يتصرف بها الكون ». ⁽¹⁾

إن قدرتنا على التنبؤ هي التي تعزز هذا المقترح، وهي التي تحدد قيمته، وسيكون هذا تأكيد على أن أصل الكون لا يتحدد إلا من خلاله، فالقدرة التنبؤية هي الصخرة التي تنهار عندها المتفردات، لذلك

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p89.

(2) - Ibid, p86.

(1) - Ibidem.

فكون الزمان والفضاء محدودي المعالم دون تخوم، كما يرى "هوكينغ" هو مجرد اقتراح نسعى من خلاله إلى التأكد من تنبؤاتها، ولكن يصعب ذلك في جاذبية الكم.

وتفاديا لمشكلة التفردات استند "هوكينغ" إلى الزمان التخيلي حيث تختفي كل تفردات تاريخ الكون، وتكمن الأهمية الحقيقية لقوانين التفرد حسب « في الإثبات بأن حقل الجاذبية لا بد أن يصبح قويا إلى درجة لا يمكن معها تجاهل تأثيرات جاذبية الكم، وهذا بدوره أدى إلى الفكرة بأن الكون قد يكون محدودا في الزمان التخيلي ولكن بدون تخوم معينة أو تفردات، وإذا عدنا إلى الزمان الحقيقي الذي نعيش فيه فسيبدو مع ذلك أن هناك تفردات». (1)

وفي مؤلفه "الكون في قشرة جوز" يعترف "هوكينغ" بقصور الظرف الحدي، فوفقا له لن يكون للكون تاريخ وحيد بل تواريخ متعددة، وهذا ما أكد عليه "فاينمان" فكل سطح مغلق يناظر تاريخا في الزمان التخيلي، مما ينتج وفرة في الأكوان الممكنة، ولكن كون الكون على ما هو عليه مرتبط بالمبدأ الإنساني الذي ينص على أن الكون لو اختلف عما هو عليه لما وجد من يلاحظه.

وتعليقا على مقترح "هوكينغ-هارتل" يرى "ديفز" أن بعض العلماء قد حاولوا البرهان على أن قوانين الفيزياء قد وجدت مع وجود العالم « فإذا صح ذلك لم يعد بإمكان القوانين أن تفسر أصل الكون لأنها تكون قد وجدت مع الكون وليس قبله لكي تفسر وجوده، ويتضح ذلك أكثر ما يتضح عندما يتعلق الأمر بقانون الشروط الابتدائية، لأن هذا القانون كل هدفه هو أن يفسر بالتحديد كيف وجد العالم بالشكل الذي هو عليه ». (2)

وعلى هذا فمشروع "هوكينغ-هارتل" حسب "ديفز" لا يتضمن لحظة خلق فعلية ينطبق عليها قانونهما، ومع ذلك فهذا القانون لا يزال مقبولا كمحاولة لتفسير الكون.

ولأن العلم نسبي، فقد انتهى "هوكينغ" في دراسته للمكان والزمان إلى أن نظرية النسبية العامة نسبية لأنها عاجزة عن التنبؤ ببداية الكون، ومع أن الجاذبية الكمومية ومقترح اللاحدود يتنبآن بالكون الملاحظ وبطيف الاضطرابات في الخلفية الكونية الميكروية إلا أنها نظريات غير مكتملة. (1)

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p180.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 96-97.

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p103.



أما عن أبعاد فرض اللاحدية، فيؤكد "هوكينغ" أن لهذا الفرض بعدين أحدهما فلسفي والآخر ديني. فإذا كان الكون محدودا دون حواف أو تخوم، فسيكون لهذا دلالة فلسفية، لأن هذا تعين أنه بإمكاننا وصف الكون من خلال نموذج رياضي محدد كلياً بقوانين العلم وحدها، ولكننا لن نعلم أبداً الشكل المحدد للقوانين، في اللحظة التي لدينا عدد من القوانين الجزئية التي تتحكم في سلوك الكون تحت كل الظروف الخارجية» ولكن يبدو أن هذه القوانين تشكل جزءاً من النظرية الموحدة التي نسعى إلى اكتشافها، ونأمل بتحقيق ذلك مع نهاية هذا القرن رغم الحدود التي يفرضها مبدأ الارتياح والتنبؤ...» (1).

أما على المستوى الميتافيزيقي أو الديني، فيؤكد "هوكينغ" أنه لا يمكن للكوسمولوجيا التنبؤ بأي شيء حول الكون إلا من خلال الظروف الأولية، إلا أن البعض لا يزال يعتقد «أنه على العلم أن يحرص تركيزه في القوانين المحلية التي تتحكم في تطور الكون عبر الزمن، لأنهم يشعرون أن الشروط الحدية للكون والتي تحدد كيف بدأ الكون سؤال ميتافيزيقي أو ديني أكثر منه علمي» (2).

وقد كانت لفكرة احتمال تشكيل الزمان والمكان مساحة مغلقة دون حدود مضامين عميقة حول دور الله في الكون، حيث يعتقد معظم الناس أن الله يسمح بتطور الكون تبعاً لمجموعة من القوانين دون أن يتدخل في خرقها، إلا أن هذه القوانين لن توضح شكل الكون عند بدايته، ويشير "هوكينغ" في هذا السياق إلى التساؤل الضبابي الذي ينساق خلف المفاهيم المحدودة للعقل البشري وهو:

إذا كان للكون بداية، فإن التصور المنطقي يفترض وجود الخالق القادر. أما إذا كان الكون في الواقع يحتوي نفسه بنفسه دون أي حدود أو أطراف فلن تكون له بداية ولا نهاية: سوف يكون موجوداً وحسب. (1)

ومعنى هذا أن مسألة خلق الكون تستلزم احتمالين: إما أن له بداية وأن له خالقا أو أنه مكتف بذاته ولا يحتاج إلى خالق، ويذكرنا هذا بالمناقشات التي احتدمت بين فلاسفة اليونان وامتدت إلى الفلاسفة المسيحيين والمسلمين في العصور الوسطى.

إلا أن الطرح الذي يقدمه "هوكينغ" لهذه المسألة علمي في جوهره، فإذا كان مقترح اللاحدود صحيحاً فلن تكون حالة الكون الراهنة هي النتيجة الناجمة عن اختيار الله للشروط الأولية، فحسب هذا

(1) - Stephen Hawking: The edge of space-time, p69.

(2) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, p75.

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp182-183.

المقترح العلمي تنطبق قوانين الفيزياء حتى على بداية الكون، ومعنى هذا أنه « لم تكن هناك الحرية لاختيار الشروط البدائية. طبعاً، يبقى الله في هذه الحالة حراً في اختيار القوانين التي يطيعها الكون، ومع ذلك قد لا يكون اختياراً فعلياً، إذ لا يوجد إلا عدد ضئيل من القوانين المتوافقة بعضها مع بعض، والتي تؤدي إلى وجود كائنات معقدة من أمثالنا يستطيعون طرح السؤال: ما هي طبيعة الله؟⁽¹⁾».

ومع أن "هوكينغ" يشيد بدور مقترح اللاحدود في بلوغ أصل الكون إلا أنه يفرض عليه تقييدات، فالقوانين الفيزيائية ليست سوى معادلات رياضية عاجزة عن استيعاب كل الأسئلة الكونية، لذلك يتساءل: « فمن ذا الذي ينفخ النار في هذه المعادلات ويضع الكون ليحكم بها؟ هل النظرية الموحدة لازمة إلى حد أن تخلق ذاتها؟⁽²⁾».

يعترف "هوكينغ" أن العلم قادر على بلوغ كيفية بدء الكون إلا أنه عاجز عن الإجابة عن سبب وجوده، وهو نفسه لا يملك جواباً عن هذا السؤال، ربما يرجع ذلك إلى طبيعة السؤال في حد ذاته، لأن "لماذا" سؤال بعيد عن العلم والعلماء، ومع ذلك يطرحونه بشكل عفوي في إطار ما أطلق عليه "لوي ألتوسير" Louis Althusser (1918-1990م) اسم فلسفة العلماء العفوية.

ثانياً: أصل الزمان

يطلق لفظ الزمان في اللغة على القليل من الوقت أو كثيره، أما في الفلسفة فتمتد جذور الزمان إلى الحضارات القديمة، وهي وإن اختلفت حول تقديره أو استخدامه فإنها تتفق على ارتباطه بالأحداث، ومن هذا المنطلق لا يمكن البحث في أصل الكون دون العودة إلى أصل الزمان.

وإذا كان الكون هو كل ما هو موجود من أصغر ما فيه إلى أعظم ما فيه فإنه لا يعدو أن يكون « سلسلة من الظواهر يستحيل منطقياً حدوثها خارج نطاق الزمان والمكان⁽¹⁾».

فالظواهر الطبيعية لا تحدث إلا في إطار منطقي خاضع لحدود الزمان والمكان على أن الارتباط الشديد بالطبيعة دفع الشعوب القديمة إلى استخدام ظواهرها كتقويم استناداً إلى دورتي الشمس والقمر.

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p90.

(2) - Ibidem.

(1) - معنى طريف الخولي : الزمان في الفلسفة والعلم. الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، 1999م، ص 14.



ويتصف الزمان حسب الحضارات القديمة بخاصتين أساسيتين:

الأولى: انه كان قياسا للعمر ومدة البقاء حيث كانت عبارات مثل " أكبر من " أو " المرة الأولى " أو " النهاية " أهم من الحسابات المطلقة للأعمار.

الثانية: وهي أن الزمان بوصفه تجربة يتميز في جوهره بالتواتر والتكرار، حيث ينطوي على دورات متعاقبة للأحداث وللميلاد وللموت، ويأتي الوقت المناسب لأداء الأشياء مرة تلو الأخرى في فترات منتظمة. (1)

ولكن التفكير في الزمان بلغ مداه عندما امتد إلى التساؤل عن أصله، وهذا ما فرض على الفلاسفة الأخذ بأحد الإحتمالين: إما أنه حادث وله بداية أو أنه قديم ليس له بداية، وهذا ما نلتمسه من موقف "أفلاطون" و"أرسطو"، فقد أشرنا في الباب الأول أن "أفلاطون" انساق خلف الاعتقاد بأن الكون حادث، وهذا ما يستلزم أن تكون له بداية زمنية، في حين أكد "أرسطو" على قدم الحركة والزمان والعالم. وتعليقا على هذا يرى "هوكينغ" أن الكثيرين ومنهم "أرسطو" اعتقدوا أن الزمان قديم تجنبنا لمشكلة خلقه، وفي المقابل تصور آخرون أن للزمان بداية واستخدموا هذا الدليل لإثبات وجود الله. ولكن علينا أن نفهم أن الزمان يتصرف مثل المكان، وهذا ما يسمح باقتراح البديل، حيث يمكننا تفسير خلق الكون دون العودة إلى الله. (1)

1) الزمان التخيلي:

أشار "هوكينغ" إلى مسألة أصل الكون في إطارها الفلسفي من خلال "كانط" ومؤلفه "نقد العقل المحض"، وأطلق على هذه المسائل تعبير تناقض المبادئ أو تناقضات العقل المحض، وقد كان الاعتقاد بفرضية أن للكون بداية مساويا للاعتقاد بقدمه.

يتأسس برهان "كانط" على فرضية أنه إذا كان الكون أزليا أبديا فسيكون هنا كمرحلة لا متناهية من الزمان قبل أي حدث، وهذا ما لا يقبله العقل. أما البرهان على الفرضية المقابلة فمفاده أنه لو كان الكون

(1) - كولن ولسون: فكرة الزمان عبر التاريخ. تر: فؤاد كامل، مر: شوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1992م، ص 12.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p167

حادثاً وله بداية فستكون قبله مرحلة لا متناهية من الزمان، وهذا ما يستلزم التساؤل: لماذا كانت بداية الكون في وقت محدد من الزمان؟⁽¹⁾

إلا أن الفرضيتين كما يؤكد "هوكينغ" مبنيتان على افتراض "كانط" الضمني بأن الزمان لا نهاية له في القدم سواء كان الكون منذ الأزل أو لم يكن. وإزاء مشكلة أصل الزمان اتخذ "هوكينغ" موقفين متعارضين: ففي البداية ومن خلال العمل المشترك الذي قام به بمعية "روجير بنروز" توصلنا إلى أن الزمان له بداية في إطار النموذج الرياضي للنسبية العامة، وأطلق على هذه البداية اسم الانفجار العظيم، والتي حددت بداية الزمان كذلك. على أن معظم الفيزيائيين على حد تعبيره « لا يزالون ينفرون غريزيا من فكرة أن يكون للزمان بداية أو نهاية، ومن ثم فقد أوضحوا أنه لا يكون من المتوقع أن يوجد في النموذج الرياضي توصيف جيد للزمان بالقرب من المفردة».⁽²⁾

ولكنه عدل عن موقفه في دراساته الأخيرة، وبين أن العلم قادر على البحث فيما قبل الانفجار العظيم، وبهذا أصبح التساؤل عن ذلك مشروعاً في العلم، ولكن في إطار الحدود التي ترسمها النظرية الكوانتية والنسبية العامة مجتمعتين.

ويشير "هوكينغ" في هذا الصدد إلى أن نموذجنا عن الزمان والمكان ما زال مؤسساً على نسبة "أينشتاين" حيث « الزمان والمكان متشابكان تشابكاً لا انفصام فيه، فنحن لا نستطيع أن نحني المكان من دون أن يشمل ذلك الزمان أيضاً، ومن ثم فإن الزمان له شكل».⁽¹⁾

ومن خلال طوبولوجية الزمان ينتقل "هوكينغ" من شكل الزمان لتحديد أصله من منظور علمي خالص، ويشبه التساؤل عن أصل الزمان بحدود العالم، وتسمح التجربة بالإجابة عنه من خلال القيام بدورة حول الأرض، وقد أجيب عن سؤال حد العالم عندما أدركنا أن الأرض ليست سطحاً مستويًا بل منحنية.

أما الزمان فيبدو كطريق للسكة الحديدية، وحتى بعد توحيد النسبية العامة للزمان والمكان من خلال الزمكان، فالزمان يستمر في التميز عن المكان سواء كانت له بداية أو كان موجوداً دائماً. ومن خلال

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp25-26.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 46.

(1) - المصدر نفسه، ص 38-39.

التأثيرات الكوانتية في النظرية النسبية وفي بعض الحالات يمكن للانحناء أن يكون شديد الكثافة إلى درجة أن يأخذ الزمان في التصرف كبعد إضافي للمكان. (1)

إن بلوغ أصل الزمان بالنسبة لـ "هوكينغ" يفرض على العلماء التفكير فيه من منظور مختلف يتعد عن الصورة التي ألفناها، وقد يبدو هذا غريباً غرابة الكم بالنسبة للمنطق الكلاسيكي. لذلك فتوحيد نظريتي النسبية العامة والكوانتم سيجعلنا ندرك أن الزمان في اللحظات الأولى للكون غير موجود، لأن المفهوم الذي نعرفه وتعودنا عليه عن المكان والزمان لا ينطبق على الكون المبكر.

فإذا افترضنا حسب "هوكينغ" أن بداية الكون تطابق القطب الجنوبي للأرض، حيث تلعب درجات خط العرض دور الزمان، فحسب القياس الذي نقوم به نحو الشمال فإن دوائر خط العرض الثابتة التي تمثل حجم الكون ستكبر، وسيقدم الكون كنقطة في القطب الجنوبي. على أن القطب الجنوبي يشبه أية نقطة أخرى، فما سبق وجود الكون هنا ليس له معنى، وحسب « هذا التمثيل التصويري، فالزمكان ليس له حدود، وقوانين الطبيعة هي نفسها في القطب الجنوبي أو في أي مكان آخر. وبالطريقة نفسها، فعند الجمع بين النسبية العامة والفيزياء الكوانتية فإن السؤال عما قبل بداية الكون يفقد معناه، وهذا المفهوم يتضمن النظر إلى التواريخ الممكنة كأسطح مغلقة دون حدود». (1)

ومعنى هذا أن التساؤل عما كان قبل بداية الكون لا يفقد معناه في نموذج الانفجار العظيم فقط، بل في إطار التأليف بين النسبية العامة ونظرية الكوانتم كذلك، لأن تحديد أصل الكون لا يجب أن ينحصر في التاريخ الواحد للكون، بل يجب أن يمتد إلى احتمالات التواريخ الممكنة للكون، وهذا ما يستلزم استخدام مفهوم جديد للزمان.

لقد سمح نموذج الانفجار العظيم بفهم تطور الكون وبالتالي التنبؤ بما حدث بعد الانفجار العظيم. أما ما حدث قبله، فلا يمكن التنبؤ به لأن التفرد يحول دون ذلك، ولكن "هوكينغ" أدخل فكرة الزمان التخيلي في نظرية الكمومية الجاذبية حتى يحل مشكلة ما حدث قبل الانفجار العظيم حيث يقول: « وعند محاولة توحيد الجاذبية مع ميكانيكا الكم لم يكن بد من إدخال فكرة الزمان التخيلي». (2)

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p164

(1) - Ibid, p 166.

(2) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p187.



ويختلف الزمان التخيلي عن الزمان الحقيقي، ففي الزمان التخيلي لا يوجد فرق بين اتجاهيه إلى الأمام وإلى الوراء، أما في الزمان الحقيقي فالفرق كبير بين الاتجاه إلى الأمام وإلى الوراء « ويكفي أن يشاهد المرء فيلماً سينمائياً ليلاحظ الاختلاف، فإذا أدركناه في اتجاه معكوس سنرى الكوب المتحطم يجتمع أو يقفز إلى الطاولة ليتحول إلى كوب سليم، ونحن لا نرى هذا في حياتنا اليومية».⁽¹⁾

ويتميز اتجاه الزمان الحقيقي أو الواقعي في النسبية العامة عن الإبعاد الثلاثة للمكان، فيزيد أو يقل في الاتجاهات الثلاثة المكانية، فيمكن للفرد أن يعكس اتجاهه في المكان وليس في الزمان. أما اتجاه الزمان التخيلي في نظرية الكم، فيكون وكأنه اتجاه آخر في المكان، وبالتالي يمكنه أن يزيد أو ينقص.⁽²⁾

لقد كان استخدام الزمان التخيلي في إطار الجاذبية الكمومية ضرورة لتفادي بعض الصعوبات التقنية في مجموع التواريخ "لفاينمان"، حيث يقاس الزمان بالأرقام التخيلية بدلا من الأرقام الحقيقية. وقد أشرنا سابقا إلى أن للحسم عدة تواريخ « ومع كل هذه التواريخ رقمان مشتركان: الأول يمثل حجم الموجة، والثاني يمثل موقعه في المدار (أي مرحلته). واحتمال مرور الجسم مثلا عبر نقطة معينة نحوه عن طريق جمع الموجات لكل تاريخ ممكن يمر عبر تلك النقطة، وعندما نحاول في الواقع القيام بهذا الجمع سوف نقع في معضلات تقنية صعبة».⁽¹⁾

لذلك كان الحل الوحيد الذي يقترحه "هوكينغ" هو جمع الموجات لتواريخ الجسم غير الموجودة في الزمان الحقيقي الذي ألفناه، بل التي تقع في الزمان التخيلي، ومن النتائج التي أدى إليها استخدام الزمان التخيلي اختفاء التمييز بين الزمان والمكان نهائيا.

ويستند "هوكينغ" إلى الزمكان الإقليدي حيث للأحداث إحداثيات ذات قيم تخيلية ولكنه بأربعة أبعاد، ولا فرق بين اتجاه الزمان وبين الاتجاهات في الفضاء. أما في الزمان الحقيقي، فتميز الأحداث بقيم حقيقية لإحداثيات الزمان تسهل معرفة الفرق « وبالنسبة إلى ميكانيكا الكم اليومية يمكن اعتبار

⁽¹⁾ - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and times, p98.

⁽²⁾ - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 62-63.

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p174.

استخدامنا للزمان التخيلي والزمكان الإقليدي مجرد أداة رياضية (أو حيلة) لحساب الأجوبة حول الزمكان الحقيقي». (1)

وإذا افترضنا إن الزمكان الإقليدي قد امتد رجوعاً إلى الزمان التخيلي اللامتناهي أو إذا بدأ عند تفرد الزمان التخيلي، فسنواجه مسألة تحديد الوضع الأولى للكون كما حددته النظرية الكلاسيكية بردها إلى الله الذي يعلم وحده كيف بدأ الكون. ولكن في نظرية الجاذبية الكمومية امكانية بديلة وهي أنه لا حدود للزمكان. (2)

ومن خلال مقترح اللاحدود يتضح تاريخ الكون في الزمانين الحقيقي والتخيلي، ففي الزمان الحقيقي تكون البداية هي متفردة الانفجار العظيم، أما في الزمان التخيلي فتشبه إلى حد كبير القطب الشمالي للأرض. ومن خلال هذا التمثيل التصوري الذي قدمه "هوكينغ" يكون القطب الشمالي نقطة عادية على الأرض تنطبق عليها القوانين نفسها التي تنطبق على المناطق الأخرى. وقد يتوقع المرء أن تكون نهاية الكون مثل بدايته (القطب الشمالي والجنوبي) إلا أن القطبين « يقابلان بداية ونهاية تاريخ الكون في الزمان التخيلي وليس في الزمان الحقيقي، لذلك فإذا عممنا نتائج الجمع على التواريخ من الزمان التخيلي على الزمان الحقيقي سنجد أن بداية الكون في الزمان الحقيقي مختلفة كلياً عن نهايته». (1) وبهذا فالزمان ليس له بداية.

ويسلك الزمان التخيلي ما يماثل تماماً اتجاهها آخر في المكان « وبالتالي، فإنه يمكن التفكير في تواريخ الكون في الزمان التخيلي كأسطح منحنية مثل الكرة أو مستوية أو في شكل سرج، ولكنها أسطح لها أربعة أبعاد بدلاً من بعدين». (2)

وتفادياً لمشكلة تعيين الظروف الحدية عند اللانهاية مثل السرج أو السطح المستوي، فإننا نتجنب ذلك إذا كانت تواريخ الكون في الزمان التخيلي أسطحاً مغلقة مثل سطح الأرض له حدود ولا أحرف له،

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, pp174-175.

(2) - Ibid, p177.

(1) - Stephen Hawking: black holes and baby universes, p87.

(2) - ستيفن هوكينغ : الكون في قشرة جوز، ص 82.

وهذا ما سيكون له دلالات فلسفية فالكون عندها سيكون مكتفيا بذاته، وهذا ما يفترضه "هوكينغ" إلى جانب الكثير من العلماء. (1)

ويشير في كتابه "موجز في تاريخ الزمان" إلى الالتباس الذي قد نقع فيه كاعتبار الزمان التخيلي حقيقيا والزمان الحقيقي من نسج خيالنا، على اعتبار أنه في الزمان الحقيقي تفردان يشكلان البداية والنهاية، عكس الزمان التخيلي الذي تنهار عنده التفردات والحدود. ولكن في الحقيقة، فالزمان التخيلي أكثر أساسية، أما الزمان الحقيقي، فهو فكرة اخترعت لتسهيل وصفنا للكون، وتتوافق هذه الرؤية مع موقف "هوكينغ" من النظرية العلمية، فهي مجرد نموذج رياضي نصنعه لوصف مشاهداتنا: فهو موجود في أذهاننا فقط.

وعلى هذا فلا معنى للسؤال: أيهما أصح الزمان الحقيقي أو الزمان التخيلي، فالقضية حسبه هي أيهما يشكل الوصف الأنسب.

(2) سهم الزمان:

تغير مفهوم الزمان على مر السنين، ويعتبر إدخال مفهوم الزمان التخيلي في إطار نظرية الجاذبية الكمومية منعطفا حاسما في تاريخ العلوم الكونية، حيث أعطى هذا المفهوم الجديد صورة جديدة للكون المبكر، وناقش المسألة التي انتهى عندها نموذج الانفجار العظيم، وأصبح التساؤل عما حدث قبله مقبولا ضمن الشروط التي يفرضها مبدأ الارتياح. ولما كان الاختلاف بين الزمان التخيلي والزمان الواقعي نابعا من الاختلاف بين اتجاهي الأمام والخلف في الزمان الواقعي على خلاف الزمان التخيلي فإن "هوكينغ" يتساءل: من أين يأتي الفرق بين الماضي والمستقبل؟

لا تميز قوانين العلم بين الماضي والمستقبل، ولا تتغير مع توحيد التماثلات المعروفة بـ (c) و (p) و (T)*، ولا تتغير هذه القوانين مع توحيد العمليتين (c) و (p)، ومعنى هذا هو أن الحياة ستكون واحدة

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 83.

* TPC: C: تبدل الجسيمات بجسيمات مضادة و P: اعتماد الصورة المرآوية حيث يتبادل اليمين واليسار و T: قلب اتجاه حركة جميع الجسيمات، أي توجيه الحركة فعليا إلى الوراء. (Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p 186).

لسكان كوكب آخرهم صورتان مرآويتان عنا. وإذا لم تتغير القوانين مع هاتين العمليتين ومع توحيد (C) و (p) مع (T)، فيجب أن لا تتغير كذلك مع العملية (T). ولكن هناك فرق بين اتجاهي الزمان الحقيقي إلى الأمام وإلى الوراء.⁽¹⁾

إن الكوب المحطم لا تتجمع أجزاؤه ويعود إلى فوق الطاولة، لأن هذا انتهاك للقانون الثاني للديناميكا الحرارية، والذي ينص على أن الاضطراب يتزايد أبدا مع الزمان في نظام مغلق، لذلك وجب أن ننتقل من الماضي إلى المستقبل وليس العكس. يكون للزمان حسب "هوكينغ" ثلاثة أسهم:

✓ سهم الزمان الديناميكي الحراري: وهو اتجاه الزمان الذي يزداد فيه الاختلال (الانتروبيا).

✓ سهم الزمان النفسي: والذي نتذكر فيه الماضي وليس المستقبل.

✓ سهم الزمان الكوني: الذي يتوسع فيه الكون بدلا من تقلصه.

وفي سهم الزمان في الكوسمولوجيا تؤكد نتائج أصل البنية أن الكون وجب أن يكون قد بدأ خارجا في مكان ناعم منظم، كما وجب أن يتضمن شذوذات ولا انتظامات في توسعه. لذلك فشرط اللاحدية يفسر وجود سهم الزمان الترموديناميكي الذي يسير في الاتجاه الذي يتوسع فيه الكون.⁽²⁾

وبالنسبة لسهم الزمان الديناميكي الحراري وحسب القانون الثاني للديناميكا الحرارية تكون الأوضاع المختلفة أكثر من الأوضاع المنتظمة، ويمكن تشبيه ذلك بلعبة تركيب الصور، فمع أنها تضم صورة كاملة واحدة إلا أن عدد تركيباتها كبير. وكلما حركنا اللعبة تحركت أجزاؤها واختل تنظيمها، ويزداد احتمال اختلالها مع تحريك اللعبة إلى أن تختلط أجزاؤها كليا. ومعنى هذا أن اختلال الأجزاء يزداد مع الزمان إذا ما كانت تخضع في وضعها الأولي إلى التنظيم.⁽¹⁾

وإذا ما حاولنا تطبيق هذه الصورة على الكون المبكر فإننا سنتوصل إلى أنه كان في وضع مختل و« لنفرض أن الله تعالى قرر أن ينتهي الكون الى وضع تنظيم جدا، وذلك أيّا كان وضعه الانطلاقي، ففي الأزمنة المبكرة سوف يكون الكون على الأرجح في وضع مختل، وهذا يعني أن الاختلال سوف يتناقص مع الزمن». ⁽²⁾

(1) - Stephen Hawking: petite histoire de l'univers, pp123-124.

(2) - Stephen Hawking: Hawking on the big bang and black holes, p04.

(1) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, pp188-189.

(2) - Ibidem.



وتعتبر حالة النظام والاختلال نقطة الفصل بين "هوكينغ" و"بنروز"، حيث يفترض هذا الأخير أن الكون في مراحله المبكرة سيبدو ناعما ومنتظما، في حين يفترض "هوكينغ" أنه سيكون فوضويا وغير منتظم، لأن الصور اللامتظمة تفوق الصور المنتظمة عددا. وينتقد "هوكينغ" اقتراح "بنروز" في نقطتين:

أولاً: أن التماثلات CPT ليست ثابتة: حيث ينظر إليها "بنروز" وكأنها فضيلة.

ثانياً: أن فرضية "بنروز" عاجزة عن تفسير الاضطرابات في الخلفية الكونية الإشعاعية، وأن هذه الاضطرابات هي التي أدت إلى ظهور المجرات والأجسام مثلنا.⁽¹⁾

أما السهم النفسي، فيتحدد في دماغنا بواسطة السهم الديناميكي الحراري للزمان، فتذكر الأشياء حسب الترتيب الذي تتزايد بموجبه الأنثروبيا. ولكن "هوكينغ" يطرح تساؤلات ملحة:

ما هو مبرر وجود سهم الزمان الديناميكي الحراري أساساً؟ بمعنى لماذا يجب أن يكون الكون على وضع رفيع الانتظام في واحد من طرفي الزمان، ذاك الذي نسميه الماضي؟ ولماذا لا يكون في كل الأزمنة في وضع من الاختلال الكامل ما دام هذا يبدو أكثر احتمالاً؟ ولماذا يكون اتجاه الزمان الذي يزداد فيه الخل هو الاتجاه نفسه الذي يتوسع فيه الكون؟

لا يمكن الإجابة على هذه الأسئلة من خلال النسبية العامة لأنها تنهار عند التفرد كما أشرنا، فتحديد وضع الكون يستلزم معرفة سلوك تواريخه عند حدود الزمكان في الماضي، وهذا ما تسمح به النظرية الجاذبية الكمومية من خلال الاستناد إلى مجموع التواريخ وشرط اللاحدود. وفي هذه الحالة « تكون بداية الزمان نقطة سوية نظيمة من الزمكان، ويكون توسع الكون قد بدأ بوضع سوي بالغ الانتظام، ولكنه لن يكون متسقاً للغاية لأن ذلك يخرق مبدأ الارتباب في نظرية الكم». ⁽¹⁾

ولكن تبرز تساؤلات جديدة يثيرها "هوكينغ" هنا: وماذا يحدث عندما يتوقف الكون عن التوسع ويبدأ بالتقلص؟ هل ينعكس اتجاه السهم الديناميكي الحراري ويبدأ الاختلال بالتناقص مع الزمان؟ وهل سنرى الأكواب المحطمة تتجمع وتقفز رجوعاً إلى الطاولة؟ أجاب "هوكينغ" عن هذه التساؤلات في ورقة بحثية أكد من خلالها أن سهم الزمان عكوس، وأن الكون يعود إلى وضع سوي، ونظيم إذا عاد إلى حجم

⁽¹⁾ - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and times, p99.

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p192.



صغير، وسيعيش الناس حياتهم رجوعاً إلى الوراء، وسيزدادون صغراً في السن، وسنرى الأكواب المحطمة تتجمع وتعود إلى حالتها السليمة على الطاولة. إلا أنه وبعد مناقشة مع زميله "دون بايج" Don Page و"ريموند لافلام" Raymond Laflamme اقتنع "هوكينغ" أنه كان على خطأ، ويعترف بذلك قائلاً: «إنه أكبر خطأ ارتكبته في الفيزياء: فالكون لا يعود إلى مرحلة النعومة في التقلص، وهذا ما يعني أن سهم الزمان لا ينعكس بل يستمر في الاتجاه نفسه كما في التوسع».⁽¹⁾

لذلك يؤكد أن شرط اللاحدود هو الذي يفرض استمرار الاختلال في التزايد أثناء التقلص، ومعنى هذا هو أن سهم الزمان الديناميكي الحراري والنفسي لا ينعكسان، لا داخل الثقوب السوداء ولا عندما يبدأ الكون في التقلص من جديد.

وعن السهم الثالث، سهم الزمان الكوني، يرى "هوكينغ" أنه بدلاً من التساؤل عن سبب إشارة السهمين الديناميكي الحراري والكوني إلى اتجاه واحد نتساءل: لماذا يجب أن نكون في مرحلة التوسع بدلاً من مرحلة التقلص؟

ويضع احتمالاً للإجابة عليه من خلال المبدأ البشري الضعيف، ففي مرحلة التقلص لا يمكن وجود كائنات ذكية تطرح مثل هذه الأسئلة، ويفسر التضخم الذي يتنبأ به مقترح اللاحدود في المراحل المبكرة للكون أنه يتوسع بمعدل قريب جداً من الحرج يسمح له بتفادي الانخساف مجدداً، ولن يحدث ذلك إلا بعد زمان طويل جداً تكون فيه النجوم جميعاً قد احترقت، ويكون الكون في وضع من الاختلال العام في غياب أي سهم ديناميكي حراري قوي للزمان. ولا يمكن أن يتزايد الاختلال لأن الكون آنذاك يكون في حال الاختلال الكامل، لذلك فليس صحيحاً أن توسع الكون هو الذي يزيد من الاختلال، بل إن شرط اللاحدود هو الذي يجعل الاختلال في تزايد، والشروط مواتية للحياة الذكية في مرحلة التوسع دون سواها.⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and times, p101.

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, p195-196.



المبحث الثاني:

كون أم أكوان متعددة

أولاً: مستويات الأكوان المتعددة

- (1) مناطق وراء أفقنا الكوني
- (2) فقايع حدثت بعد الانتفاخ
- (3) عوالم متعددة كمومية
- (4) بنى رياضية أخرى

ثانياً: تعدد الأكوان من منظور إستيمولوجي

- (1) تعدد الكون عند هوكينغ
- (2) تعدد الأكوان بين الفرضية والنظرية



أولاً: مستويات الأكوان المتعددة

يبدو أنه من الصعب تخيل أن هناك نسخة منك في كوكب مثل كوكبك يتصرف مثلك، بل قد يكون يقرأ ما تقرأه أنت الآن، يبدو هذا صعب التحقيق في الواقع، لأن العقل لا يمكنه استيعاب وجود عوالم أخرى مأهولة بالبشر مثل علمنا. ولكن هذه الفكرة والتي أدرجت ضمن الخيال العلمي أصبحت عن الدراسات الكوسمولوجية المعاصرة، وموضوعاً أساسياً لمناقشات علمية لم تنته بعد. والأكوان المتعددة Multiverses أو الأكوان المتوازية Parallel Universes كما يصفها "ماكس تيجمارك" Max Tegmark (1967 - م) « هي أكوان يؤلف كل كون منها جزء صغير من كون متعدد Multiverse أكبر». (1)

وقبل أن نتناول مستويات التعدد في الكون يجدر بنا العودة إلى تاريخ هذه الفكرة، فقد أشرنا سابقاً إلى أن العوالم المتعددة كفكرة قد طرحت من طرف فلاسفة اليونان أمثال "أنكسمندر" و"ديمقريطس"، حيث سلما بوجود عوالم أخرى موازية لعالمنا، إلا أن الافتراض الذي قدماه لم يتعزز بالأدلة التجريبية. أما في العصور الحديثة، فقد جاءت المبادرة من قبل العالم الإيطالي "جيوردانو برونو" عندما أكد أن العالم لا متناه، وقد اتهم بالهرطقة عندما افترض وجود عوالم أخرى لا نهائية ووجود حياة ذكية أيضاً، فكان أول عالم قدم صورة جديدة للكون المتعدد بعيداً عن التقليد الذي كان سائداً، والذي أصبح اليوم من أهم المواضيع التي تعالجها الكونيات.

وفي العصر المعاصر ظهرت هذه الفكرة مع العالم "هيو إيفريت" Hugh Everett (1930-1982م) سنة 1957م في إطار الفيزياء الكمومية، ويحمل مصطلح "الأكوان الأخرى" دلالات مختلفة عند العلماء والباحثين، فمنهم من قدم تبريرات عدة لحاجتنا إلى دراسات حول تعدد الأكوان، ومنهم من نظر إليها كانبثاق للخيال العلمي، في حين رأى آخرون أن الأكوان المتعددة فرضيات ميتافيزيقية، وبهذا يكون الموضوع مشتركاً بين العلم والفلسفة. (2)

(1) - M . تيجمارك: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية، مج 19، العدد: نوفمبر-ديسمبر، 2003م.

(2) - Michael Heller: Ultimate explanation of the universe, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Berlin, 2009, p107.

وأمام اتفاق العلماء واختلافهم حول أنواع الأكوان المتوازية، فقد ارتأينا الاستناد إلى مستويات "تيجمارك" لأنها تشمل كل هذه الأنواع في أربعة مستويات:

- مناطق وراء أفقنا الكوني.

- فقايع حدثت بعد الانتفاخ.

- عوالم متعددة كمومية.

- بنى رياضية أخرى.

1) مناطق وراء أفقنا الكوني:

ويعتبر هذا النمط من الكون المتوازي هو الأبسط حسب "تيجمارك"، إنه منطقة من الفضاء بعيدة لم يتمكن العلماء من رصدها بعد، ويفترض أن تكون الأكوان المتوازية في هذا المستوى مطابقة لكوننا، أما الفروقات فتنشأ عن اختلافات في ترتيب المادة في بداية الكون « ويحتمل أن يكون الفضاء لا متناه، لكن المادة تكون محصورة في منطقة متناهية من حولنا، ويطلق على هذا النموذج اسم نموذج الكون الجزيرة Island Universe Model إلا أن معظم هذه الأكوان تكون فارغة وميتة». (1)

وينقسم الوصف الفيزيائي للعالم تقليدياً إلى جزأين: أحدهما هو الظروف الابتدائية والآخر هو قوانين الفيزياء المحددة لكيفية عمل الظروف الابتدائية « ويخضع الملاحظون الذين يعيشون في الأكوان المتوازية في المستوى الأول للقوانين الفيزيائية نفسها التي نخضع لها، ويكمن الاختلاف في الشروط الابتدائية، هذه الأخيرة التي خلقت من خلال التراوحات الكمومية أثناء التضخم». (2)

ويفترض الكوسمولوجيون أن كوننا أقرب ما يكون إلى الكون النموذجي، وهذا الافتراض هو أساس التقدير القائل أن أقرب نسخة مطابقة لك تقع على بعد 10 مرفوعة إلى القوة 29 (10^{29}) متر، وعلى بعد 10 مرفوعة إلى القوة 91 (10^{91}) متر ستوجد كرة مطابقة لكرتنا هنا، وعلى ما يقارب 10 مرفوعة إلى القوة 115 (10^{115}) متر، سيوجد حجم "هابل" مناظر تماماً لحجم "هابل" الخاص بنا. (3)

(1) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy in (Bernard Carr: universe or multiverse, Cambridge university press, 1st published, United Kingdom, 2007), p103.

(2) - Ibid, p104.

(3) - Ibidem.



ويعتقد "تيجمارك" أن هذا المستوى من الكون المتعدد بديهي، فلا توجد لافتة تقول أن نهاية الفضاء هنا، وإذا كانت هناك نهاية، فماذا يوجد وراءها؟ لذلك فالنموذج اللانهائي مقبول علمياً لأنه ينسجم مع البيانات. والحقيقة هي أن العلماء لم يتمكنوا إلى حد الآن من رصد كل الكون، إن الجزء الصغير الذي تمكنوا من رصده يسمح بالافتراض أن هناك أكواناً أخرى لا تقع تحت أروادنا. هذا من جهة، ومن جهة أخرى فتاريخ الكوسمولوجيا حافل بالحقائق الكونية التي غيرت من تصوراتنا حول الكون، فالشمس ليست واحدة، بل هناك شمس عديدة، ومجرتنا ليست الوحيدة، بل هناك عدد كبير من المجرات، لذلك وفي إطار الكون اللانهائي يصبح من المقبول افتراض وجود أكوان أخرى في انتظار الوقائع التي تعزز ذلك.

ويناقش "تيجمارك" البعد الفلسفي لهذا المستوى من الأكوان المتوازية قائلاً: إذا كانت هناك نسخا منك مع حوادثك الماضية وذكرياتك، فلن تكون قادراً على حساب مستقبلك الخاص إلا إذا كان لك معرفة مكتملة عن الكون بأسره، إلا أنه لا يوجد أي سبيل لك يمكنك من تحديد من "أنت" في ظل هذه النسخ. لذلك، فالأفضل لك هو التنبؤ باحتمالات قابلة للتجريب من الآن وهذا ما سيقضي على الحتمية. (1)

وعلى المستوى الإستمولوجي يتساءل "تيجمارك": هل تعدد الأكوان نظرية فيزيائية أم ميتافيزيقية؟ ويجب على هذا بالاستناد إلى موقف "كارل بوبر" الذي يتأسس على النظر إلى النظرية من خلال قابليتها للاختبار والتكذيب تجريبياً « ويمكن لنظريات الأكوان المتعددة أن تخضع للاختبار والتكذيب فقط إذا كانت تنبأ بوجود مجموعة من الأكوان المتوازية وتحديد احتمال التوزع والقياس على تلك المجموعة». (2)

ومعنى هذا حسب "تيجمارك" هو أن هذه النظرية قابلة للاختبار والتفنيد رغم قصورنا عن رؤية الأكوان الأخرى، والتنبؤ بوجود هذه الأكوان هو الذي يسمح بقبول هذه النظرية حيث يكون كوننا هو أكثر الأكوان احتمالاً.

(1) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy, p104.

(2) - Ibid, p105



(2) فقاقيع حدثت بعد الانتفاخ:

ساهمت نظرية التضخم بأشكالها المختلفة مع "غوث" والسيناريو التضخمي، و"ليند" والتضخم الفوضوي، و"هوكينغ" و"تورك" والتضخم المفتوح في بلورة مفهوم الأكوان الفقاعية التي أكدت على وجود أكوان أخرى موازية للكون الذي نعيش فيه.

وتأسس هذه الفكرة على النظر إلى الفضاء بأنه في تمدد إلى الأبد، إلا أن هناك بعض المناطق منه تتوقف عن التمدد فتكون فقاقيع تشبه جيوب الهواء في رغيف منتفخ، حيث تظهر أعداد لا نهائية من الفقاقيع، تشكل كل منها نواة كون متعدد من المستوى الأول: حجمه غير محدود، وممتلئ بالمادة التي ترسبت بفعل حقل الطاقة الذي سير هذا الانتفاخ أو التضخم.⁽¹⁾

والأكوان الفقاعية «أكوان ذاتية الاكتفاء نمت ضمن كون تعددي Multiverse كبير وخال من كل شيء، ووفقا لتكهنات نظرية النسبية فإن للزمان والمكان معان مختلفة داخل كل فقاعة عن معانيها خارجها، فالزمن يستشعر في الداخل متزايد باتجاه مركز الفقاعة، لأن جدران الفقاعة تمثل الانفجار الأعظم بالنسبة إلى ذلك الكون». ⁽²⁾

على أن هذا المشهد الكوني يبدو مستحيلا - كما يؤكد معظم الكوسمولوجيين-، حتى ولو تمكن المراقب من التواجد خارج الفقاعة فلا يمكنه رؤية ما يحدث داخلها، لأن الفقاعة تتوسع بسرعة الضوء.

ويشبهه "ميشيو كاكو" Michio Kaku (1947- م) هذه الأكوان بفقاعات الصابون، حيث «تمثل كل فقاعة صابون كونا كاملا يعوم في حقل أكبر من فضاء بإحدى عشر بعدا، ويمكن لهذه الفقاعات أن تتصل بفقاعات أخرى أو تشطر، وحتى أن تظهر للوجود ثم تختفي، وقد نعيش على قشرة واحدة من هذه الأكوان الفقاعية». ⁽³⁾

ومعنى هذا هو أن كوننا فقاعة كبيرة موجودة في كون أكبر يتضمن أكوانا فقاعية أخرى، وتسمح النظرية النهائية من خلال الأبعاد الإحدى عشر بوجود هذا التعدد في الكون، على أن هذه الأكوان

(1) - M. تيجمارك: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية.

(2) - A.M. بوشر و N.D. سيركل: تضخم في كون منخفض الكثافة، مجلة العلوم الأمريكية.

(3) - ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، ص 273.



أو الفقاعات غير مستقرة، فمنها ما يستمر في الوجود ومنها ما يتلاشى، ويمكن لبعض الفقاعات أن تصطدم بفقاعات أخرى.

وعلى هذا، فلا يمكن فهم خصوصية الأكوان المتعددة في هذا المستوى دون العودة إلى التضخم الكوني، وهذا ما عنيت به نظرية التضخم الأبدي الفوضوي Chaotic Eternal Inflation التي طورها "أندري ليند".

وييني "ليند" نظريته عن الكون الانتفاخي الفوضوي على النظريات التضخمية، إلا أن النظام الانتفاخي في بعض الأكوان حسبه لا نهائي ماعدا الأكوان الشبيهة بكوننا، لأن سرعة التمدد فيها تتباطأ. وبعض الأكوان حسب سيناريو "ليند" قد تدخل في طور التقلص وتنسحق، ولأن الكون واحد يلد أكوانا عديدة فإن الكوسموس سيتواصل إلى الأبد، ومعنى هذا أن كوننا قد لا يكون أبدياً ولكن الكوسموس أبدي. (1)

أما عن شمولية القوانين الفيزيائية، فيفترض "ليند" أنه لا يوجد سبب يدعو لأن تكون القوانين هي نفسها في كل الأكوان « فمن الجائز إمكان وجود نوع من "شيفرة وراثية" تتسبب في أن تكون الأكوان الأبناء مشابهاً لآبائها، بل إنه في هذه الحالة يمكن فيما يفترض أن توجد طفرات ». (2)

وتتجلى من خلال هذا التصوير الكوسمولوجي صورة الكون اللانهائي الخالد، فهو لا نهائي العدد من خلال الأكوان الفقاعية التي تتوالد باستمرار، ورغم فناء بعضها إلا أن الكون أبدي وليست له نهاية. هذا من جهة، ومن جهة أخرى نلمس أثر البيولوجيا في هذا التصوير من خلال الكون الأم، والأكوان الطفلة والشفرة الوراثية، والتي أصبحت من أهم المصطلحات العلمية المستخدمة في العلوم الكونية.

ويبدو أن الكون في هذا المستوى سيكون أكثر تنوعاً من المستوى الأول، وتختلف الفقاع في الظروف الابتدائية وفي الثوابت الفيزيائية كذلك، وقد اقترح "ريتشارد تولمان" Richard Tolman (1948-1881م) و"جون هويلر" John Wheeler (2008-1911م) فكرة طورها "بول ستينهارت"

(1) - موريس ريتشارد: حافة العلم، ص 186.

(2) - المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

Paul Steinhardt (1952 - م) و "نيل تورك" Neil Turok (1958 - م) وهي الكون المتعدد الدوري Cyclic، حيث تنتشر الأكوان في شكل سلاسل لا نهائية للانفجار العظيم.⁽¹⁾

ويتأسس النموذج الدوري على عدة عناصر منها: نظرية الأوتار ونظرية "إم"، حيث اشتقت منهما فكرتي الأغشية والأبعاد الإضافية، وكذلك كثافة المادة والإشعاع من خلال الانفجار العظيم، وتزودنا ملاحظات الكون الراهن بمعرفة شكل الطاقة السوداء التي كانت مثالية لنعومة وتسطح الكون، ويمكن لعمل الطاقة السوداء ذاتها - قبل الانفجار - أن يفسر السبب الذي يجعل الكون ناعما ومسطحا على المقياس الكبير، كما تساعدنا الطاقة السوداء على تفسير ظهور المجرات بعد الانفجار.⁽²⁾

أما "لي سمولين" Lee Smolin (1955 - م) فقد اقترح كونا متعددا آخر يرتبط بالثقوب السوداء وليس بالتضخم، وفي الصورة العامة التي يقترحها للكون لا يتعد "سمولين" كثيرا عن الصورة التي قدمها "ليند" من خلال الكوسمولوجيا الفوضوية، ففي كلا النموذجين فإن الكون الأم تنتج عوالم أدنى.

ولكن آلية إنتاج هذه الأكوان تختلف في النموذجين، ففي نموذج "ليند" التضخم والتراوحات الكمومية مسؤولان عن أجيال الأكوان، في حين تتأسس صياغة "سمولين" على فهم مبدأ الانتقاء من جهة، وعلى نقطتين ضروريتين من جهة أخرى إحداهما: تتعلق بمشكلة التفردات، حيث يرى "سمولين" أن التأثيرات الكوانتية للحاذبية تحول دون صياغات التفردات حيث يتدئ الزمان وينتهي، والأخرى تتعلق بالتقوس والتوسع وهما العمليتان اللتان تتحكمان في وجود الكون، والانفجار العظيم حسبه سيكون نتيجة لتقلص شيء آخر في عالم آخر.⁽³⁾

وبعد فترة طويلة لأجيال الأكوان المتتابعة تسيطر العوالم على متعددة الأكوان، وتتضمن هذه العوالم عددا كبيرا من الثقوب السوداء والتي تعمم العدد الأكبر من النازلين، وهذا ما يشكل حسب "سمولين" جوهر مبدأ الانتقاء في الكون المأهول، ومعنى هذا أن الكون الذي نعيش فيه ينتمي إلى العدد الكبير في متعدد الأكوان الذي الزاخر بالثقوب السوداء.⁽¹⁾

(1) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy, p107.

(2) - Paul J. Steinhardt and Neil Turok: Endless universe, Double day Broadway publishing group, USA, 2007, chapter 7, Cyclic model of the universe.

(3) - Michael Heller: Ultimate explanation of the universe, p84.

(1) - Ibid, pp84-85.



وحسب "سمولين" ستكون القوانين الفيزيائية هي نفسها في كل كون، ولكن السؤال حول من أين جاءت لا يزال في انتظار الجواب، مع أن "سمولين" يتمنى أنه يوما ما ستمكن من تفسير وجود القوانين الفيزيائية من خلال مبادئ الانتقاء الطبيعي.⁽¹⁾

بمعنى آخر، فالأكوان التي تتضمن قوانين مختلفة سيكون مصيرها الفناء، والثقوب السوداء هي التي تمكن الأكوان من حفظ نوعها، والثقوب السوداء هي التي تؤدي كذلك إلى ولادة الأكوان الصغيرة. ومن منظور بيولوجي يشبه "سمولين" ولادة هذه الأكوان وتطورها بالكائنات الحية، ويبدو أن هذا الوصف قريب من الكون العضوي الذي تصوره "أفلاطون" و"أرسطو" إلا أن "سمولين" أعطاه بعدا علميا.

وتعليقا على المستوى الثاني من الكون المتعدد، يشير "تيجمارك" إلى الصعوبات التي تواجه العلماء، فيقول: « إن الفيزيائيين لن يتمكنوا أبدا من تحديد قيم هذه الثوابت من المبادئ الأولى، بل إنهم سيحسبون فقط التوزيعات الاحتمالية لما يتوقعون وجوده، آخذين الآثار الانتقائية في الحسبان، ولا شيء أكثر من ذلك». ⁽²⁾

وعليه، فسواء تعلق الأمر بالتضخم الكوني أو بالثقوب السوداء، فالأكوان الوليدة ستكون لانهاية العدد، إلا أن التحقق من وجودها يبقى محدودًا بالحسابات الاحتمالية.

3) عوالم متعددة كمومية:

ظهرت فكرة العوالم المتعددة مع "إيفريت" عندما ربط بين الحوادث الكمومية والأكوان المتوازية، إلا أن هذه النظرية تراجعت وأهملت من طرف العلماء لمدة زمنية معينة، ومع تطبيق نظرية الكوانتم على الكون أعاد العلماء بعث هذه النظرية من جديد.

لقد غيرت نظرية الكوانتم نظرتنا إلى الكون، ورغم النجاح الذي حققته هذه النظرية إلا أن النقاش حول معناها لا يزال محتدما بين العلماء. إن هذه النظرية كما يؤكد "تيجمارك" لا تفسر الكون تفسيرا تقليديا من خلال مواقع الجسيمات وسرعتها، بل عن طريق الدالة الموجية Wave Function « وحسب

(1) - Michael Heller: Ultimate explanation of the universe, p85.

(2) - M. تيجمارك: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية.

معادلة "شرودينجر" تتطور هذه الحالة مع الزمن بأسلوب يطلق عليه "واحديا" Unitary، ويعني أنها تدور في فضاء مجرد لا نهائي الأبعاد عن فضاء "هلبرت" David Hilbert (1862-1943م)، ومع أن الميكانيك الكمومي يوصف بالعشوائية واللايقين، إلا أن الدالة الموجية تتطور بطريقة حتمية». (1)

وفي مؤلفهما "تفسير إيفريت للميكانيك الكمومي" يشير "جفري باريت" Jeffrey A. Barrett (1964- م) و"بيتر بيرن" Peter Byrne إلى أن تفسير "إيفريت" الذي يعرف بتفسير العوالم المتعددة للميكانيك الكمومي Many Worlds Interpretation Of Quantum Mechanics قد ساهم في إدراكنا لبنية الكون الكوانتي، فضلا عن فهمنا لحركته التشعبية التي تفسر التطور الخطي للحالة الكونية أو تقدم نمذجة مثالية أو عوالم حقيقية وجوديا.

وقد انطلق "إيفريت" في بناء هذا التطور من مسلمة تعرف بمسلمة اختزال الدالة الموجية Wave Function Collapse Postulate، والمشكلة مع نظرية الانهيار المعياري The Standard Collapse Theory حسب "إيفريت" تكمن في أنها تلزمننا بالنظر إلى المراقبين خارج المنظومة الموصوفة من النظرية، وهذا ما يستلزم صعوبة استخدامها من أجل وصف فيزيائي متناسق للكون ككل يتضمن المراقبين أيضا، وتعبير أدق فإن هذه النظرية تتضمن قانونين ديناميكين:

أحدهما يتضمن أن تتطور المنظومات الفيزيائية في طريق حتمي خطي مع أنه غير قابل للقياس، والآخر يفيد أن تتطور هذه المنظومات في طريق عشوائي لا خطي مع أنه قابل للقياس. (2)

وقد عالج "إيفريت" مشكلة القياس من خلال ميكانيكا الموجة المحضة Pure Wave Mechanics، فتطرق إلى الحالة الفيزيائية للكون من خلال دالة موجة كونية Universal Wave Function تصف تراكب Superposition الحالات الكلاسيكية الممكنة، والتي تتطور في استمرارية تامة وطريق خطي، وهذه هي الصياغة الممكنة الأبسط لميكانيكا الكم حسب "إيفريت"، لأنها تتجنب كلية مشكلة القياس الكوانتي. (1)

(1) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy, p110.

(2) - Jeffrey A. Barrett and Peter Byrne: The Everett interpretation of quantum mechanics: Hugh Everett III, Princeton University press, United Kingdom, 2012, p05.

(1) - Ibid, p06.

وفي مقارنة العوالم المتعددة يوجد الكون في حالات متوازية عديدة تحدد كلها بتابع موجي رئيس يدعى "التابع الموجي للكون". وحسب هذه المقاربة، يكون الكون قد بدأ على شكل تذبذبات كمومية للفراغ تشبه فقاعة صغيرة جدا في زيد الزمكان، وفي هذا الزمكان كان للأكوان الوليدة انفجار كبير ثم تعرضت لانحيار كبير نحو الداخل، وهذا هو سبب عدم رؤيتنا لها، فهي جد صغيرة وذات عمر قصير. (1)

وبهذا تكون نظرية العوالم المتعددة "إيفريت" محاولة تتجاوز معضلة القياس التي واجهتها ميكانيكا الكم، وقد سبقت الإشارة في الفصول السابقة إلى أن الضوء ذو طبيعة مزدوجة، إذ يتصرف أحيانا كموجة وأحيانا أخرى كجسيم، وترتبط هذه الثنائية بمبدأ عدم اليقين "لهيزنبرغ"، والذي اقترح أن ملاحظة المادة يؤثر في سلوكها فلا نستطيع ضبط السرعة والموقع بدقة، ولا يُعزى السبب في ذلك إلى الوسائل التقنية، بل يرتبط بالطبيعة المضطربة المتأصلة في المادة.

وما دامت الجسيمات توجد في حالة تراكب بكل احتمالاتها، فإنه عند رصدنا لها تنهار دالتها الموجية، فلا تعطينا إلا احتمالا واحدا. إلا أن "إيفريت" اعترض على هذا الاختزال، وأكد أن الاحتمالات الأخرى تحدث أيضا في عوالم أو أكوان متفرعة عن كوننا، وهذا الأخير متفرع عن أكوان أخرى، إلا أن هذه الأكوان مختلفة عن بعضها البعض، إذ تتضمن الاحتمالات التي لم تحدث في هذا العالم.

ويرى "كاكو" أن "هوكينغ" قد تبنى هذه الفكرة عندما اعتبر أن كوننا مميز بين الأكوان الأخرى، فالتابع الموجي للكون كبير بالنسبة إلى كوننا، لكنه يقرب من الصفر لمعظم الأكوان الأخرى، ويحاول "هوكينغ" اشتقاق التضخم من خلال احتمالات وجود أكوان أخرى « فالكون الذي يتضخم أكثر احتمالا من كون لا يتضخم، وبالتالي فقد تضخم كوننا ». (2)

ولكن الصعوبة حسب "تيجمارك" في كيفية ربط الدالة الموجية بما نرصده، فالدالات الموجية التقليدية تناقض حدسنا مثل قطة "شرودنجر" الحية والميتة، وهذا ما يعرف بالتراكب Superposition، وأزيلت هذه الغرابة من خلال افتراض أن الدالة الموجية تنهار إلى حصيلة تقليدية محددة إذا ما قام شخص ما بالرصد، إلى أن برهن "إيفريت" أن فرضية الانحيار لا موجب لها، فمع أن نظرية الميكانيك الكمومي « تتنبأ بأن

(1) - ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، ص 280.

(2) - المرجع نفسه، ص 282.

حقيقة تقليدية Classical Reality واحدة تنقسم تدريجياً إلى تراكبات تتألف من عدد من هذه الحقائق، لا يجد الراصدون في هذا الانقسام أكثر من عشوائية طفيفة تتطابق الاحتمالات فيها مع احتمالات مسلمة الأختيار القديمة تطابقاً تاماً. (1)

والتراكب الموجود في العوالم التقليدية كما يرى "تيجمارك" هو الذي يشكل الكون المتعدد من المستوى الثالث، على أن الأكوان المتوازية التي يتنبأ بها الميكانيك الكمومي لا تقع في الفضاء المعتاد، بل في المملكة الكوانتية المؤلفة من كل الحالات المحتملة.

ويتيسر فهم هذه النظرية من خلال أسلوبين: النظرة الخارجية لفيزيائي يدرس معادلاتها الرياضية، والنظرة الخارجية لمراقب يعيش في العالم الذي تصفه المعادلات، ويوضح "تيجمارك" هذين الأسلوبين على النحو التالي:

إن المستوى الثالث من الكون المتعدد بالنسبة للفيزيائي صاحب النظرة الخارجية بسيط، فهناك دالة موجية واحدة تتطور بنعومة وحتمية، ويتضمن العالم الكمومي الجرد الموصوف من خلال هذه الدالة الموجية عدداً هائلاً من الخطوط التقليدية المتوازية مثلما يتضمن عدداً من الظواهر الكمومية. أما بالنسبة للنظرة الداخلية فالمراقب لا يرى سوى جزء صغير من هذه الحقيقة المكتملة. (2)

ومعنى هذا هو أن تفسير العوالم المتعددة لميكانيكا الكم حسب "إيفريت" يسمح بخلق عوالم متعددة، فبدلاً من اختزال الدالة الموجية تتشعب إلى كل الحالات الممكنة، ولا يتجلى هذا في العالم الفيزيائي الذي يتضمن دالة موجية واحدة، بل يحدث في العالم الكمومي الذي يتضمن كل الاحتمالات. ووقوع حدث ما معناه حدوث احتمال من بين احتمالات كثيرة، وهذه الأخيرة تقع في أكوان موازية لكوننا، فهناك كون لكل احتمال، أي أن كل كون يتشعب إلى أكوان. وعلى المستوى الكمومي هناك 10^{118} من الأكوان، ويوضح "تيجمارك" ذلك بقوله: « فالآن أنت في الكون A، وهو الكون الذي تقرأ فيه هذه الجملة. والآن أنت في الكون B، وهو الكون الذي تقرأ فيه هذه الجملة الأخرى. بتعبير آخر: إن في الكون راصداً مطابقاً

(1) - M. Tegmark: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية.

(2) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy, p112.

لراصد في الكون A إلا أنه يتصف بلحظة إضافية من الذكريات، ولما كانت الحالات الممكنة جميعها موجودة في كل لحظة، فقد يكون مرور الزمان متمركزا في عين الراصد». (1)

ويساهم الكون المتعدد بهذا المعنى في إدراك طبيعة الزمان، فالتتابع الزمني للأحداث يكافئ وجودها في أكوان أخرى موازية، حيث تتوالى الأحداث بالترتيب من كون لآخر، ويوجد في كل كون نسخة منا تتولى القيام بالفعل الموالي، ويحتمل أن يكون لهذا الوصف علاقة بسهم الزمان.

4) بنى رياضية أخرى:

إن مستويات الكون المتعدد السابقة محدودة بالإطار الفيزيائي إلا أن هذا المستوى رياضي في جوهره، وفي هذا السياق يؤكد "تيجمارك" أن هناك نموذجين مختلفين تتأسس عليهما الحقيقة الفيزيائية هي النموذج الأفلاطوني والنموذج الأرسطي: « فحسب "أرسطو" تكون الحقيقة الفيزيائية هي الأساس واللغة الرياضية ليست سوى تقدير تقريبي. أما بالنسبة "لأفلاطون" فالبنية الرياضية هي الحقيقة الكاملة، أما ما يدركه المراقبون فيتسم بالنقص». (2)

لذلك يميل الفيزيائيون النظريون حسب "تيجمارك" إلى أن يكونوا أفلاطونيين، لأن الكون بطبيعته رياضي، ولكن إذا افترضنا ذلك، فالسؤال المطروح هو: لماذا أختيرت بنية واحدة لوصف الكون من بين بنى رياضية عديدة؟

إن الإجابة على هذا السؤال حسب "تيجمارك" يستلزم التأليف بين الرياضيات والفيزياء، وفي هذا السياق يقول: « لقد افترضت وجود تناظر رياضي تام، وأن البنى الرياضية كلها موجودة فيزيائيا أيضا، بحيث تقابل كل من بنية كونا متكافئا، وأن عناصر هذا الكون المتعدد لا تقيم في الحيز نفسه، وإنما توجد خارج المكان والزمان، وربما كان معظمها خال من الراصدين». (1)

(1) - ماكس تيجمارك: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية.

(2) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy, p114

(1) - ماكس تيجمارك: المرجع نفسه.



وعن البنى الرياضية الأخرى يقول "تيجمارك": « إذا تقبل أحد ما النموذج الأفلاطوني وسلم بوجود نظرية كل شيء حقيقة، وإذا فكرنا أننا لم نجد المعادلات الصحيحة أبداً، فسيبرز هذا السؤال: لماذا هذه المعادلات الجزئية بالذات وليست معادلات أخرى؟ إن المستوى الرابع من الكون المتعدد يطور فكرة الديمقراطية الرياضية، حيث تكون كل الأكوان محكومة بمعادلات أخرى حقيقية بالتكافؤ، بمعنى أن البنية الرياضية والعالم الفيزيائي شيء واحد، حيث يكتشف الرياضيون هذه البنى الرياضية ولا يخلقونها». (1)

وتبدو هذه الفرضية فلسفية في جوهرها رغم الطابع العلمي الذي يطغى عليها، فلا وجود لهذه البنى الرياضية على أرض الواقع، لأنها ملك لعالم المثل الأفلاطوني المتحرر من الزمان والمكان، والذي يشكل الحقيقة الكاملة في مقابل العالم الواقعي الزائف الذي يتصف بالنقص، والنزوع نحو التجريد هو الذي يجعل هذه الفرضية أبعد ما تكون عن التوافق مع الأدلة الرصدية.

أما عن طبيعة الأكوان في هذا المستوى فهي مختلفة كما يرى "تيجمارك"، وهي لا تختلف في مواقعها وخصائصها الكونية وحالتها الكمومية فحسب، بل في القوانين الفيزيائية أيضاً، ولأنها توجد خارج الزمان والمكان، فسيكون تخيلها شبه مستحيل، وأقرب تصوير يقدمه "تيجمارك" هو النظر إليها كتماثيل ساكنة تمثل البنية الرياضية للقوانين التي تحكمها. (2)

وفي تقييم عام للمستويات الأربعة من الأكوان المتوازية يشير "تيجمارك" إلى أنها تعرضت إلى جملة من الانتقادات تتفاوت حسب المستويات، إلا أن المستوى الثالث هو الذي كان أكثر عرضة للانتقادات لأنه لم يضيف أنماطاً كونية جديدة، وسنفصل في نقد هذه النظرية لاحقاً.

(1) - Max Tegmark: The multiverse hierarchy, p116.

(2) - ماكس تيجمارك: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية.



ثانيا: تعدد الأكوان من منظور إستيمولوجي

يسلم "هوكينغ" بفكرة الكون المتعدد شأنه شأن معظم الكوسمولوجيين، ولكنه يمضي في إثبات هذه الفكرة من خلال الأسس التي يقوم عليها النموذج الكوانتي، ومن أهمها الفراغ الكوانتي، هذا المفهوم الجديد الذي غيّر من تصوراتنا حول العدم لأنه لا يعني اللاشيء أو الفراغ التام، وبدلاً من الاستناد إلى فكرة خلق الكون من العدم يستخدم "هوكينغ" مصطلح التخليق الكمومي أو الخلق التلقائي spontaneous creation.

(1) تعدد الأكوان عند هوكينغ:

وفي هذه المقاربة يكون ميلاد الكون ظاهرة عفوية تلقائية تكشف كل السيناريوهات الممكنة، ومعظمها متعلقة بأكوان أخرى عادة ما تكون مشابهة لكوننا، ونادراً ما تكون مختلفة، وصورتنا عن الخلق الكوانتي للكون - كما يقول "هوكينغ" - تشبه شكل تكون فقاعات من الغاز في ماء يغلي، وهنا ستظهر كمية من الفقاعات الصغيرة لتختفي « وهذا ما يمثل الأكوان الصغيرة التي تنمو، ويكون حجمها ميكروسكوبيكياً، إنها أكوان متعددة ممكنة ليست ذات فائدة، لأنها لا تدوم لوقت طويل يكفي لنمو المجرات والنجوم والحياة الذكية، ومن هذه الفقاعات الصغيرة يستمر عدد في النمو متجنباً التلاشي السريع ». (1)

وتشير البداية العفوية أو الخلق التلقائي للكون إلى أن للكون بداية دون سبب، على أنها لا تعني البداية في الوجود، وإنما تعني أن ما يكون محمولاً داخل الوجود يأتي إلى الوجود، وهذا ما يستلزم أن العدم ليس فارغاً. (2)

ومعنى هذا أن الفضاء الخاوي غير موجود، لأن الفراغ الكوانتي مليء بالجسيمات والجسيمات الافتراضية التي تظهر وتختفي تلقائياً، وهذا ما يتعارض مع القول بأن الكون قد وجد من العدم، لأن العدم ليس فارغاً، وهذا ما يذكرنا بالفكرة التي سادت الحضارات الشرقية والحضارة اليونانية: الكون لم يخلق من العدم لأن العدم لا ينتج شيئاً.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p168

(2) - Akiva Jaap Vroman: On God, space and time, Library of congress cataloging, USA, 1999, p104

وترتبط الأكوان الفقاعية بنظرية التضخم التي طورها "ليند" في نموذج الفوضوي الجديد، حيث يرى أن كوننا انبجس على شكل فقاعة صغيرة من الزمكان، حيث تضخمت كثيرا مما أدى إلى حدوث الانفجار العظيم، وهناك نماذج مشابهة يمثل الكون فيها الأم التي وضعت كوننا، وهذا الأخير تنبثق منه أكوان طفلة من خلال التضخم، وبهذا يكون كوننا جزء من تجمع لا نهائي من الأكوان. (1)

ويتفق "هوكينغ" مع "ليند" حول الأكوان الفقاعية، وإن كان يختلف معه في بعض التفاصيل. وكان "هوكينغ" قد التقى به سنة 1981م في مؤتمر حول جاذبية الكم، وتميز "ليند" من بين الحضور عندما طرح فكرته الجديدة، بحيث قال أنه بالإمكان تجاوز صعوبة عدم تلاقي الفقاعات إذا افترضنا أنها كانت كبيرة تحوي منطقتنا من الكون داخل فقاعة واحدة، وهنا لا بد أن يكون التماثل بطيئا جدا داخلها، والنظريات الكبرى الموحدة تجعل هذا ممكنا، وهكذا كانت فكرته عن الاختلال البطيء للتماثل جيدة جدا. ولكن تبين "هوكينغ" لاحقا أن هذه الفقاعات كان يجب أن تكون آنذاك بحجم الكون، ومعنى هذا أن التماثل قد يكون اختل في كل مكان في آن واحد، وليس داخل الفقاعة فحسب، وهذا ما يضمن اتساق الكون. (2)

كما قدم "نيل توروك" من جامعة "كامبريدج" Cambridge و"جوستن خوري" Justin Khoury من جامعة "برنستون" Princeton تفسيرا مؤسسا على سيناريو العالم البراني، حيث توضع البرانات معا، وتتطور في سيناريو تضخمي. وفي مقترح مشابه يسمى الكون الدوري Cyclic وضع "بول ستينهارت" و"توروك" كيف يمكن لسيناريو عالم بران خاص أن يفسر المعطيات الفلكية دون العودة إلى اللحظة الأولى أو الأخيرة من الزمان، ويبدو أن هذه العملية قد صممت في كل مرة من أجل الأبدية، ولطالما شعر هذان العالمان بأن مقارنتهما الجديدة ستثير مناقشات فلسفية حول أصل الكون ومصيره. (3)

إن الأساس الذي يقوم عليه النموذج الدوري هو تعامله مع الزمان، فلا يتطلب هذا النموذج بداية للزمان « ويمكن للمرء أن يتخيل الخلق المفاجئ من لا شيء لبرانيين دائريين مثل فقاعتين مركبتين في توسع مستمر، وستنمو هاتين الفقاعتين البرانيتين مع كل دورة كونية، وبعد عدة دورات من التوسع يظهر زوج مسطح وموازي من البرانات بالنسبة لأي ملاحظ مثلنا، وسيبدو لأي مراقب أن هناك اختلاف ضئيلاً بين

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 72.

(2) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p170.

(3) - Paul Halpern: The great beyond higher, p284.

هذا الكون مع بداية وبين الكون في هذين السطحين، وعلى البرانات الموازية أن تكون في اصطدام للأبد في الماضي». (1)

إلا أن "هوكينغ" انتقد هذه النماذج عامة والنموذج الانتفاخي الجديد على وجه خاص، حيث يقول: « شكل النموذج الانتفاخي الجديد محاولة مرموقة لشرح سبب وضع الكون الحالي، ولكنني بينت مع عدد من العلماء الآخرين أنه يتنبأ على الأقل في شكله الأول بتقلبات حرارية مفرطة في خلفية إشعاعات الموجات الصغرى أكثر بكثير مما هو مشاهد، وألقت أعمال أخرى لاحقة الشك حول إمكان وجود مرحلة انتقالية في الكون المبكر جدا من النوع المطلوب، وفي رأبي الخاص فإن النموذج الانتفاخي الجديد يعتبر الآن ميتا كنظرية علمية رغم أن الكثيرين على ما يبدو لم يسمعوا بموته بعد». (2)

وفي سنة 1998م اقترح "هوكينغ" و"توروك" فكرة الكون التلقائي لفقاعة تضخم مفتوح من العدم، وفي هذا السياق يقول "هوكينغ": « اقترحت مع "نيل توروك" نموذج التضخم المفتوح Open Inflation Model، وفي هذا النموذج يكون للمتغير Ω قيمة مستلزمة لتشكيل مجرة، والتي ستكون كل ما هو ضروري للبشرية». (3)

أما عن ظهور الأكوان المتعددة، فمبدأ الارتباب هو الذي يسمح بذلك، حيث تظهر من لا شيء كفقاعات يشكل البران سطحها والفضاء متعدد الأبعاد ما بداخلها، وستواصل الفقاعات الكبيرة نموها بتأثير من التزاوجات الكمومية. ومن خلال شرط اللاحدية في الزمان التخيلي، سيتخذ التخليق التلقائي للعوالم شكل قشرة الجوز، سيتخذ شكل كرة رباعية الأبعاد مع بعدين إضافيين، وستكون الأبعاد الستة أو السبعة التي تفترضها نظرية "إم" أصغر من قشرة الجوز التي ستكون ثرية، وسيحدد تاريخ البران في الزمان التخيلي تاريخه في الزمان الواقعي. (4)

ولأن أصل الكون لا يتحدد من خلال تاريخه في الزمان الواقعي فحسب، بل في الزمان التخيلي، ومن خلال مجموع التواريخ "لفاينمان" سيكون هناك تفاوت بين هذه الأكوان، ويلعب التضخم دوره في

(1) - Paul J. Steinhardt and Neil Turok: Endless universe, chapter 7: a Cyclic model of the universe.

(2) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p171.

(3) - Stephen Hawking: Cosmology from the top down, p98

(4) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 175-176.

تحديد هذه الاختلافات، فالتوسع الذي تسبب فيه التضخم لن يسمح بالتجانس التام، وفي مجموع التواريخ لا يوجد سوى تاريخ واحد تام التوحيد والانتظام يشكل الاحتمال الأقوى، ولكن كمية من التواريخ غير المنتظمة ستكون احتمالات قابلة جدا للمقارنة.⁽¹⁾

وهنا، سيصبح التمدد تضخما متسارعا يجعل التاريخ الأكثر احتمالا للفقاعة في الزمان التخيلي قشرة جوز مستديرة ناعمة، تناظر برانا ذو تمدد تضخمي أبدي في الزمان الواقعي يفتقر إلى مجرات يمكن أن تنشأ عليها حياة ذكية، وسيكون لتواريخ الزمان التخيلي احتمالات أقل ما يمكن أن تناظر سلوك زمان واقعي يتمدد فيه البران بتضخم متسارع يأخذ في التباطؤ، وهذا ما يسمح بنشأة الحياة. ومن خلال المبدأ البشري يمكن ملاحظة قشرات الجوز من طرف كائنات ذكية يمكنها التساؤل عن سبب عدم نعومة الكون، ومن وجهة النظر الوضعية لا يمكننا التساؤل أيهما يشكل الحقيقة: البران أم الفقاعة؟ فكلاهما نماذج رياضية توصف الملاحظات، ولنا الحرية في اختيار النموذج الأكثر ملاءمة.⁽²⁾

وحسب نظرية النسبية يصبح التمييز بين الزمان والمكان ضبابيا، ويمكن القول أن الزمان هو الاتجاه الذي تتغير فيه الأشياء، والتغير داخل الفقاعة ينتج عن التضخم، لذلك تبدو الفقاعة الكونية زائدية من داخلها، والنظر إلى الوراء في الزمان هو نظر نحو جدار الفقاعة، وإذا تمكنا نظريا من النظر إلى خارج الفقاعة وما قبل الانفجار العظيم فإننا واقعا نعجز عن ذلك، لأن الكون الكثيف سيحجب عنا المشهد.⁽³⁾

أما عما يوجد خارج البران، فهناك ثلاثة احتمالات:

الاحتمال الأول: ألا يوجد أي شيء خارجه، حيث يمكن تصور نموذج رياضي هو مجرد بران داخله فضاء بأبعاد أكثر، ولا شيء خارجه مطلقا، ولا حتى الفضاء الفارغ، فنحسب تنبؤات النموذج الرياضي دون حاجة لما يوجد في الخارج.

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p169

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 175-176.

(3) - A.M بوشر و N.D سبركل: تضخم في كون منخفض الكثافة، مجلة العلوم الأمريكية.



الاحتمال الثاني: أن يفترض النموذج الرياضي وجود فقاعة مماثلة ملتصقة بالفقاعة الهائلة، وهذا الافتراض مكافئ لعدم وجود شيء خارجها.

الاحتمال الثالث: إمكانية تمدد الفقاعة في فضاء مخالف لما في داخل الفقاعة، ويشبه ذلك تشكيل فقائع أخرى وتمدها في حالة غليان الماء، وإذا ما اندمجت بالفقاعة التي نعيش عليها لتخلف عن ذلك نتائج كارثية.⁽¹⁾

ويمكن اختبار هذه الاحتمالات بالملاحظات، ويمكنها تفسير سبب ضعف الجاذبية وقوتها، ويمكن لمعجل التصادم الهيدروني الكبير LHC من "جنيف" إلى جانب الأرصاد مثل: إشعاع خلفية الكون الميكروي أن تحدد لنا ما إذا كنا نعيش فوق بران أم لا « وإذا كنا نعيش فوق بران فإن سبب ذلك فيما يفترض هو أن المبدأ الإنساني يتخير نماذج البران من بين الغابة الواسعة من الأكوان التي تتيحها نظرية "إم" ». ⁽²⁾

ولتحقيق التنبؤات في الكوسمولوجيا يؤكد "هوكينغ" أنه يجب علينا حساب الاحتمالات المتوافقة مع الحالات الفعلية المختلفة للكون بأكمله، وتتضمن المقاربة الكلاسيكية في الفيزياء إعطاء الحالة الابتدائية للمنظومة ثم العمل على تطويرها باستخدام المعادلات الرياضية، ويطلق "هوكينغ" على هذه المقاربة اسم "المقاربة التصاعدية" Bottom up.

وفي كتاب جماعي حول "كون أو متعدد الأكوان" كتب "هوكينغ" عن الكوسمولوجيا من خلال المقاربة التنازلية Down، وأشار إلى أن المقاربة المألوفة في الفيزياء عادة ما توصف كبناء تصاعدي، لكن هذه المقاربة إشكالية في الكوسمولوجيا لأننا لا نعرف الحالة الأولية للكون، ولا يمكننا المحاولة خارج الحالات الأولية المختلفة ولا معرفة أي نوع من الكون تنتجه.⁽¹⁾

ويحاول العلماء تجاوز هذه الصعوبة بطرق مختلفة، لذلك يرى "هوكينغ" أن منهم من اقتنع أن النظرية النهائية قادرة على ذلك ومنهم من لم يقتنع، ومع أنهم حاولوا التوصل إلى الحلول من خلال نظرية "إم" أو

⁽¹⁾ - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز ، ص ص 177-178.

⁽²⁾ - المصدر نفسه ، الصفحة نفسها.

⁽¹⁾ - Stephen Hawking: Cosmology from the top down, p91.

"كالابي- ياو" التي تجعل النموذج المعياري نظرية فعالية في أربعة أبعاد، إلا أنهم لا يملكون أدنى فكرة عن السبب الذي جعل كوننا رباعي الأبعاد، وينتمي هؤلاء الفيزيائيون الذين يحاولون تفسير الكون من خلال "التصاعدي" إلى مدرستين: سيناريو التضخم وسيناريو ما قبل الانفجار العظيم.

فبالنسبة لسيناريو التضخم: يؤكد "هوكينغ" أننا لسنا بحاجة لمعرفة كيف بدأ الكون بالضبط في هذه الحالة، وإنما لمعرفة أنه تضخم وحسب، وهنا سيؤول الدليل الأصيل للتضخم الأبدي إلى السقوط، فالتضخم الأبدي - وإن كان ذا فاعلية- لن يفسر السبب الذي جعل الكون على ما هو عليه وفي هذا يقول: « ولأسباب عديدة، فأنا غير مقتنع بالدليل المعتاد للتضخم الأبدي، لكن وكما فسرت سابقا أنا أرى أنه يجب أن يكون للكون مرحلة ابتدائية "دي سيتر". مع الأخذ في الاعتبار أنها أطول من طول زمن "بلانك" Plank Timescale ». (1)

أما بالنسبة لسيناريو ما قبل الانفجار العظيم: فالبديل المقدم عن التضخم ليس واضحا، فإذا كانت النتائج تؤدي إلى التفرد وتوافق تراوحات الخلفية الميكروية، فإن سيناريو ما قبل الانفجار العظيم لن يجيب عن السؤال المركزي في الكوسمولوجيا: لماذا الكون على ما هو عليه؟ وكل سيناريوهات ما قبل الانفجار العظيم ستعيد عن مشكلة الحالة الابتدائية منذ 13,7 مليار سنة لذلك « فإن حظ الحالة الابتدائية المفضلة في الماضي اللانهائي تعني أن سيناريوهات ما قبل الانفجار العظيم ليست أفضل في تفسير الكون ». (2)

ومن هذا يتبين لنا أن نقد "هوكينغ" لهذه المقاربة نابع في الأساس من تسليمه بأن للكون عدة تواريخ تتجاوز التاريخ الوحيد الذي ألزمتنا به هذه النماذج، وفي هذا السياق يقول: « إن المقاربة التصاعدية Bottom up كلاسيكية أساسا بالنسبة للكوسمولوجيا، لأنها تجعل الكون يبدأ من طريق محدد جيدا ووحيد كذلك، وكان من نتائج بحثي مع "بنروز" أنني بينت أن للحل الكوسمولوجي الكلاسيكي تفردا في الماضي. ولأن أصل الكون حدث كوانتي، فهذا يعني أنه على الكون أن يوصف من خلال الجمع على التواريخ "لفاينمان"، فليس للكون تاريخ واحد وإنما عدة تواريخ ممكنة ». (1)

(1) - Stephen Hawking: Cosmology from the top down, p92

(2) - Ibid, p93.

(1) - Ibidem.



ويوضح "هوكينغ" الاختلافات الموجودة بين المقاربتين في "التصميم العظيم" فإذا كانت المقاربة التصاعدية تفترض أن للكون تاريخاً وحيداً مع نقطة بداية وتطور، فإن المقاربة التنازلية تستند إلى التواريخ الممكنة للكون انطلاقاً من الحاضر، وستكون بعض التواريخ أكثر احتمالاً. ويقود هذا الاختلاف إلى « مفهوم مختلف جذرياً للكوسمولوجيا وللعلاقة القائمة بين السبب والنتيجة، لأن التواريخ المرتبطة بمجموع "فاينمان" لا توجد مستقلة: إنها تعتمد على قياساتنا، لذلك فنحن الذين نخلق التاريخ من خلال ملاحظتنا وليس التاريخ هو الذي يخلقنا». (1)

وتتقاطع المقاربة التنازلية في مبدئها مع تاريخ العلم الإبستيمولوجي كونهما ينطلقان من الحاضر لا الماضي، لذلك نجد مؤرخ العلم يستند إلى أساس كرونولوجي قائم على ترتيب زمني ينطلق فيه من الماضي إلى الحاضر، في حين ينتقل الإبستيمولوجي من الحاضر إلى الماضي ويعتبر حاضر العلم معياراً للحكم على ماضيه. وكذلك الشأن مع المقاربة التنازلية التي تستند على التواريخ المتعددة "لفاينمان" انطلاقاً من الحاضر، وهذا ما يؤكد على التناقض بين المقاربتين، فالتصاعدية تتأسس على التاريخ الوحيد للكون، في حين تقوم المقاربة التنازلية على التواريخ البديلة. ومن النتائج التي أدت إليها المقاربة التنازلية كذلك اعتماد القوانين الطبيعية على تاريخ الكون. لذلك يرى صاحب "التصميم العظيم" أن غالبية العلماء يعتقدون بوجود نظرية وحيدة قادرة على تفسير القوانين والثوابت الأساسية للفيزياء، ومن خلال المقاربة التنازلية للكوسمولوجيا يمكن للتواريخ المختلفة أن تقود إلى القوانين المبسوثة في الطبيعة.

وقد أشرنا إلى أنه ليس لهذه التواريخ وجود مستقل لأنها تعتمد على الوفرة، ويتنبأ مقترح اللاحدود بوفرة كمومية لكل عدد لأبعاد الفضاء من 0 إلى 10، فيكون الكون فضاء منكوفسكيا ذا 11 بعداً، ولكن قيمة هذه الوفرة لن تكون لها دلالة لأننا لا نعيش في 11 بعداً، بل في أربعة أبعاد، ويبدو أن المبدأ البشري هو الذي يفسر سبب ملاحظتنا لكون رباعي الأبعاد، لأن الحياة لن تكون ممكنة إلا في هذه الأبعاد. (1)

وتختلف المقاربتان كذلك من حيث طبيعة الأبعاد الإضافية، فالسبب في عدم ملاحظتنا لهذه الأبعاد، وسبب التفافها حسب المقاربة التصاعدية يعود كما يعتقد عدد من العلماء إلى ميكانيزم خاص يحد عفوياً على التفاف كل الأبعاد ما عدا الأبعاد الثلاثة. أما حسب الكوسمولوجيا التنازلية، فالأمر مختلف « إنها تتنبأ

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p172

(1) - Stephen Hawking: Cosmology from the top down, p94.

بأن أي مبدأ فيزيائي لا يمكنه تحديد عدد الأبعاد الكبيرة، فكل قيمة محتملة لعدد الأبعاد الكبيرة من الصفر إلى العشرة تطابق وفرة في الاحتمال. كما يسمح مجموع "فاينمان" بكل القيم الممكنة، ولكن ملاحظتنا للكون مشروطة بثلاثة أبعاد كبيرة للفضاء تنتفي من بين كل التواريخ، تلك التي تمتلك هذه الخصائص»⁽¹⁾.

كما تختلف المقارنتان من حيث بنية الكون، فحسب البناء التصاعدي لتاريخ الكوسمولوجيا ليس هناك مبرر لوصف الكون كفضاء داخلي متطابق مع التفاعلات الأساسية التي نلاحظها (أي النموذج المعياري). أما في المقاربة التنازلية، فنسلم بوجود الكون بكل فضاءاته الداخلية المحتملة، وفي بعض الأكوان تكون الإلكترونات بوزن كرة الغولف وتكون الجاذبية أقوى من القوة المغناطيسية، أما كوننا فهو المجال الأفضل لتطبيق النموذج المعياري.⁽²⁾

ويلعب شرط اللاحدية دورًا كبيرًا في تحديد المظهر العام للكون، حيث تكون وفرة الاحتمال أعلى بالنسبة للتواريخ التي يكون فيها الكون البدائي منتظما، أما في الأكوان غير المحتملة فستكون مختزلة، وعلى هذا يمكننا استنباط أن الكون البدائي سيكون تطبيقًا ناعما مع بعض اللاننتظامات التي يمكن ملاحظتها في الاختلافات الطفيفة للأمواج الميكروية القادمة من الاتجاهات المختلفة للسماء.⁽³⁾

إن بنية الكون أصبحت معقدة في ظل الشروط التي تتيحها نظرية "إم" ويشهد التاريخ الانفصالي للكوسمولوجيا على تطور شكل الكون وبنيته: فمن الفضاء ثلاثي الأبعاد، إلى مزج الزمان والمكان من خلال المتصل رباعي الأبعاد، إلى افتراض وجود بعد خامس نحو الفضاء المتعدد الأبعاد التي بلغت إحدى عشر بعدا في نظرية "إم"، وهذا ما يؤكد أن تاريخ العلوم الكونية ليس خطيا.

وأمام تطور العلم وتغير المعطيات وانقلاب المفاهيم أصبحت فكرة الأكوان المتعددة مقبولة في الأوساط العلمية، بل أصبحت موضوعا لمناقشات عميقة تحمل طابعا فلسفيا، والدليل على ذلك هو التساؤل حول تصنيف هذه الفكرة: هل هي مجرد فرضية أم أنها نظرية علمية؟

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p173.

(2) - Ibid, p175.

(3) - Ibid, pp 175-176.



2) تعدد الأكوان بين الفرضية والنظرية:

بعد التطور الذي بلغته الكوسمولوجيا، وبعد المكانة التي تبوأتها نظرية الكوانتم في المشهد العلمي المعاصر تغيرت الأسس والمفاهيم، وخصوصا بعدما أعاد العلماء إحياء فرضية الأكوان المتعددة، إلا أنهم اختلفوا حولها، فمنهم من رفعها إلى مستوى النظرية العلمية ومنهم من جعلها مجرد فرضية.

وطرح هذه المسألة - وإن كان يتنافى مع حدسنا- مشروع، لأن تاريخ العلم حافل بحقائق علمية تتنافى مع ما ألفناه، وفي هذا السياق يشير "هوكينغ" إلى أننا، ولقرون طويلة اعتقدنا أن الأرض وحيدة تقع في مركز الكون، إلا أننا ندرك اليوم أنها ليست كذلك وأنه توجد مئات الملايير من النجوم في مجرتنا، وكذلك الحال مع المجرات، وهذا ليس ببعيد عن كوننا، فهو مجرد كون من أكوان عديدة.⁽¹⁾

هذا من جهة، ومن جهة أخرى إن قصور الكوسمولوجيين عن رصد الكون ككل يفتح المجال أمام قبول هذه الفرضية وتأييدها، فالقدر الضئيل الذي رصده العلماء من الكون يسمح بالافتراض أن الجزء الأعظم منه قد يتضمن أكواناً أخرى مكافئة لكوننا، وخصوصا أمام القيد الذي يضعه لغز المادة المظلمة، إذ لا يزال الكوسمولوجيون عاجزين عن تحديد طبيعتها بدقة.

وتعتبر الأكوان المتعددة النتيجة الضرورية لتطبيقات نظرية الكم على الكوسمولوجيا، فجوهر هذه النظرية وهو مبدأ الارتباب يقوم على الاحتمالات، واستنادا إلى مجموع التواريخ "فاينمان" يتضح أن للكون تواريخ متعددة، وهذا ما يسمح بوجود أكوان أخرى تشبه كوننا أو تختلف عنه.

وعلى هذا الأساس ارتقت الأكوان المتعددة من مستوى الفرضية إلى مستوى النظرية العلمية، ورغم الصعوبات التي تحول دون الدقة في هذه النظرية إلا أن "ستيفن هوكينغ" يؤكد عليها فيقول: «ولا يمكننا بالتأكيد التنبؤ بالكميات السرية مثل عدد أبعاد الفضاء الكبيرة، ولا بالفضاء الداخلي الذي يحدد الكميات الفيزيائية التي نلاحظها، ولكن يمكننا استخدام هذه الأعداد لاختيار التواريخ التي تساهم في مجموع "فاينمان"». ⁽¹⁾

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ?, p176.

(1) - Ibidem



وتحت تأثير وعيه الإبستمولوجي يدعو "هوكينغ" إلى ضرورة إعادة النظر في أسس النظرية العلمية وقبولها في ظل التطورات التي تشهدها الكوسمولوجيا، ويصرح عن ذلك قائلاً: « يبدو أننا سنصل إلى نقطة نقد لتاريخ العلوم، حيث علينا تعديل مفهومنا للأهداف والشروط التي تجعل النظرية الفيزيائية مقبولة. إن الكميات الأساسية، وحتى شكل القوانين الظاهرة للطبيعة لا تثبت ولا تتحدد لا بالمنطق ولا بالمبدأ الفيزيائي. إن الأطر كذلك حرة في تبني كل أشكال القيم والقوانين لاتخاذ شكل يقود إلى نظرية رياضية متماسكة». (1)

ومن هذا يتبين لنا أن "هوكينغ" يعتبر تعدد الأكوان نظرية علمية حتى وإن واجهت بعض الصعوبات، فالتنبؤ المحدود والأبعاد الإضافية والفضاءات الداخلية وإن تعارضت مع الدقة العلمية إلا أنها لا تلغي هذه النظرية، فمبدأ الاحتمال الذي قامت عليه نظرية الكم لم يسقط عنها صفة النظرية. كما أن التجربة فيها ذهنية وليست مخبرية، والنتائج احتمالية وليست يقينية، ومع ذلك كانت نظرية الكم من أهم إنجازات القرن العشرين.

لذلك ومع تقدم العلم ستوازي الأسئلة الفلسفية التطورات العلمية، وقد تطرح مشكلة معايير النظرية العلمية للنقاش في ظل النتائج التي تستحدث في الكوسمولوجيا، وإذا كان التماسك الرياضي أهم سمة تحدد قبول النظرية الفيزيائية، فهل النظرية العلمية المتماسكة رياضياً نظرية مكتملة؟ وإذا كانت القوانين الطبيعية لا تتحدد منطقياً وفيزيائياً فما هي الأسس التي تتحدد من خلالها؟

إن مثل هذه التساؤلات تطرح صعوبات كبيرة أمام هذه النظرية، والانتقادات الكثيرة التي تعرضت لها تؤكد على ذلك.

وفي نقده لهذه النظرية يؤكد "بول ديفيز" أنها « غير مرضية علمياً لأنها لا يمكن أن تُدحض وأكثر من ذلك هناك شيء غير مرض فلسفياً حول تلك العوامل التي تمر بغفلة عنا، وهنا نستعيد قول "بنروز" ماذا يعني وجود شيء لا يمكن أساساً ملاحظته؟». (1)

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p177.

(1) - بول ديفيز: الله والعقل والكون، ص 204.



إن عدم قابلية نظرية الأكوان المتعددة للدحض يعني أنها لم ترتق إلى مستوى النظرية، وقد صاغ "بوبر" هذا المبدأ كمعيار للتمييز بين النظريات العلمية. و"هوكينغ" نفسه يوافق "بوبر" في القول بأن النظرية الصحيحة هي التي تقوم على تنبؤات يمكن دحضها، وصمودها أمام الاختبارات هو الذي يكسبها القوة، أما تناقضها مع المشاهدة فيؤدي إلى تعديلها أو التخلي عنها. وأمام هذا التحديد يصبح انسياق "هوكينغ" وثلة من العلماء نحو هذه النظرية إيديولوجيا أكثر منه علميا.

أما على المستوى الفلسفي، فيبدو التعارض جليا بين الضرورة العلمية للملاحظة والتي تشكل منطلق المنهج العلمي، وبين عدم قابلية الأكوان المتعددة للملاحظة. لذلك يبدو تساؤل "بنروز" مشروعاً في ظل هذا التناقض.

كما اصطدمت هذه النظرية بقاعدة "نصل أوكام" * . هذا من جهة، ومن جهة فالنظرية الجيدة كما يصفها "هوكينغ" تستلزم شرطين: أحدهما أن تصف بدقة عددا كبيرا من المشاهدات، ولكن ذلك لم يتحقق في نظرية الأكوان المتعددة. والآخر أن تحقق تنبؤات واضحة حول النتائج المستقبلية، وهذا ما ينتظر التحقيق، ومن هنا سيكون على هذه النظرية الانتظار حتى تحقق هذين الشرطين.

بالإضافة إلى ذلك، فإن هذه النظرية تقحم عامل الصدفة في الأكوان المتعددة، حيث «على المرء الافتراض أن كل خيار ممكن ممثل في مكان ما بعالم كامل، وبصورة أخرى يمكن لخيارات مختلفة أن تحدث في مناطق مختلفة من الفضاء. وفي كلتا الحالتين سيواجه المرء بمجموعة من النظم الكونية التي تأخذ فيها الكتل والقوى فيما مختلفة، ومن الممكن القول عند ذلك أن الحياة ستتشكل فقط في تلك العوالم التي تأخذ فيها هذه الكميات القيم التي صادف وأن كانت لازمة للحياة».⁽¹⁾

والمقصود من ذلك كما يرى "ديفز" هو أن العشوائية والصدفة ستسيران الاختيار بين العوالم، فالاختيار بين الأكوان المتعددة سيلزمننا باختيار الأكوان الممكنة فيزيائيا، ومع أن النظرية تتيح لنا الاختيار بينها، إلا أنها (النظرية) لا تقدم خيار للقوانين، لذلك فوجود العوالم المنتظمة سيكون جزئيا بالمصادفة.

* نصل أوكام: أو شفرة أوكام، مبدأ ينسب إلى وليام الأوكامي William Of Okham (1288-1348م) ومفاده: يجب ألا نكثر من

الموجودات بغير سبب (قانون الاقتصاد والإيجاز).

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 232.

وفي هذا السياق اقترح "بنروز" أن كوننا أكثر تميزاً من أن يندرج ضمن فرضية تعدد الأكوان، حيث رأى أن الأنثروبيا الأولية للكون تبين نظام الكون الذي انطلق محددًا ومنظماً لا فوضوياً. ويمكننا أن نتخيل فرداً أمام آلة كتابة يمكنه أن يكتب (كن أو لا تكن) "لشيكسبير" « من خلال إحدى حركات أصابعه الفوضوية، وكذلك الحال مع اختيار كون من نسق واسع من الأكوان، فهذا أبعد من أن يكون من خلال الصدفة أو الفوضى، فالنظام في هذا الكون في الزمان والمكان متعلق بالخلق الجيد لله ». (1)

وما دامت الأكوان المتعددة نتيجة حتمية لحساب الاحتمال فإن ذلك لن يكون سهلاً، حيث أنه سيشكل عقبة كبيرة أمام هذه النظرية، ففي الوقت الذي تلقى فيه نظريات الأكوان المتعددة قبولا تتنامى القضية الشائكة حول كيفية حساب الاحتمالات في الفيزياء، وتتحول من مسألة ثانوية مزعجة إلى مصدر إرباك كبير. (2)

وأساس هذا الإرباك هو أن الاحتمال يتعارض مع الحتمية، لذلك يؤكد "تيجمارك" أن هذا المبدأ (الحتمية) سينهار أمام النسخ المتعددة عنا، فيصعب علينا حساب مستقبلنا، بل لن نتمكن حتى من معرفة أنفسنا من بين هذه النسخ، وهنا سينحصر التنبؤ في احتمالات رصدنا وحسب.

وفي السياق ذاته، ومن منظور آخر، يؤكد "ميكائيل هيلر" Michael Heller (1936 - م) على ضرورة استناد مفهوم الاحتمالات إلى قاعدة مستقرة، علماً أن القاعدة التي يحتكم إليها في الاحتمالات تعرف بالتوزيع الاحتمالي، وعند تطبيقنا للقواعد الأساسية لنظرية الاحتمال على متعدد الأكوان سنواجه سؤالين:

الأول: هل نحن قادرون على تطبيق نظرية الاحتمال على متعدد الأكوان؟ وإذا كان الأمر كذلك، فهل قياس الاحتمال موجود على متعدد الأكوان (فضاء الأكوان)؟ وإذا كان الجواب على السؤالين بالإثبات، فهل نملك الحق في الأخذ بعين الاعتبار كيفية تحديد القياس؟.

وفي تحليله لمنطوق السؤالين، يرى "هيلر" أن السؤال الأول ذو طابع فلسفي، فنحن غير قادرين على تحديد موجة التوزيع الاحتمالي لمتعدد الأكوان على أساس تجريبي، وتبقى المسائل الفلسفية مثل معنى

(1) - Rodney D. Holder: God, the multiverse and everything: modern cosmology: the argument from design, British library cataloging, Great Britain, 2004, pp 125-126.

(2) - M. تيجمارك: أكوان متكافئة، مجلة العلوم الأمريكية.



البساطة والأناقة الرياضية والتماثل الكلي والجزئي مع كوننا مطروحة، فهي ليست أساسا موضوعيا. فضلا عن ذلك أصبح ينظر إلى نظرية الاحتمال كنمط مما وراء القانون Meta-low المتحكم في متعدد الأكوان. لذلك، فالافتراض مبرر مع احترام خصوصية كوننا على أسس التجربة أو الخبرة الطويلة، لكن هذه الميزة غير قابلة للتطبيق على متعدد الأكوان. (1)

أما السؤال الأخير، فهو ذو طابع تقني، فالجواب عن السؤال سواء كان بالإثبات أو النفي، هل يوجد قياس للاحتمال حول وجود فضاء معطى أم لا؟ ليس له معنى، ففي الفضاءات الرياضية حيث لا يحدث قياس للاحتمال، كيف لهذه الاتصالات أن تعتمد على ما نعنيه بـ"متعدد الأكوان". وحسب عدة حالات ناقشها عدد من المؤلفين لن يبقى للقياس الاحتمالي أي وجود على الإطلاق. (2)

إن القياس الاحتمالي بهذا المعنى -ورغم طابعه العلمي- أقرب إلى الميتافيزياء منه إلى الفيزياء، فبدلا من استناده على قانون علمي واضح انساق إلى ما وراء القانون، وهذا ما يجعل الاختلاف جذريا بين ما ينطبق على الأكوان المتعددة وما ينطبق على كوننا. وهنا ستختلف المميزات والشروط والمعايير التي ستتميز بها نظرية الأكوان المتعددة عن النظريات الفيزيائية التي ألفناها، ونجد "هوكينغ" محقا في هذه المسألة، فمفهومنا لها قد يتعدل أو يتغير مستقبلا.

بالإضافة إلى ذلك فمفهوم "متعدد الأكوان" لا يزال غامضا في الأذهان، فلا أحد يصدق أن هناك نسخا عديدة منه تقع في أكوان متوازية. هذا من جهة، ومن جهة أخرى فالعلماء أنفسهم لم يتوصلوا إلى صياغة محددة اتفافية حول هذا المفهوم، والمعلوم أن نتائج العلم اتفافية، إلا أن المستويات المختلفة التي ناقشها الكوسمولوجيون تعكس اختلافهم حول هذه المسألة، مما يجعلها أقرب إلى الافتراض منه إلى النظرية.

وفي محاولة لحل مشكلة قياس الاحتمال، اقترح "جورج إيليس" George Ellis (1939 - م) فضاء للاحتتمالات M ، وهو فضاء محدد يتضمن كل الأكوان الملاحظة كاحتمال، ويمكن لكل المناطق من هذه الأكوان أن توجد صانعة فضاء للمناطق S ، وسيتميز كل كون بجملة من الخيارات تشكل معطيات في

(1) - Michael Heller: Ultimate explanation, p111.

(2) - Ibidem.



الفضاء S، ولتحديد مشكلة الاحتمال بدقة علينا معرفة كل الخيارات لكل الأكوان، وقد أعطى "إيليس" عدة مستويات من الخيارات:

المستوى الأول: مميزات الخيارات الفيزيائية Physical Parameters Characteristics لقوانين الفيزياء والثوابت الفيزيائية وخصائص الجسيمات الأولية.

المستوى الثاني: مميزات الخيارات الكوسمولوجية Cosmological Parameters Characteristics لهندسة زمكان كل كون والمضمون المادي.

المستوى الثالث: خيارات تحدد احتمال انبثاق البنى المعقدة التي تتضمن الحياة والوعي.⁽¹⁾

إلا أن هذا الاقتراح حسب "هيلر" واجه مشكلتين:

الأولى: وهي ما الذي يحدد الفضاء M؟ وما الذي يجعلنا نأخذ هذه الاحتمالات بعين الاعتبار؟

والثانية: ما الذي يحدد قياس الاحتمال على الفضاء M؟ وهل هناك ما وراء القانون Meta-Low الذي يحدد الإمكانيات التي يجب أن توصف لكل الاحتمالات؟

إن الإجابة على هذه التساؤلات ستقحمنا في دائرة ميتافيزيقا الأكوان المتعددة، وإذا لم نستند إلى ما وراء القانون فإن الإجابة عن هذه التساؤلات ستكون اعتباطية. كما أن بنية الفضاء M الذي اقترحه "إيليس" ذو طابع مسلماتي Postulative لأنه يمكن أن يتماشى مع عدد محدد جدا من مستويات الأكوان وحسب.⁽¹⁾

وهناك صعوبة تتعلق بالأكوان الفقاعية، فكوننا واحد من عدد لا نهائي من الفقاعات التي تسبح في الخلاء الزائف الدائم التوسع، ولو تصادمت فقاعتان فسينطلق انفجار كوني يدمر كل ما يوجد داخلهما، وما يبعد هذا الاحتمال هو أن تولد نوى الفقاعات نادر.⁽²⁾

ولكن السؤال المُلحّ الذي يطرحه العقل: إذا كانت الأكوان المتوازية موجودة، فهل يمكن ملاحظتها أو الاتصال بها أو زيارتها؟

(1) - Michael Heller: Ultimate explanation, p112.

(1) - Ibidem.

(2) - A.M - بوشر و N.D سبركل: تضخم في كون منخفض الكثافة، مجلة العلوم الأمريكية.



يجيب "ميشيو كاكو" عن هذه التساؤلات بأن ذلك لن يحدث، لأن الأكوان الكمومية منفصلة عن كوننا، ولأن ذراتنا ارتطمت بعدد لا يحصى من الذرات الأخرى، وفي كل تصادم ينهار التابع الموجي لتلك الذرة قليلاً، وبذلك يتناقض عدد الأكوان المتوازية. لذلك، فإن احتمال التفاعل مع كون كمومي آخر مشابه لكوننا ليس صفراً، ولكنه يتناقض بسرعة مع عدد الذرات في أجسامنا، لذلك فإن فرصة التواصل مع كون آخر صغيرة جداً، وهذا لا يعني أن الاتصال مع كون كمومي مواز منعدم، بل موجود ولكنه سيكون حدثاً نادراً.⁽¹⁾

وبهذا تكون أهم مشكلة تواجهها فكرة تعدد الأكوان هي التحقيق التجريبي، لأن التحقق من خلال الملاحظة والتجربة هو أساس المنهج العلمي، لذلك لا يمكننا أن نتأكد من وجود أكوان أخرى يقينا. كما أن القول بأن الأكوان الصغيرة تنتج من خلال التضخم الفوضوي، وأن الأبعاد الإضافية ملتفة، كل هذا مخالف تماماً لكوننا، لذلك فهذه النظرية لا تستند إلى الوقائع التجريبية، وهذا مناقض للتفسير العلمي.⁽²⁾

ومعنى هذا أن النظرية العلمية وإن كانت خاضعة للتماسك الرياضي، تحتاج إلى التحقيق التجريبي فعلى حد تعبير "باشلار": « النظرية هي الحقيقة الرياضية التي لم تجد بعد تحققها الكامل، ويتوجب على العالم البحث عن هذا التحقق الكامل، ويجب إكراه الطبيعة على المضي قدماً إلى الحد الذي يذهب عقلنا إليه ». ⁽¹⁾

لذلك فلا يمكن الفصل بين ما هو تجريبي وما هو عقلائي في الحقل العلمي، والتفكير العلمي كما يصفه "باشلار" هو التوضع بين النظرية والممارسة أو بين الرياضيات والاختبار. لذلك لا بد من التسليم بأن التجريبية « دون قوانين واضحة ودون قوانين متناسقة ودون قوانين استنتاجية لا يمكن افتكارها ولا تدريسها، وأن العقلانية دون أدلة حسية ودون انطباق على الواقع المباشر لا يمكنها أن تقنعنا إقناعاً تاماً ». ⁽²⁾

⁽¹⁾ - ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، ص ص 283-284.

⁽²⁾ - Rodney D. Holder: God, the multiverse and everything, p122.

⁽¹⁾ - غاستون باشلار: فلسفة الرفض، ص 38.

⁽²⁾ - المرجع نفسه، ص 08.



وعلى هذا يبدو من الصعب تقبل نظرية الأكوان المتعددة على المستوى العلمي، فكيف سنقتنع بها وهي تفتقر أصلاً إلى الأساس التجريبي الذي يمنحها المشروعية؟ وحتى وإن انطبق الفكر مع نفسه ونقصد بذلك الجانب النظري من النظرية والمؤسس على المنطق والرياضيات، فإنه يحتاج إلى انطباقه مع الواقع، وإذا لم يتحقق ذلك تبقى النظرية مجرد فرضية إلا إذا تغير مفهومها في المستقبل.

الأمير عبد القادر للعطوم الإسلامية



المبحث الثالث:

آفاق الكوسمولوجيا

أولاً: السفر في الزمان

(1) السفر وآلة الزمان

(2) نقد فكرة السفر في الزمان

ثانياً: مستقبل الكون

أولاً: السفر في الزمان

يعتبر السفر عبر الزمان موضوعاً خصباً لروايات وقصص الخيال العلمي، منها رواية "تشارلز ديكنز" Charles Dickens (1812-1870م) "أغنية عيد الميلاد" A Christmas Carol التي نشرها سنة 1843م، ورواية "مارك توين" Mark Twain (1835-1910م) "يانكي من كوناتيكت في حاشية الملك آرثر" A Connecticut Yankee in King Arthur's Court ونشرها سنة 1889م. إلا أن المحاولة الجادة لاستكشاف السفر عبر الزمان كانت في رواية "ايتش جي ويلز" H. G. Wells (1866-1946م) الكلاسيكية "آلة الزمان" The Time Machine⁽¹⁾.

1) السفر وآلة الزمان:

صرح "هوكينغ" أن السفر عبر الزمان غير ممكن، ومن حسن الحظ ألا تسمح قوانين الفيزياء بذلك، بل لا بد من حماية التاريخ من خلال وكالة للحماية التوقيتية التي تجعل العالم مكاناً آمناً للمؤرخين بمنع السفر إلى الماضي. وما يبرر استحالة السفر إلى الماضي هو أن مبدأ الارتباب يتسبب في وجود إشعاع قد يؤدي إلى التفاف الزمكان بطريقة عنيفة تجعل الرجوع عبر الزمان مستحيلاً، أو قد يدفع بالزمكان نحو نهايته في تفرد. وفي الحالتين يكون ماضينا محمياً، وأفضل دليل على عدم إمكانية السفر في الزمان هو أننا لم نُغز من قبل قوافل السياح القادمين من المستقبل.⁽²⁾

ولكنه عدل عن هذا الرأي لاحقاً إذ يوجد قانون فيزيائي يمنع ذلك. وعلى هذا الأساس كتب "هوكينغ" وثيقة رهان مع صديقيه "كيب ثورن" Kip Thorne (1940- . م) و"جون بريسكل" John Preskill (1953- . م) يقر فيها بأن التفردات العارية Naked Singularities مجرد هرطقة، في حين اعتقد الصديقان أنها أجرام كم جذبوية قد يكون لها وجودها. كما أكد "هوكينغ" أن التطور الديناميكي من الظروف الابتدائية لا ينتج عنه التفرد العاري* .

(1) - ميشيو كاكو: فيزياء المستقبل، ص ص 251-252.

(2) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p140.

* للاطلاع على مضمون وثيقة الرهان يُنظر: الكون في قشرة جوز ص 123.

وتجدر الإشارة إلى أن السفر عبر الزمان ينطلق من الحاضر نحو الماضي أو المستقبل، على أن السفر نحو هذا الأخير، ممكن فيمكن لرواد الفضاء أن يسافروا نحو المستقبل بسرعة قريبة من سرعة الضوء، فتستغرق رحلتهم دقائق في الكون بينما تمر سنوات في الأرض، وهذا ما يوضح الفرق بين الزمان الفيزيائي والزمان الكوني، فكما اتجهنا نحو الفضاء تباطأ الزمان. لذلك تطرح هذه المسألة من جهة العودة إلى الماضي، وتعتبر النسبية العامة المنطلق الأساسي لمناقشة مشكلة السفر في الزمان، وقد صاغها "هوكينغ" على النحو التالي:

إذا كان الزمكان منحنيًا إلى حد بالغ، فهل نستطيع أن ننطلق في رحلة بسفينة فضاء فنعود عند زمان يسبق زمان بدء الرحلة؟

بمعنى آخر: هل يمكن قبول هذا الرهان:

1. ستيفن "هوكينغ" يدخل في ثقب دودي * في 6 فبراير 1997م.

2. سيثبت في المستقبل أن التطور الدينامي للظروف الابتدائية لا يمكن أن ينتج عنه التفرد العاري.

3. في 5 فبراير 1997م يعود ليوقع رهانا موثوقا به؟⁽¹⁾

يؤكد "هوكينغ" أن الحل الوحيد لمشكلة السفر في الزمان مرتبط بالثقوب الدودية « فإذا كانت الثقوب الدودية موجودة فإن المرء يستطيع استخدامها للعودة في زمان يسبق زمان بدء الرحلة ». ⁽²⁾

وإذا كانت هذه الفكرة مقبولة في الكوسمولوجيا البنيوية فإنها مستحيلة في الكوسمولوجيا النيوتونية، ويعود هذا الاختلاف إلى طبيعة الزمان وعلاقته بالمكان في كل منهما، فحسب النموذج النيوتوني يستحيل السفر في الزمان لأن هذا الأخير منفصل عن المكان ولأنهما مطلقين، وفضلا عن ذلك لأن الزمان يتخذ اتجاهًا واحدًا. أما في نموذج "أينشتاين" فالزمكان المنحني هو الذي يسمح بذلك، وحسب نظرية النسبية

* الثقب الدودي القابل للعبور: هو ثقب في الزمكان يمكن لشخص أن يسير إلى الأمام والخلف في الزمان عبره، ونظريا يمكن للثقوب الدودية القابلة للعبور أن تقدم ليس فقط سفرا أسرع من سرعة الضوء ولكن أيضا سفرا عبر الزمان، إن المفتاح لثقوب دودية قابلة للعبور هو الطاقة السالبة (ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، ص 258).

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 125.

(2) - المصدر نفسه، ص 127.

تنتقل سفينة الفضاء بسرعة اقل من سرعة الضوء، وتتبع مسارا شبه زماني خلال المكان-الزمان، وعلى ضوء ذلك يتساءل "هوكينغ" هل يتيح المكان-الزمان انحناءات شبه زمانية تكون مغلقة، بمعنى أنها تعود إلى نقطة بدايتها المرة بعد الأخرى؟

يطلق "هوكينغ" على هذه المسارات اسم "أنشوطات الزمان"، ويجب على هذا السؤال من خلال ثلاثة مستويات:

المستوى الأول: هو نظرية النسبية العامة: وهي نظرية كلاسيكية لأنها تحمل مبدأ الارتياب.

المستوى الثاني: وهو مستوى نظرية نصف كلاسيكية تستند إلى مبدأ الارتياب ولكن المكان-الزمان كلاسيكي ومحدود بدقة.

المستوى الثالث: أن يكون لدينا نظرية كم كاملة للجاذبية، وهنا سيكون الزمان والمكان بلا يقين، وهنا سي طرح هذا السؤال: هل سيعتقد الناس أن السفر في الزمان يحدث في مناطق ذات جاذبية شديدة وتراوحات كمومية كبيرة؟⁽¹⁾

وينطلق هوكينغ من النظرية الكلاسيكية، فيؤكد أن النسبية دون الجاذبية لا تتيح السفر في الزمان، وقد صدم "أينشتاين" عندما اكتشف "غودل" مبرهنته التي جاء فيها أن الزمكان كون ممتلئ بمادة دوارة، وبه أنشوطات زمان في كل نقطة.

وفي مؤلفه "الثقوب السوداء والثقوب الدودية وآلات الزمان" يشير "جيم الخليلي" Jim Al-Khalili (1962- . م) إلى أن "غودل" - في ورقته البحثية التي نشرها سنة 1949م - قد قدم وصفا رياضيا لكون مجرد يتضمن أنشوطات الزمان Time Loops، لكن كون "غودل" يختلف عن الكون الذي نعيش فيه، فرغم توسعه مثل كوننا إلا أنه كون دوار، لذلك ألغى "غودل" احتمال السفر في الزمان لأنه غير قابل للتحقق على المستوى التطبيقي. ولا يعود ذلك إلى أن نموذج الكوني يتعارض مع الكون الواقعي، ولكن بسبب السرعة غير الواقعية المطلوبة، إضافة إلى صعوبات أخرى تحول دون ذلك.

(1) - ستيفن هوكينغ : الكون في قشرة جوز، ص ص 128-129.

ويرى "هوكينغ" أن حل "غودل" قد تطلب وجود ثابت كوني، إلا أنه توصل إلى حلول أخرى من دونه، ومن بين الحالات المثيرة للاهتمام تلك التي يتحرك فيها وتران كونيان أحدهما عبر الآخر بسرعة كبيرة، وحسب نظريات الجسيمات الأولية يكون الزمكان مسطحاً خارج الوتر الكوني، ولكن قُطع منه جزء في شكل الوتد مع وجود طرف مدبب للوتد عند الوتر، وهكذا سيبدو شكله مثل المخروط. (1)

ويعمل هذا الوتد على جعل الدوائر حول الوتر أصغر دون أن يؤثر في الزمان أو المسافات التي هي بطول الوتر، وهذا ما يستلزم أن المكان-الزمان حول الوتر الكوني الواحد لا يحوي أنشوطات زمانية، وبذلك يستحيل السفر في الماضي. أما إذا وجد وتر ثانٍ يتحرك بالنسبة للوتر الأول بسرعة الضوء تقريباً، فستكون هناك أنشوطات زمانية يمكن للمرء اتباعها ليسافر في الماضي. (2)

ولكن الإمكانية التي تتيحها نظرية النسبية تستلزم أن يكون كوننا على القدر الكافي من الإنحاء « فلا يوجد سبب يجعلنا نؤمن بأن كوننا قد يكون بهذا النمط الإنحائي، وليس لدينا أي دليل يوثق به عن زوار يأتون من المستقبل ». (3)

ومع ذلك تسمح آفاق الكون والمستقبل بطرح التساؤل التالي: هل تستطيع الحضارات المتقدمة أن تبني آلة سفر في الزمان؟ بمعنى آخر: هل بإمكانها أن تعدل المكان-الزمان إلى مستقبلين بحيث تظهر أنشوطات زمانية في منطقة محددة (جزء في الكون)؟

يفترض "هوكينغ" أنه لا توجد أنشوطات زمانية في الماضي البعيد، لذلك يقترح ما يسميه بـ "أفق السفر في الزمان"، ويقصد به الحد الذي يفصل منطقة الأنشطة الزمانية عن المنطقة التي لا توجد فيها. وتشبه آفاق السفر في الزمان آفاق الثقوب السوداء، إلا أن أفق السفر في الزمان يتشكل بأشعة الضوء التي على وشك أن تلتقي مع نفسها عكس أفق الثقب الأسود. على أن أشعة الضوء في أفق السفر في الزمان لا تأتي من اللانهاية أو التفرد، وإنما تنبع من منطقة محددة تحوي أنشوطات زمانية، بمعنى منطقة من النوع الذي يفترض أن تخلقه حضارتنا المتقدمة. (4)

(1) - ستيفن هوكينغ : الكون في قشرة جوز، ص 130.

(2) - المصدر نفسه، ص 132.

(3) - المصدر نفسه، ص ص 132-133.

(4) - المصدر نفسه، ص ص 133-134.

وفي دراسته لزمكان الوتر الكوني يرى "هوكينغ" أنه لم يف بمطلبه بأن تظهر الأنشطة الزمانية في منطقة محددة، ذلك أن العودة إلى الماضي بكثافة طاقة موجبة في كل مكان كما يعتقد "كيب" غير ممكنة. وفي المقابل سيثبت "هوكينغ" أن بناء آلة زمان محددة يحتاج إلى طاقة سلبية، وفي هذا السياق يشير "كاكو" إلى أن التصميم الأكثر وعدا لآلة الزمان هو الثقب الدودي القابل للعبور.

وتتألف آلة الزمان بهذا الشكل من حجتين، وتتألف كل حجرة من كرتين متمركزتين معزولتين عن بعضهما البعض بمسافة صغيرة، وبتفجير الكرة الخارجية نحو الداخل تخلق الكرتان طاقة سالبة. ويفترض أن تتمكن الحضارة المتقدمة من مد ثقب دودي بين هاتين الحجرتين، وإذا أرسلنا الحجرة الأولى إلى الفضاء بسرعة قريبة من سرعة الضوء فإن الزمان سيتباطأ في هذه الحجرة، وستختلف الساعتان وسيتحرك الزمان بمعدلات مختلفة في الحجرتين الموصولتين بالثقب الدودي. ولو كان أحدهما في الحجرة الثانية فسيتمكن من المرور من خلال الثقب الدودي إلى الحجرة الأولى التي توجد في زمان أسبق، وبهذا يكون قد عاد إلى الوراء في الزمان. (1)

أما على المستوى الثاني وهو مستوى نظرية نصف كلاسيكية القائمة على مبدأ الارتباب ولكن مع (مكان-زمان) كلاسيكي محدد بدقة، فستكون كثافة الطاقة لا نهائية وسيكون علينا طرح كمية لا نهائية يمكن أن تخلف كثافة طاقة سلبية لأن التراوحات الكمومية تعني أن الفضاء ليس فارغا، فهو مليء بالجسيمات الافتراضية، ولكل زوج منها طاقة سلبية لأحدهما وطاقة موجبة للأخر. ويبين تبخر الثقوب السوداء أنه على مستوى نظرية الكم يمكن لكثافة الطاقة أحيانا أن تكون سلبية، فتحني الزمكان في الاتجاه اللازم لبناء آلة الزمان، ويفترض أن تتوصل الحضارة المتقدمة إلى ذلك. ولكن "هوكينغ" يتوقع أن تكون كثافة الطاقة عند الأفق أو حد آلة الزمان (المنطلقة التي يمكن للمرء فيها أن يسافر في الماضي) لا نهائية وهذا يعني أن المسافر في الزمان سيختفي من الوجود بصاعقة إشعاع عند دخوله إلى آلة الزمان. (2)

وعلى هذا يبدو أن السفر لن يكون ممكنا إلا من خلال المستوى الثالث، وهو نظرية كمومية للجاذبية تأخذ في الحسبان التراوحات الكمومية بالنسبة إلى مجالات المادة والمكان-الزمان كذلك. وفي

(1) - ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، ص 258.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص ص 136-137.

غياب نظرية كاملة لجاذبية الكم يقترح "هوكينغ" الاستناد إلى مجموع التواريخ "ليفانيمان"، حيث سيكون « كل تاريخ هو مكان-زمن محني فيه مجالات المادة، وحيث أنه من المفترض أننا سنجمع كل التواريخ المحتملة وليس فقط تلك التي تعني ببعض المعادلات، فإن حاصل الجمع يجب أن يتضمن زمكانات محنية بما يكفي للسفر في الماضي ». (1)

وأمام هذه الوفرة من التواريخ يشير "هوكينغ" إلى السؤال الذي قد يتبادر إلى الأذهان: لماذا لا يحدث السفر في الزمان في كل مكان؟

يجيب "هوكينغ" « أن السفر في الزمان يحدث حقا على المستوى الميكروسكوبيكي، ولكننا لا نلاحظه. عندما نطبق فكرة حاصل جمع تواريخ "فاينمان" على أحد الجسيمات فسيكون علينا أن نضمن التواريخ التي ينتقل فيها الجسيم بأسرع من الضوء، بل وحتى وراء في الزمان، وسيكون هناك بالذات تواريخ يظل فيها الجسيم يدور ويدور على أنشطة مغلقة في الزمان والمكان ». (2)

ومعنى هذا هو أن السفر في الزمان سيكون بعيدا عن العالم الميكروسكوبيكي، فحتى وإن كان كون "أينشتاين" يزودنا بالخلفية المناسبة لمناقشة هذه المسألة، إلا أن نظرية الكم هي التي تسمح بذلك على المستوى الميكروسكوبيكي، ويلعب مجموع التواريخ دورا كبيرا في استقصاء حركة الجسيم حول الأنشطة المغلقة.

ولأن الاثبات النظري للسفر عبر الزمان غير كاف في غياب التأكيد التجريبي فإن "هوكينغ" يستدل على ذلك من خلال تجربتين، الأولى: وتتعلق بما يحدث من ازاحة صغيرة للضوء المنبعث من ذرات الهيدروجين والتي تسببها حركة الالكترونات في أنشطة مغلقة. أما التجربة الثانية فترتبط بوجود قوة صغيرة بين لوحين معدنيين متوازيين ناتجة عن حقيقة أن عدد تواريخ الأنشطة المغلقة للجسيم، والتي تتلاءم مع منطقة ما بين اللوحين يكون أقل هونا مقارنة بعددها في المنطقة خارجها، وبهذا أثبتت التجربة وجود تواريخ الأنشطة المغلقة. (3)

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 138.

(2) - المصدر نفسه، ص 139

(3) - المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

ورغم التأكيد التجريبي فإن "هوكينغ" لا ينكر الطابع الاحتمالي للسفر عبر الزمان، إذ يؤكد أن حاصل جمع التواريخ وان كان يتيح وجود أنشوطات الزمان، إلا أن احتمالات ذلك ضئيلة جدا، فاحتمال أن يعود "كيب ثورن" إلى الماضي ويقتل جده هو احتمال أقل من واحد على عشرة عددها تريليونات $10^{60} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^{(1)}$

(2) نقد فكرة السفر في الزمان:

يبدو أن فكرة السفر في الزمان وإن خرجت من حيز الخيال لا تزال قيد الامكان والاحتمال في ظل الصعوبات التقنية والمنطقية وحتى الاجتماعية التي تواجهها، و"ستيفن هوكينغ" شأنه شأن العلماء لم ينكر امكانية ذلك، ولكن حصره في الاحتمال الذي تتيحه نظرية الكم، لذلك فالسفر في الزمان لا يحدث في هذا العالم وإنما على المستوى الميكروسكوبيكي.

ولعل أهم مشكلة تواجه فكرة السفر في الزمان هو وجود الثقوب الدودية، فمع أنها مفيدة في دراسة الكون وفهمه إلا أنه لا يوجد دليل على وجودها حقا، وحتى ولو كانت تتشكل بالفعل فإنها لا تظل موجودة لزمان يكفي لأن يمر رواد الفضاء من خلالها، فبمجرد أن يتم تخليقها تنغلق، وحتى جعلها مستقرة ومفتوحة لن يمكن من استخدامها للسفر في الفضاء أو الزمان، لأن الإشعاع داخلها سيكون كثيفا جدا يقضي على كل من يحاول المرور من خلالها. (2)

وفي هذا السياق يعلق "ريشارد موريس" على فرض "هوكينغ" قائلا: «تبدو نظرية "هوكينغ" وقد أصابها المتاعب، ذلك أن الحسابات التفصيلية تنبأ فيما يبدو بأن الثقوب الدودية ستنتج كتلا للجسيمات هي أكبر بما يقرب من 10^{20} مثلا من كتلة البروتون. وكما يبدو فإن فرض "هوكينغ" الخيالي وإن كان فرضا جذابا إلا أنه يعطي نتيجة لا معقولة». (3)

(1) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 144.

(2) - ريشارد موريس: حافة العلم، ص 209.

(3) - المرجع نفسه، ص 195.

كما أن الصعوبات المتعلقة بالثقوب الدودية قد تحول دون تصميم آلة الزمان، لأن الثقب الدودي قد يكون أصغر من الذرة، وهذا ما يستوجب ضغط الصفائح إلى مسافات بطول "بلانك" لخلق كمية كافية من الطاقة السالبة. وبالإضافة إلى ذلك، فالعودة إلى الماضي ستكون فقط إلى النقطة التي بنيت عندها آلات الزمان وليس إلى ما قبلها.⁽¹⁾

ومعنى هذا أن السفر إلى الماضي إذا كان ممكنا حسب الوصف الذي يقدمه "هوكينغ" في إطار نظرية الكم ومن خلال الثقوب الدودية سيكون مقيدا بالنقطة التي انطلق منها المسافر في الزمان، لأنه لن يتمكن من العودة إلى ما قبل دخوله إلى آلة الزمان.

وفي سياق الحديث عن المشكلات التقنية التي يواجهها السفر في الزمان يؤكد "كاكو" أن أهم مشكلة أمام هذه المسألة هي أفق الحدث، والأفق هو المكان الذي تنهار فيه نظرية "أينشتاين" وتسيطر عليه التأثيرات الكمومية، وتكمن المشكلة في أننا كلما حاولنا حساب تأثيرات الإشعاع ونحن ندخل آلة الزمان علينا استخدام نظرية تؤلف بين النسبية العامة ونظرية الكوانتم في الإشعاع، ولكن ذلك سيعطي أجوبة لا متناهية، لذلك « فالفتاح لفهم السفر عبر الزمان هو فهم فيزياء أفق الحدث، ولا يمكن لنظرية سوى نظرية كل شيء أن تفسر ذلك ». ⁽²⁾

فالنظرية التي يمكنها استيعاب المسائل الكونية مثل السفر في الزمان لا بد إن تؤلف بين النسبية العامة ونظرية الكم، وأمام الصعوبات التي يواجهها هذا التأليف يبقى أفق الحدث كابوسا يؤرق الكوسمولوجيين.

بالإضافة إلى ذلك، واجه السفر في الزمان مفارقات علمية منطقية واجتماعية حيث يرى "جيم الخليلي" أن السفر إلى المستقبل يسير وأن السفر إلى الماضي صعب، ولكن ما دامت النظريات الفيزيائية لم تؤكد على استحالة ذلك فماذا نتظر؟ ولماذا لم نتمكن من بناء آلة الزمان؟ إن السبب يكمن في أننا لسنا واثقين من أنها ممكنة، فاعلم الفيزيائيين يأملون في أن يقودنا الفهم الجيد للرياضيات إلى النتيجة المرجوة، ولكنهم يدركون جيدا أن السفر في الزمان سيقود إلى عدة مفارقات. ⁽³⁾

(1) - ميشيو كاكو: فيزياء المستقبل، ص ص 258-259.

(2) - المرجع نفسه، ص ص 261-262.

(3) - Jim Al-Khalili : Black holes worm holes and time machines, British library cataloging, London, 2003, p175.

ومن أشهر هذه المفارقات "مفارقة الجد" Grandfather Paradox. وتصاغ على النحو التالي:

تسافر إلى الماضي فتقتل جدك قبل أن يلتقي بجدتك ومعنى هذا أن والدتك لم تكن قد ولدت ولا والدك أيضاً، وإذا لم تكن أنت قد ولدت فجدك لن يُقتل من طرفك، لذلك كان عليك أن تولد حتى يكون جدك مقتولا... وهكذا تدور المفارقة في حلقة مفرغة. (1)

ورغم الحلول المتقدمة لهذه المفارقة، إلا أن الحل الأقرب هو أن ينشطر الكون إلى كونين، حيث يبدو الأشخاص الذين قتلهم مثل والديك أو جدّيك مثلهم، ولكنهم مختلفون لأنك تكون في كون مواز لكونك، وهذا ما يتسق مع نظرية الكوانتم والأكوان المتعددة. (2)

إن هذا الحل يكون مقبولا إذا تأكدت فرضية الأكوان المتعددة، فما دامت هذه الفرضية تفتقر إلى التأكيد التجريبي، وفي غياب آلات الزمان لن تتمكن من العودة وتغيير الأحداث ما دمنا غالبا ما نتذكرها من خلال ماضيها، فما حدث حدث ولا يمكن للمسافر في الزمان مثلا أن يعود إلى الماضي ويوقف "كينيدي" J. F. Kennedy عن أن يكون مقتولا، ولكن يمكن أن يكون هو نفسه القاتل. (3)

وهناك بعض القضايا الاخلاقية والقانونية التي يثيرها السفر في الزمان وقد لخصها "لاري دواير" في شكل تساؤلات منها:

هل يجب اتهام المسافر عبر الزمان الذي لكم نفسه عندما كان صغيرا (أو العكس) بالاعتداء؟ هل يجب محاكمة مسافر عبر الزمان يغتال شخصا ثم يهرب إلى الماضي للاختباء فيه عن جرائم ارتكبتها في المستقبل؟

ولو انه تزوج في الماضي هل يمكن محاكمته بتعدد الزوجات حتى لو لم تكن زوجته الأخرى قد ولدت لحوالي 5000 سنة؟. (4)

(1) - Jim Al-Khalili: Black holes worm holes and time machines, p177.

(2) - ميشيو كاكو: فيزياء المستقبل، ص 259

(3) - Jim Al-Khalili: Ibid, p178.

(4) - ميشيو كاكو: المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

وأمام هذه الصعوبات يبدو أننا بحاجة إلى منطق جديد هو منطق المفارقات الذي قد يستوعب هذه التناقضات، فلا العقل قادر على تقبلها ولا الواقع منسجم مع هذه التفسيرات الأقرب إلى الخيال. ورغم التفسير العلمي الذي قدمه "هوكينغ" للسفر عبر الزمان، إلا أن الطابع الافتراضي الذي يطغى عليه يبعده عن الواقع، والأساس الاحتمالي الذي يستند إليه يقلل من يقينيته. ولكن مثلما غيرت نظرية الكوانتم نظرنا إلى الكون، فقد تنجح الحضارة المتقدمة في بناء آلة زمان، وقد يتمكن الإنسان من السفر في الزمان حقا.

ثانيا: مستقبل الكون

في سنة 1991م ألقى "هوكينغ" محاضرة في جامعة "كامبريدج" حول مستقبل الكون، وتطرق فيها إلى التنبؤ بالمستقبل في الإطار الذي تحدده القوانين والمعادلات الفيزيائية، ولا يكون ذلك بمنأى عن الفوضى التي تجعل المعادلات غير مستقرة، والعشوائية التي تتصف بها بعض المنظومات. ولكن هذا لا يعني استحالة التنبؤ، بل إنه ممكن ولكنه يرتبط بخصائص الكون في حد ذاته مثل: كثافته المتوسطة ومحاوله رصد المادة المظلمة ومصير الكواكب والنجوم والمجرات وعلاقة ذلك بالثقوب السوداء، بالإضافة إلى ذلك، فمستقبل الكون مرتبط بتوسع الكون وانقباضه وبالكثافة الحرجة وغيرها من الظواهر الكونية التي تساهم في معرفة الكون من أجل التنبؤ بمستقبله.

وانطلق "هوكينغ" في محاضراته من التمييز بين تنبؤات الكهنة والعرافين وتنبؤات العلماء، مؤكداً أن التنبؤات العلمية ليست أكثر وثوقية من تنبؤاتهم، إلا أن الكون يندرج ضمن الحالات التي يمكن التنبؤ بها بدقة.

ومع ذلك، فلا يوجد تناسب بين القانون العلمي والتنبؤ بالمستقبل، فرغم اكتشافنا لقوانين المادة لا نزال نجهد القوانين التي تحكمها في الظروف الاستثنائية. ومع أن هذه القوانين ضرورية لفهم بداية الكون، إلا أنها لا تؤثر على تطوره المستقبلي إلا في حالة الانقباض. لذلك فرغم « إمكانية معرفتنا للقوانين التي تحكم الكون، فقد لا نكون قادرين على استخدامها للتنبؤ بالمستقبل البعيد، وهذا لأن حلول معادلات الفيزياء تتمتع بخاصية تدعى الفوضى. بمعنى أن المعادلات قد تكون غير مستقرة، فإدخال تغيير طفيف على حالة المنظومة في لحظة معينة يؤدي إلى اختلاف كلي في تصرفاتها اللاحقة ». (1)

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p129.



ولا تقتصر حالة الفوضى والعشوائية على منظومة محددة، بل تشمل منظومات عديدة، وفي هذا السياق يورد "هوكينغ" أمثلة عن الفوضى في بعض المجالات والتي تحول دون التنبؤ رغم معرفتنا بقوانينها، فالتنبؤات بالطقس مثلاً محدودة بالأيام الخمسة القادمة، كما أن المعادلات التي تحكم الدماغ تنطوي على تصرفات فوضوية تجعل التنبؤ بالتصرف الإنساني صعباً. وكذلك الحال مع المجتمع الإنساني، فالعلم لا يستطيع التنبؤ بمستقبله.

وتعليقاً على ذلك يقول "جيمس غليك" James Gleik (1954- م): «لقد لاحظ "هوكينغ" أن فهم قوانين الطبيعة عبر فيزياء الجسيمات لا يحمل إجابة عن تطبيق تلك القوانين على أكثر الأشياء بساطة ونظمها. إذ يختلف شأن القدرة بحسب السياق، ولا تحمل الأشياء الدلالة عينها عندما ترصد تصادم جسيم في مسرع ذري، أو حينما تراقب رققة السوائل في حوض الحمام أو أحوال الطقس ودماغ الإنسان».⁽¹⁾

ويبدو أن ما يحدث في الكوسمولوجيا غير بعيد عما يحدث في العلوم الأخرى، فحركة الكواكب حول الشمس كما يرى "هوكينغ" عشوائية هي الأخرى، ولا يتضح ذلك إلا على المدى الزمني الطويل. لذلك، فالتنبؤ بهذه الحركة بعد فترة زمنية طويلة لن يكون ممكناً. وتأكيداً على ذلك يقول: «إننا على يقين من أن الأرض لن تتلاقى مع الزهرة قبل زمن طويل، لكننا لا نستطيع أن نكون متيقنين من أن اضطرابات ضئيلة في مدار يهما لن تتراكم لتجعل هذا التلاقي حقيقة بعد مليار عام من الآن».⁽²⁾

ولا تقتصر الحركة العشوائية على الكواكب فقط، بل تمتد إلى الشمس والنجوم وحتى المجرات. وطبقاً لقانون نفور المجرات الذي توصل إليه "هابل" فإن المجرات تبتعد عنا، وتناسب سرعة ابتعادها عنا مع المسافات التي تفصلها عنا، وقد ساهم هذا القانون في اكتشاف حقيقة كونية هامة غيرت من تصوراتنا حول الكون وهو التوسع الكوني. ومن خلال إشعاع الأمواج الميكروية يبدو التوسع ناعماً وليس مضطرباً، ويفترض أن يكون هذا الإشعاع قد تحلف من مرحلة ساخنة مبكرة من مراحل الكون، وقد تمّ قياسه بدقة بواسطة القمر الصناعي المسمى "مستكشف المحيط الكوني". ورغم بعض الفوارق في شدة الإشعاع والتي تثبت أن الكون ليس ناعماً تماماً من خلال عدم الانتظام المحلي في النجوم والمجرات، إلا أن هذه

⁽¹⁾ - جيمس غليك: نظرية الفوضى: علم اللامتوقع، تر: أحمد مغربي، دار الساقى، ط1، لبنان، 2008م، ص 20.

⁽²⁾ - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p130.

الاختلافات ضعيفة جدا. لذلك، علينا الافتراض أن الإشعاع المحيطي هو نفسه حول أية مجرة، ويكون هذا ممكنا إذا كانت الكثافة المتوسطة للكون ومعدل توسعها ثابتين في كل مكان، ومعنى هذا أن تصرف الكون على النطاق الواسع جدا بسيط وليس عشوائيا، لذلك يمكن التنبؤ به في المستقبل البعيد.⁽¹⁾

أما عن مستقبل الكون في ظل هذا التوسع فإنه يبدو مخيفا « فإذا كان هناك قدر كاف من الكتلة فيما حولنا فإن الكون سوف يصبح أبطأ حركة ثم يتقلص بتأثير وزنه هو نفسه. وأيُّ من هذه الاحتمالات له نتائجها بالنسبة لاحتمالات بقائنا نحن. فالتقلص في إعادة ساخنة للانفجار الكبير، ولكن في الاتجاه المعاكس هو احتمال مروع. أما التمدد البارد حتى الأبدية مع تآكل مكونات المادة فإنه يبدو مصيرا كئيبا». ⁽²⁾

وتوضيحا لذلك يشير "هوكينغ" إلى أنه إذا كانت كثافة الكون أعلى من القيمة الحرجة فسيوقف التجاذب الثقالي توسع الكون ويدفعه إلى التقلص لينهار في الانقباض العظيم، وفي هذه الحالة لن يكون التنبؤ بالأحداث بعد الانقباض العظيم ممكنا. أما إذا كانت كثافة الكون المتوسطة اقل من القيمة الحرجة فإن الكون سيواصل توسعه وستواصل المجرات تباعدها عن بعضها البعض بسرعة ثابتة.

وأمام هذين الاحتمالين يؤكد "هوكينغ" أن السؤال الحاسم حول مستقبل الكون هو: ما هي كثافته المتوسطة؟ يتحدد مقدار الكثافة المتوسطة للكون من خلال الأرصاد، ولكن يفترض العلماء وجود "المادة المظلمة" التي لا يمكن رصدها على نحو مباشر ويستدل "هوكينغ" شأنه شأن معظم الكوسمولوجيين على وجودها من خلال هذين الدليلين:

الدليل الأول: ومصدره المجرات الحلزونية وهي تجمع هائل من النجوم والغاز على شكل قرص، فمعدل دورانها حول مراكزها كبير يكفي لبعثرها بعيدا، وهذا ما يستلزم وجود شكل غير مرئي من المادة، جذبها الثقالي كبير بما يكفي لتماسك المجرات عند دورانها.

الدليل الثاني: ومصدره مجموعات المجرات، فهذه الأخيرة متواجدة في شكل مجموعات يفترض أنها قد تشكلت بفعل التجاذب معا، ويمكن قياس سرعات حركاتها إفراديا ضمن المجموعات.

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p131.

(2) - فرانك كلوز: النهاية: الكوارث الكونية وأثرها في مسار الكون، تر: مصطفى إبراهيم فهمي، مر: عبد السلام رضوان سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1994م، ص 216.

وقد توصل الكوسمولوجيون إلى أن سرعتها كبيرة إلى درجة أنها قد تؤدي بالمجرات إلى التبعثر إذا لم تتماسك بالتجاذب الثقالي، ولكن الكتلة اللازمة لتأمينه تفوق كتل مجرات المجموعات مجتمعة بكثير، وهذا ما يستلزم وجود مادة مظلمة إضافية في مجموعات المجرات لكن خارج المجرات. (1)

عظما على هذه الأدلة يرى "فرانك كلوز" Frank Close (1945- . م) أن حركة النجوم خلال المجرات توحى بأن هناك مادة مظلمة موجودة حولنا، كما يشير توزيع المجرات في الكون إلى أن هذه المادة تتألف من جسيمات ثقيلة لم تؤكد عليها التجارب بعد. ويعتمد المستقبل بالنسبة للشمس والمجرات والكون ككل على أشكال من المادة لم تعرف بعد إلا أن مستقبل الفيزياء الفلكية وعلم الكونيات سيصل إلى ذلك، وسيتمكن من دراسة المكونات الأساسية للمادة. (2)

وأمام هذه الأدلة يتساءل "هوكينغ": ولكن لماذا يتعين علينا الاعتقاد باحتمال وجود مادة مظلمة كافية لجعل الكون ينقبض ثانية؟ ولماذا لا نكتفي بهذه المادة التي لدينا أدلة على وجودها؟ ثم كيف حصل وأن تم اختيار الكثافة البدائية على هذا النحو من الدقة؟

ويجب عن ذلك بأن افتراض وجود المادة المظلمة راجع إلى أنه « لو كانت كثافة الكون بعد ثانية واحدة من الانفجار الأعظم أكبر مما كانت عليه بمقدار جزء واحد من ألف مليار لانقبض الكون بعد عشر سنين فقط، ولو كانت أصغر بالمقدار نفسه لأصبح عمليا فارغا منذ أن كان عمره عشر سنوات ». (3)

أما عن دقة اختيار الكثافة البدائية فهناك تفسيران: أحدهما هو المبدأ البشري، وقد أشرنا سابقا إلى أنه ينص على أن الكون لو لم يكن على ما هو عليه لما كنا هنا لتساءل حوله. واستنادا إلى نظرية الأكوان المتعددة يرى "هوكينغ" أن هناك عددا كبيرا من الأكوان بكثافات مختلفة، إلا أن تلك التي تكون كثافتها قريبة جدا من الكثافة الحرجة هي التي تدوم طويلا، وفيها فقط ستتواجد الكائنات الذكية التي تطرح مثل هذه التساؤلات، غير أن العلماء لا يستسيغون هذا المبدأ لأنه يركز الاهتمام على وجودنا ذاته. (4)

أما التفسير الثاني، فهو نظرية التوسع التضخمي. وإذا كانت هذه النظرية صحيحة سيكون الكون

(1) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, p133.

(2) - فرانك كلوز: النهاية، ص 202.

(3) - Stephen Hawking: Ibid, p136.

(4) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, pp136-137.

محتويها على ما يكفي من المادة المظلمة لجعل كثافته مقاربة للكثافة الحرجة، وهذا ما يستلزم انقباضه في نهاية المطاف بعد ما يقارب خمس عشرة مليار سنة يكون قد استمر خلالها في التوسع.⁽¹⁾

وإذا كانت المادة المظلمة موجودة فإن المرشح الرئيس لما يمكن أن تكون هو أنها مخلفات بقيت من الأطوار المبكرة للكون، والسييل الوحيد للكشف عن هذه المادة التي كانت موزعة بتجانس عبر الكون يكون من خلال تأثيرها على توسعه، وفي هذا السياق يرى "كريس إمبي" Chris Impey (1956 - م) أن هناك أربعة مكونات أساسية تتحكم في تاريخ الكون المتمدد ومستقبله، وهي الفوتونات والمادة العادية والمادة المظلمة والطاقة المظلمة. وللكون قوة تعمل على إبطاء التمدد وأخرى تزيد من سرعته « وتمثل القوة الأولى التي تعمل على إبطاء تمدد الكون في المادة المظلمة وقد صارت ذات تأثير أضعف مع تمدد الكون وانخفاض كثافته. أما القوة التي تعمل على تسارع التمدد، فتتمثل في الطاقة المظلمة التي كانت موجودة دوماً، وبهيمن تأثيرها بوضوح الآن ». ⁽²⁾

وفي سياق حديثه عن التوسع بين السرعة والتباطؤ يشير "هوكينغ" إلى أننا نستطيع تحديد سرعة تباطؤ التوسع بقياس السرعة التي تبتعد بها المجرات النائية عنا، ولكن الحقيقة هي أننا نرصد هذه المجرات في ماضيها البعيد، أي عندما غادرها الضوء في رحلته إلينا وليس الآن. ومع أن الأرصاد تبدو مشيرة إلى الانقباض، إلا أن البريق الظاهري للمجرة ليس دليلاً على بعدها عنا لأن البريق يتغير مع الزمن. لذلك علينا انتظار تطور الوسائل لقياس أبعاد المجرات عنا. ومع ذلك يؤكد "هوكينغ" أننا نستطيع تأكيد أن معدل التباطؤ ليس كبيراً إلى الحد الذي يجعل الكون ينقبض خلال بضعة مليارات من السنين القادمة.

وفي نهاية محاضرتيه ينتهي "هوكينغ" إلى أن العلماء يعتقدون بأن الكون محكوم بقوانين محددة تسمح بالتنبؤ بالمستقبل، ولكن هذا الأخير محكوم هو الآخر بالفوضى والعشوائية. لذلك يكون التنبؤ ممكناً بدقة لفترات قصيرة في المستقبل، ولأن تصرف الكون على المدى الواسع يبدو بسيطاً لا فوضوياً يمكننا التنبؤ ما إذا كان الكون سيواصل التوسع إلى الأبد أم أنه سينقبض في النهاية، إلا أن كثافته الحالية قريبة جداً من الكثافة الحرجة التي تفصل بين التوسع والانقباض.⁽³⁾

(1) - Ibid, p137.

(2) - كريس أمبي: نهاية كل شيء: من الإنسان إلى الكون، تر: إيناس المغربي، مر: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ط1، مصر، 2014م، ص 286.

(3) - Stephen Hawking: Black holes and baby universes, 140.



ويختتم "هوكينغ" هذه المحاضرة بقوله: « إذا كانت نظرية التضخم صحيحة فإن الكون يقف فعلا على حد السيف، وبذلك أكون واحدا من العرّافين والمتنبئين المحترفين الذين يصفون على رهاناتهم الإبهام بالتنبؤ بكلّي الوجهين معا ». (1)

إن أغلب الكهنة والعرّافين والمتنبئين غالبا ما يستندون إلى مراهنات غامضة وحركات مبهمة في تنبؤاتهم، فيقدمون مجموعة من الاحتمالات القريبة إلى أن تحدث، فإن لم تحدث في مجملها فهناك على الأقل احتمال أقرب إلى الحدوث. ورغم اختلاف أسلوب العرّاف والعالم إلا أن "هوكينغ" يعترف أنه قد يتقاطع معه في طابع الإبهام الذي يضيفه على التنبؤ بمعناه العلمي، لأنه يتأسس على الافتراضات فإن كانت نظرية التضخم صحيحة فإن الكون يقف فعلا على حد السيف. ومعنى هذا أن التنبؤ بالمستقبل يكون ممكنا في ظل صحة النموذج التضخمي للكون، أما إذا ظهر نموذج كوسمولوجي جديد يستوعبه أو يتجاوزها فإن هذا التنبؤ سيفقد معناه في النموذج القديم.

بالإضافة إلى ذلك، فالمادة المظلمة وإن تكاثفت الأدلة على وجودها لم ترصد بعد، وهذا ما يجعل التنبؤ بمستقبل الكون محدودا. و"هوكينغ" نفسه كان قد أشار إلى أن التنبؤ محدود بالمستقبل القريب، أي أنه ممكن في ظل المعطيات الراهنة والمرتبطة بفترة زمنية محددة، لذلك يبقى المستقبل البعيد بعيدا عن التنبؤ. هذا من جهة، ومن جهة أخرى تبدو حلقة الوصل بين التنبؤ والدقة مفقودة، لأن التنبؤ أقرب إلى الاحتمال منه إلى اليقين، وإلى العشوائية منه إلى النظام. ومع ذلك فيمكن للفوضى والنظام أن يجتمعا معا. فقد « تبين أن النظم البسيطة شديدة الصعوبة من حيث عدم القدرة على التنبؤ بمساراتها، وفي المقابل ثمة انتظام ينبثق في قلب تلك النظم التي بدا أنها تجمع الفوضى والنظام في الحين نفسه ». (2)

ومعنى هذا أن التنبؤ بالمستقبل ممكن ومقبول، ولكنه محدود بجملة من العوامل، وقد أشار "هوكينغ" إلى ذلك في مطلع محاضراته، عندما أكد أنه رغم الإخفاقات الكثيرة ما زال العلماء يعتقدون بأنهم يستطيعون التنبؤ بالمستقبل.

(1) - Ibid, 140-141.

(2) - جيمس غليك: نظرية الفوضى، ص 21.

خلاصة الباب الثاني:

ويمكن إيجاز ما جاء في الباب الثاني في النقاط التالية:

1- أن النظرية النسبية العامة محدودة لأنها انتهت الى نقطة يتعطل فيها التفسير العلمي وهي التفرد. وكان على مستويين: الانفجار العظيم والثقوب السوداء. وبهذا أصبحت نظريه كلاسيكية لأنها جعلت للكون أصلا شاذا، ولم تجد جلا للتفرد. ولتجاوز ذلك اتجه الكوسمولوجيون إلى التأليف بينها وبين ميكانيكا الكم. لأن فهم العالم الكبير يستلزم فهم العالم الصغير، وهذا ما يحاول نظرية الجاذبية الكمومية الإجابة عنه رغم الصعوبات التي تواجهها.

2- إن أصل الكون في الميكانيك الكمومي لن يتوضح إلا من خلال إدراك أهمية التوحيد لفهم الكون، ويشمل توحيد القوى الموجودة في الطبيعية في نظرية موحدة كبرى. ويأمل العلماء في بلوغ نظرية تفسر كل شيء، وتعتبر نظرية الأوتار الفائقة بما تتضمنه من نظريات شكلا ناجحا للتوحيد، في حين تعتبر "نظرية إم" النظرية النهائية لأنها تتضمن نظريات الوتر في صيغة رياضية أكثر شمولية، بيد أنها تواجه صعوبات وتعقيدات تحول دون التوحيد.

3- أن مسألة خلق الكون عند "هوكينغ" تستلزم الوقوف عند اصل الكون والزمان من خلال تجاوز التفرد الذي ميز نظرية الانفجار العظيم، حيث أستبدل التاريخ الوحيد للكون بالتواريخ المتعددة التي تتيحها ميكانيكا الكم، ويستند "هوكينغ" إلى الزمان التخيلي ليبرر ذلك. بهذا يصبح الحديث عن الأكوان المتعددة مشروعا في ظل النموذج الكوانتي. متلما أصبح السفر في الزمان وآلة الزمان قضتين قابلتين للنقاش العلمي رغم الانتقادات التي تواجهها.

الباب الثالث

خلق الكون في الرؤية الكونية

الاسلامية



خطة الباب الثالث

العنوان:

خلق الكون في الرؤية الكونية الإسلامية

الفصل الأول: الكون في القرآن الكريم

المبحث الأول: أصل الكون وتطوره في القرآن الكريم

المبحث الثاني: الخصائص العامة للكون في القرآن الكريم

المبحث الثالث: مصير الكون في القرآن الكريم

الفصل الثاني: الكون من القراءة العلمية القرآنية إلى الرؤية الكونية الإسلامية

المبحث الأول: القراءة العلمية للآيات الكونية

المبحث الثاني: الرؤية الكونية الإسلامية من النقد إلى التأسيس

المبحث الثالث: أسس الرؤية الكونية الإسلامية

الفصل الثالث: الله والكون والإنسان

المبحث الأول: الله والكون والإنسان من منظور هوكينغ

المبحث الثاني: الغيب والإنسان والطبيعة في الرؤية الكونية الإسلامية

المبحث الثالث: قراءة إبستمولوجية للرؤية الكونية



تمهيد:

تتحدد النظرة الإسلامية للوجود من خلال ربط الكون بالقراءة في بعديها: الكتاب المسطور والكتاب المنظور. ولهذا تأسست هذه الرؤية الكونية على أصل التوحيد، وذلك من خلال التسليم بالله خالقا وبالكون مخلوقا. كما يعتبر القرآن الكريم المصدر المعرفي والمنهجي الأساس الذي يعكس التصور العام للوجود.

ولأن القرآن الكريم هو المصدر الأول للقراءة الكونية الإسلامية، فإن أصل الكون وتطوره ومصيره قد بيّنه الخالق عز وجل في عدد من الآيات الكونية التي أشارت إلى الكون من بداية نشأته، ومرورا بمراحل تطوره إلى ساعة فناءه.

وقد وجد عدد من المفكرين في الآيات الكونية مادة معرفية قابلة للتكيف مع النتائج التي توصل إليها العلماء في العلوم الكونية، فعملوا على التأليف بين الحقائق العلمية والنصوص القرآنية ضمن إطار التفسير والإعجاز العلميين: إما بتأكيد التوافق بين العلم والقرآن، أو بتبيين سبق القرآن الكريم إلى الكشف عن الحقائق العلمية.

وفي المقابل اتجهت فئة أخرى من المفكرين إلى بناء تصور إسلامي جديد بعيد عن منطق المقارنات والمقاربات أطلقوا عليه اسم "الرؤية الكونية التوحيدية" أو "الإسلامية"، والتي عادة ما يطابق بينها وبين أسلمة المعرفة. وفي هذا السياق سعى أنصار هذا الاتجاه إلى إضفاء الصبغة الإسلامية على العلوم الكونية من خلال الجمع بين القراءتين: قراءة الوحي وقراءة القلم، على أن تكون القراءة بالله خالقا هي القراءة المهيمنة. وعلى هذا الأساس يتجلى الاختلاف بين الرؤية العلمية والرؤية التوحيدية للكون، وخصوصا حول العلاقة القائمة بين الإنسان والله والكون.

ومن هنا نتساءل:

كيف عكست النصوص القرآنية صورة الكون أصلا وتطورا ونهاية؟ وإلى أي مدى ساهمت القراءات المعاصرة للقرآن الكريم في بناء رؤية كونية إسلامية؟ وكيف يمكن قراءة العلاقة بين الله والكون والإنسان قراءة إبستمولوجية في ظل النموذج الكوانتي والرؤية الكونية التوحيدية؟

الفضيلة
الأولى

جامعة الأمير
عبد القادر
العلم الإسلامي



الفصل الأول:

الكون في القرآن الكريم

المبحث الأول: أصل الكون وتطوره في القرآن الكريم

أولاً: بداية الكون

ثانياً: تطور الكون

المبحث الثاني: الخصائص العامة للكون في القرآن الكريم

أولاً: سنن الله في الخلق

ثانياً: هندسة الكون

المبحث الثالث: مصير الكون في القرآن الكريم

أولاً: فناء الكون

ثانياً: ظواهر مصاحبة لنهاية الكون



المبحث الأول:

أصل الكون وتطوره في القرآن الكريم

أولاً: بداية الكون

- (1) الكون كتاب الله المنظور
- (2) خلق السماوات والأرض

ثانياً: تطور الكون

- (1) طبيعة الزمان
- (2) مراحل خلق الكون

أولاً: بداية الكون

أشار القرآن الكريم إلى بداية الكون في سورة الأنبياء، ويعكس النص القرآني أصل الكون انطلاقاً من الفتق الكوني الذي أعقب رتق السماوات والأرض. كما يربط الكتاب العزيز في هذا المشهد الكوني بداية الكون بالماء كمصدر للحياة، وكانت كوسموغونيا الحضارات القديمة قد اتفقت في معظمها على الماء كأصل للوجود، وعمل "طاليس" على التأسيس لذلك من خلال التفسير المادي الطبيعي للكون، عندما اعتبر الماء الأصل الأول لكل الأشياء.

(1) الكون كتاب الله المنظور:

يدعونا الله تعالى من خلال كتابه المسطور إلى التأمل في كتابه المنظور فيقول:

﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴾ آل عمران / ١٩٠ .
ويقول أيضاً: ﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴾
العنكبوت/ ١٩ .

والتأمل في خلق الله يدرك أن الكون لم يأت صدفة، كما يشهد النظام الكوني على دقة الله في صنعه، وعلى عظمته في خلقه، فالكون من العرش إلى الفرش من خلق الله.
والمستقرئ للكتاب العزيز يجد فيه لماعات كثيرة حول تفرد الرب الجليل بالخلق والايجاد والامداد،
ونجتزئ على سبيل التمثيل بعضها منها* :

﴿ لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۖ يُحْيِي وَيُمِيتُ ۗ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ الحديد/ ٢ .

والمعنى المقصود من (له ملك السماوات والأرض يحيي ويميت) هو أن الله هو المالك المتصرف في خلقه، فيحيي ويميت ويعطي من يشاء ما يشاء. (1)

الملك أن تملك من يملك، فالأرض مثلا ملك للناس، والله سبحانه له ملك هذه الأشياء يملكها ويملك من يملكونها. (1)

* يُنظر: البقرة 107 ، آل عمران 109 ، آل عمران 189 ، لقمان 26.

(1) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، تح: سامي بن محمد السلامة، ج8، دار طيبة، ط2، المملكة العربية السعودية، 1420هـ/1999م،

ص 05.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مر: أحمد عمر هاشم ، مج 24، دار أخبار اليوم، (د.ط)، مصر، 1411هـ/1991م، ص 14898.

والله - كما يرى "الشعراوي" (1911-1998م) - مالك الملائكة والسماء بكواكبها ومجراتها ومخلوقاتهما، والأرض بإنسها وجننها، والله تعالى ملك السماوات والأرض وله ما فيهما، وله غيبهما كذلك، وهو الذي يحيينا ويميتنا، والإحياء والإماتة له وحده لا يشاركه فيهما أحد.

ولما كان الله خالقا ومدبرا لهذا الكون، فقد شمل علمه كل ما فيه، وأحاط بكل ما خلق علما ولم يعزب عن شيء، فهو الذي يعلم مثقال الذرة في الأرض والسماء، وهذا ما يشهد على قدرته وعظمته، من ذلك قوله تعالى: ﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعَ طَرَائِقَ وَمَا كُنَّا عَنِ الْخَلْقِ غَافِلِينَ﴾ المؤمنون/ ١٧.

وقوله سبحانه: ﴿وَمَا مِنْ غَائِبَةٍ فِي السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ﴾ النمل/ ٧٥.

ولأنه موجد هذا الكون وصانعه، فقد وصف الله تعالى نفسه بالخالق الذي يفتقر إليه الوجود، كما وصف نفسه بصفات أخرى ترادف معنى الخلق مثل: الخلاق، البديع، الفاطر، الباري، المصور، من ذلك* قوله تعالى: ﴿أَتَدْعُونَ بَعْلًا وَتَذَرُونَ أَحْسَنَ الْخَالِقِينَ﴾ اللَّهُ رَبُّكُمْ وَرَبَّ آبَائِكُمُ الْأُولِينَ ﴿ الصافات/ ١٢٥-١٢٦.

وقوله كذلك: ﴿هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ ۗ لَهُ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ ۗ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ﴾ الحشر/ ٢٤.

فالله هو الخالق والخلق إيجاد من العدم، والبارئ هو الذي يسوي هذا المخلوق على هيئة صالحة ليؤدي مهمته التي جعل لها. أما المصور، فهو الذي يصور المخلوق كيف يشاء و يصوره على غير مثال سابق مصداقا لقوله تعالى: ﴿الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ﴾ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴿ الانفطار/ ٧-٨.

وفي هذا قدرة قادرة على أن توجد من عدم، وتبرز إلى الوجود شيئا لم يكن موجودا، وقبلها إرادة ترجح المطلوب. (1)

كما ذكر القرآن الكريم في كثير من الآيات مشاهد الكون التي شملت: السماء، الأرض، القمر، النجوم، الرياح، المطر، الحيوان، النبات، وأعطني صورة شاملة للكون يتناغم فيها العالم المتناهي في الصغر

* يُنظر: الأنعام 101، ياسين 81، الشورى 11، الواقعة 59.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مع 24، ص ص 15104-15105.

مع العالم الكبير، والمادة الجامدة مع المادة الحية، ورغم هذا التعدد في المشهد الكوني إلا أن خلق الله للكون لم يكن بالعسير، فكل شيء خاضع لأمره لقوله تعالى:

﴿ إِنَّمَا قَوْلُنَا لِشَيْءٍ إِذَا أَرَدْنَاهُ أَنْ نَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ ﴾ النحل/ ٤٠.

ولا يستغرق أمره زمناً أو جزءاً من الزمن، بل يتم في لحظة خاطفة مصداقاً لقوله عز وجل: ﴿ وَمَا أَمْرُنَا إِلَّا وَاحِدَةٌ كَلَمْحٍ بِالْبَصَرِ ﴾ القمر/ ٥٠.

ويرتبط الخلق الإلهي بإرادة الله المطلقة، حيث خلق الكون كما أراد وفي اللحظة التي أراد، وجعله يكون بعد أن لم يكن، وهذا ما تتفق حوله الأديان السماوية. إلا أن القرآن الكريم ينفرد بوصفه لخلق الكون دون نصب، فالله الذي خلق السماوات والأرض لم يعي بخلقهن، ومثلما بدأ الخلق فهو قادر على أن يعيده، وقد وردت في القرآن الكريم دلالات كثيرة على ذلك منها:

﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ۗ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴾ العنكبوت/ ١٩.

وقوله كذلك: ﴿ اللَّهُ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴾ الروم/ ١١.

وهنا يشير "الشعراوي" إلى أن الله بدأ الخلق أصوله أولاً، وما يزال خالقاً سبحانه، وما دام هو الذي خلق بدءاً فهو الذي يريده، وإعادة الشيء أهون من ابتدائه، لأن الابتداء يكون من عدم، أما إعادة فمن موجود. (1)

وتجدر الإشارة إلى أن الله خلق عالمين: عالم الشهادة وعالم الغيب، وإذا كان عالم الشهادة هو الكون المنظور الذي دعانا الله تعالى إلى التأمل فيه فإن عالم الغيب يمثل ما وراء الكون، وهو ما يستحيل على الإنسان أن يعلمه مصداقاً لقوله تعالى*: ﴿ وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ ۗ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبُرِّ وَالْبَحْرِ ۗ وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٌ فِي ظُلْمَاتِ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٌ وَلَا يَابِسٌ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴾ الأنعام/ ٥٩.

وفي "التحرير والتنوير" يشير "ابن عاشور" (1879-1973م) إلى معنى (العندية) المقصود: وهو عندية العلم والاستثثار، وإلى المفاتيح: وهو الآلة التي يفتح به المعلق، وإلى الغيب الذي يعني ما غاب على علم الناس ولا سبيل لهم إلى علمه. أما (مفاتيح الغيب) فهي استعارة تخيلية، حيث شبهت الأمور المغيبة

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 19، ص 11230.

* يُنظر: هود 123، الرعد 09، النحل 77، السجدة 06، الحشر 22، التغابن 18.

على الناس بالمتاع النفيس المقفل عليه بأفقال، ولا يعلم بما فيها إلا الذي بيده مفاتيحها. ومفتاح الغيب جمع مضاف لكل المغيبات لأن علمها كلها خاص بالله تعالى. (1)

وعالم الغيب والشهادة هو ما غاب عن الخلق وما حضرهم، وقيل: عالم السر والعلانية، وقيل: ما كان وما يكون، وقيل: "الغيب" ما لم يعلم العباد ولا عينوه، و"الشهادة" ما علموا وشاهدوا. (2)

بالإضافة إلى ذلك، فالقرآن الكريم معجز، ويتمثل إعجازه في تحدي الكفرة والملحدين والمكذابين على أن يأتوا بمثله، وقد نص القرآن الكريم على مستويات من التحدي في سور: الإسراء وهود والبقرة، فكان التحدي بأن يأتوا بمثال القرآن، وب عشرة سور، وبسورة واحدة من مثله، وهذا ما نتبينه من قوله تعالى:

﴿ قُلْ لِّئِنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَالْجِنُّ عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا ﴾ الإسراء/ ٨٨.

﴿ أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ ۗ قُلْ فَأْتُوا بِعَشْرِ سُوْرٍ مِّثْلِهِ مُفْتَرِيَاتٍ وَادْعُوا مَنِ اسْتِطَعْتُمْ مِّنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾ هود/ ١٣.

﴿ وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا فَأْتُوا بِسُوْرَةٍ مِّثْلِهِ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِّنْ دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾ البقرة/ ٢٣.

وفي "تفسير الكشاف" يفسر "الزخشي" (467-538هـ) (فاتوا بسورة من مثله) ومعناه: فاتوا من سورة مما هو على صفته في البيان الغريب وعلوم الطبقة في حسن النظم، ويقول موضحاً: « ألا ترى أن المعنى و إن ارتبتم في أن القرآن منزل من عند الله فهاتوا أنتم نبذا مما يماثله و يجانسه، و قضية الترتيب لو كان الضمير مردودا إلى رسول الله صلى الله عليه و سلم أن يقال: و إن ارتبتم في أن محمدا منزل عليه فهاتوا قرآنا من مثله ». (3)

ولم يقتصر النص الديني على الإشارة إلى تحدى البشر، بل طالبهم بالبرهان على قدرتهم مصداقا لقوله تعالى: ﴿ أَمْ نَبِئُكَ بِمَا يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ وَمَنْ يَرْزُقُكُمْ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ ۗ أَلَيْسَ اللَّهُ بِعَلِيمٍ ﴾ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾ النمل/ ٦٤.

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 7، الدار التونسية للنشر، (د.ط)، تونس، 1984م، ص ص 270-271.

(2) - القرطبي: الجامع لأحكام القرآن: والمبين لما تضمنه من السنة وآية الفرقان، تح: عبد الله بن عبد المحسن التركي، ج 20، مؤسسة الرسالة، ط1، لبنان، 1427 هـ/ 2006م، ص 389.

(3) - الزخشي: تفسير الكشاف، ج 1، دار المعرفة، ط1، بيروت، 1430 هـ/ 2009م، ص 60.

ويشير عدد من النصوص القرآنية إلى انفراده تعالى بالإماتة والإحياء، فمن خلق الإنسان من عدم إلى موته إلى إعادة بعثه، وهذا ما يتجلى في قوله عز وجل:

﴿ أَوَلَيْسَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِقَادِرٍ عَلَىٰ أَنْ يَخْلُقَ مِثْلَهُمْ ۗ بَلَىٰ وَهُوَ الْخَلَّاقُ الْعَلِيمُ ﴿٨١﴾ إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ ﴿٨٢﴾. يس / ٨١-٨٢.

وقوله كذلك: ﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّ اللَّهَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَمْ يَعْزِبْ عَنْهَا بِقَادِرٍ عَلَىٰ أَنْ يُحْيِيَ الْمَوْتَىٰ ۗ بَلَىٰ إِنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٣٣﴾. الأحقاف / ٣٣.

وتتنوع صور التحدي والإعجاز من أعظم خلقه إلى أصغر ما خلق، وفي هذا السياق يقول الباري عز وجل: ﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاستَمِعُوا لَهُ ۗ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ ۗ وَإِنْ يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَا يَسْتَنْقِذُوهُ مِنْهُ ۗ ضَعُفَ الطَّالِبُ وَالْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾. الحج / ٧٣.

وهذا مثل ضربه الله، فإن الذباب من أصغر الموجودات، وكل من يدعي من دون الله لا يخلقون ذبابا ولو اجتمعوا له، وإن يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه، فإذا تبين أنهم لا يخلقون ذبابا، ولا يقدر على انتزاع ما يسلبهم فهم عن خلق غيره، وعن مقابله أعجز وأعجز. (1)

وبكثير من التفصيل يفسر "الشعراوي"، فيشير إلى صفة الشمولية التي خاطب بها القرآن الكريم الناس - وإن كان المثل موجه للكفار - فيؤكد أن الذين تعبدونهم وتتجهون إليهم من دون الله لن يخلقوا ذبابا وهو أصغر المخلوقات ولو تضافرت جهودهم واجتمع أمرهم جميعا، ويستطرد في تفسيره مؤكدا على عجز البشر عن خلق الذباب في كل الأزمنة ماضيا ومستقبلا، فما استطاعوا خلقه ولن يستطيعوا « فهم ما استطاعوا في الماضي، ولن يستطيعوا فيما بعد حتى لا يظن أحد أنهم ربما تمكنوا من ذلك في مستقبل الأيام ». (2)

أما قوله تعالى: (وإن يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه) فالمقصود منه أن عملية الخلق صعبة لا يتحدى بها، فتحداهم الباري بما هو أسهل من ذلك. ويتبع "الشعراوي" هذا التفسير بتساؤل: و هل يستطيع أحد أن يعيد ما أخذه الذباب من طعامه على جناحيه أو أرجله أو خرطومه؟

(1) - ابن تيمية: التفسير الكبير، ج1، تح: عبد الرحمان عميرة، دار الكتب العلمية، (د.ط)، لبنان، (د.س)، ص 100.

(2) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 16، ص 9933.

يجيب عن هذا السؤال بمثال توضيحي: إذا وقع الذباب على العسل فسيأخذ منه قدرا ضئيلا ولن تستطيع أن تمسكه ولا أن تسترد ما أخذه، ويعتق ذلك ضعف للطالب والمطلوب، فالذين لم يدعوا الله ضعفاء شأنهم شأن الذباب، ولو عرفوا قدر الله وعظمته ما عبدوا غيره. (1)

(2) خلق السماوات والأرض:

يشير القرآن الكريم في معظم الآيات الكونية إلى خلق الكون من خلال ربطه بين السماوات والأرض في حدث كوني واحد، بل ويطابق بين السماوات والأرض والكون في سياقات كثيرة. أما عن أول ما خلق الله تعالى فهو الماء، والذي يعتبر نقطة الوصل بين القرآن الكريم والتوراة والإنجيل، حيث يقول الله تعالى في محكم التنزيل: ﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشُهُ عَلَى الْمَاءِ لِيَبْلُوكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۗ وَلَئِن قُلْتَ إِنَّكُمْ مَبْعُوثُونَ مِنْ بَعْدِ الْمَوْتِ لَيَقُولَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا إِنْ هَذَا إِلَّا سِحْرٌ مُّبِينٌ ﴾ هود/7.

فأول ما خلق الله هو الماء، وهو أصل لغيره من المخلوقات بل إنه منشأ الحياة، وفي هذا السياق يقول تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۗ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۗ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ الأنبياء/30.

ويقول أيضا: ﴿ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بَعِيرٍ عَمَدٍ تَرْوُنَهَا ۗ وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴾ لقمان/10.

ويبدو من هذه الآية أن السماء والأرض كانتا من طبيعة واحدة ثم انفصلتا بعد الفتق، فتولد عن ذلك الكثرة في الموجودات والتعدد في السماوات.

إلا أن العلماء اختلفوا حول معنى الرتق والفتق، فمنهم من رأى أن السماء والأرض كانتا ملتحمتين لأن الرتق يشير إلى الضم والالتحام، ثم فتقتا: أي انفصلتا عن بعضهما البعض، ومنهم من رأى أن الرتق خاص بكل منهما على حدة، إذ تفتقت السماء وتفجرت بالماء كما تفجرت الأرض بالنبات. (2)

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 16، ص 9934.

(2) - المرجع نفسه، مج 15، ص 9524.

والمتأمل في الآيات الكونية سيلاحظ أن السماء قد استخدمت في صيغة المفرد* كما استخدمت في صيغة الجمع، ففي عدد من الآيات استخدم الباري لفظ السماء كما في قوله: ﴿أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِمْ مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ ۗ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ﴾ البقرة/ ١٩.

وتطلق السماء على الجو المرتفع فوقنا، كما تطلق على الهواء المرتفع والسحاب والمطر. (1)

أما في صيغة الجمع** فقد ورد في الكتاب العزيز قوله تعالى: ﴿هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾ البقرة/ ٢٩.

وجاء في تفسير الكشاف أن المراد في السماء جهات العلو « والسماء جمع سماءة، ومعنى تسويتهن تعديل خلقهن، و تقويمه و إخلاؤه من العوج و الفطور أو إتمام خلقهن ». (2)

أما في قوله تعالى (وبيننا فوقكم سبعاً شداداً) فالمقصود بها السماوات السبع في اتساعها وارتفاعها وإحكامها وإتقانها، وترتيبها بالكواكب الثابتة والسيارات. (3)

وقد أشار "ابن كثير" (701-774هـ) إلى الاختلاف بين المفسرين حول حقيقة السماوات السبع***، فالإتفاق حول التعدد في السماوات وارد، ولكن الاختلاف كان حول طبيعتها، فمنهم من رأى أنها مادية (الكواكب السيارة) ومنهم من جعلها معنوية وربطها بعالم الغيب، ويفضل البعض عدم الخوض في معناها والاكتفاء بالمعنى الكلي.

* يُنظر: البقرة 22 ، غافر 64 ، النازعات 27 .

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 1 ، ص ص 317-318.

** يُنظر: الإسراء 44 ، المؤمنون 17 ، نوح 15 ، النبأ 12 .

(2) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 1، ص 70.

(3) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، ج 8، ص 303.

*** السماوات السبع: من خلال قوله تعالى: "ألم تروا كيف خلق الله سبع سماوات طباقاً أي: واحدة فوق واحدة، ومما علم من التسيير والكسوفات فإن الكواكب السبعة السيارة، يكسف بعضها بعضاً، فأدناها القمر، وعطارد في الثانية، والزهرة في الثالثة، ثم الشمس والمريخ والمشتري وزحل في السابعة، أما بقية الكواكب ففي فلك ثامن يسمونه فلك الثوابت.

في حين يقول المتشرعون: هو الكرسي، والفلك التاسع، وهو الأطلس، والأثير وحركته مبدأ الحركات. إلا أن المقصود هو أن الله تعالى (خلق سبع سماوات طباقاً وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجاً) أي: فاوت بينهما في الاستنارة، فجعل كلا منهما نموذجاً على حدا، ليعرف الليل والنهار بمطلع الشمس ومغيبها، وقدر القمر منازل وبروجا، وفاوت نوره، فتارة يزداد حتى يتناهى ثم يشرع في النقص، ليدل على مضي الشهور والأعوام (المصدر نفسه، ص 233).

أما عن مثلية الأرض بالسماء، فقد وردت في سورة الطلاق، حيث يقول تعالى: ﴿اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ الْأَمْرُ بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا﴾ الطلاق/١٢.

ولكن السؤال الذي يتبادر إلى الأذهان: كيف تكون الأرض وهي لفظ مفرد مثل السماوات السبع؟ وهل هذه المثلية مثلية في العدد أم في الخلق؟

وعن المثلية في العدد جاء في تفسير "ابن كثير" (ومن الأرض مثلهن) أي سبعا، وقيل أيضا: سبعة أقاليم، وثبت في الصحيحين (سبع أراضين)، فعن "ابن عباس" أنه قال سبع أراضين، في كل أرض نبي كنيبكم، وآدم كآدم، ونوح كنوح، وإبراهيم كإبراهيم، وعيسى كعيسى. (1)

ولا يختلف "القرطبي" (المتوفى سنة 671هـ) عن هذا عندما يرى أن (ومن الأرض مثلهن) تعني سبعا، وقد أشار إلى عدة احتمالات: فقد تكون سبع أراضين طباقا بعضها فوق بعض بين كل أرض وأرض مسافة كما بين السماء والسماء، وفي كل أرض سكان من خلق الله. وقد يقصد منها سبعا من الأراضين مطبقة بعضها على بعض من غير فتوق. كما يمكن أن تكون سبع أراضين منبسطة تفرق بينها البحار وتضل جميعهم في السماء. (2)

ولم يحصر القرآن الكريم السماوات في عددها بل أشار إلى شكلها، وهذا ما يتجلى من قوله تعالى:

﴿أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا﴾ نوح/١٥.

واستنادا إلى الآية السابقة تكون (ومن الأرض مثلهن) عطفًا على (سبع سماوات طباقًا)، ويجد الباحثون في طبقات الأرض تعزيزًا للتماثل بين السماوات والأرض من حيث طبقات كل منهما، حيث يقسم الجيولوجيون الأرض عموماً إلى: اللب والوشاح والقشرة الأرضية، مع وجود مكونات فرعية لكل قسم، لكنهم اختلفوا حول عدد الطبقات، فمنهم من قال خمس طبقات ومنهم من قال سبع طبقات ومنهم من قال أكثر.

ويتضمن تقسيمها إلى سبع طبقات:

(1) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، ج8، ص ص 156-157.

(2) - القرطبي: الجامع لأحكام القرآن: ج21، ص 63-65.

● القشرة Crust التي تنقسم إلى: القشرة المحيطية Oceanic crust والقشرة القارية Continental crust .

● الوشاح Mantne وينقسم بدوره إلى: الوشاح العلوي Upper Mantne والوشاح السفلي Lower Mantne والطبقة (D) Double Prime.

● اللب Core ويتكون من طبقتين كذلك هما: اللب الخارجي Outer Core واللب الداخلي Inner Core⁽¹⁾.

ومع أن المثلية تفيد التشابه بين موضوعين فإن التشابه لا يستلزم التطابق التام بين المشبه والمشبه به، وعلى هذا تكون الأرضين مثل السماوات في بعض صفاتها لا كلها. هذا من جهة، ومن جهة أخرى فالمستقرئ للقرآن الكريم سيجد أن لفظ الأرض ورد مفردا ولم يرد جمعا، وهذا ما يجعل المثلية في الخلق احتمالا مقبولا كذلك.

كما أكد القرآن الكريم أن الكون لم يخلق إلا بالحق، وهذا دليل على عظمة الخالق من جهة ونفيه للصدفة والعشوائية عن الكون من جهة أخرى، ويتضح ذلك في عدد من الآيات الكريمة منها قوله تعالى*:

﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ۗ وَيَوْمَ يَقُولُ كُن فَيَكُونُ ۗ قَوْلُهُ الْحَقُّ ۗ وَلَهُ الْمُلْكُ يَوْمَ يُنْفَخُ فِي الصُّورِ ۗ عَالِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ ۗ وَهُوَ الْحَكِيمُ الْخَبِيرُ ۗ ﴾ الأنعام/٧٣.

وقد اختلف أهل التأويل في تأويل قوله (بالحق) فقال بعضهم: معنى ذلك: وهو الذي خلق السماوات والأرض حقا وصوابا لا باطلا ولا خطأ، وقالوا: فكذلك خلق السماوات والأرض حكمة من حكم الله، فالله موصوف بالحكمة خلقهما وخلق ما سواهما.⁽²⁾

وفي "تفسير الكشاف": والمعنى « أنه خلق السماوات والأرض قائما بالحق والحكمة، وحين يقول لشيء من الأشياء كن فيكون ذلك الشيء قوله الحق والحكمة أي: لا يكون شيئا من السماوات والأرض

(1) - غادة الحلايقة: ما هي طبقات الأرض؟ مقال متاح على الموقع: www.mawdoo.com ، التاريخ: 2017/01/04 - الساعة: 13:12.

* يُنظر: النحل 03 ، الروم 08 ، الأحقاف 03 .

(2) - الطبري: تفسير الطبري، تح: محمود محمد شاكر، مر: أحمد محمد شاكر، ج11، مكتبة ابن تيمية، (د.ط)، القاهرة، (د.س)،



وسائر المكونات إلا عن حكمة وصواب». (1)

فالحق هو الشيء الثابت الذي لا يتغير، فالإيجاد الأول بالحق، وإنهاء الخلق وإفناؤه بالحق أيضا، لأنه سبحانه قال في البدء "كن" فكان الكون، وفي النهاية يقول "كن" فيكون إنهاء الخلق. (2)

فإنه لم يخلق السماوات بما تتضمنه من مجرات وشموس وأقمار وكواكب، والأرض بما عليها من حيوان وبشر ونبات وشجر وبحر ونهر عثا، بل خلق كل شيء بالحق الذي يكشف عن حكمته وقدرته، فهو الذي يبدئ ويعيد، ويخلق وينفي بأمره "كن".

وخلق الله تعالى للكون بالحق ينفي عنه الباطل مصداقا لقوله عز وجل: ﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴾ ص/ ٢٧.

لقوله أيضا: ﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لِأَعْيُنٍ ۗ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَلَكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴾ الدخان/ ٣٨-٣٩.

ثانيا: تطور الكون

أشار القرآن الكريم إلى تطور الكون وديناميكيته وعدم استقراره منذ بدايته إلى أن بلغ شكله الحالي في عدد من الآيات الكونية، ويفترض هذا التطور تدرج الكون في شكله وتغيّره من حال إلى حال، وهذا ما يستلزم علاقة ضرورية بين الكون وصيرورته عبر الزمن، وقد حدد النص القرآني مراحل هذا التطور بستة أيام تمثل ست حقب زمنية تشكل فيها.

(1) طبيعة الزمان:

يشير الزمن والزمان من حيث الاشتقاق اللغوي إلى قليل الوقت أو كثيره، ولأن الزمان والوقت مترابطان فقد أشار القرآن الكريم في أكثر من موضع إلى الوقت* أو الميقات كدلالة على الزمان، حيث يقول تعالى*: ﴿ إِلَى يَوْمِ الْوَقْتِ الْمَعْلُومِ ﴾ الحجر/ ٣٨.

(1) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج7، ص 334.

(2) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 06، ص 3728.

* الوقت : يعبر عن المسافة الزمنية الفاصلة بين الأحداث أو التعبير عن نقطة ما على الخط الزمني.

* يُنظر: البقرة 189 ، النساء 103 ، الأعراف 143 .



ويقول أيضا: ﴿ إِنَّ يَوْمَ الْفُصْلِ كَانَ مِيقَاتًا ﴾ النبا/ ١٧ .

والميقات مفعال مشتق من الوقت، والوقت: الزمان المحدد في عمل ما، ويستعمل مقيدا بإضافة مثل: وقت الصلاة. وجاء الميقات على زنة اسم الآلة مثل ميعاد وميلاد ليدل على متعلق ميقات أي ميقات للجزء. وكونه (ميقاتا) كناية عن تحقيق وقوعه. (1)

وقد ارتبط قياس الزمن في القرآن الكريم بالظواهر الطبيعية مثل: الشمس والقمر والنهار والليل، فكان التقويم الشمسي والتقويم القمري مقياسان زمنيان للسنين والشهور والأسابيع والأيام، حيث يقول الله تعالى** في محكم التنزيل: ﴿ وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتٍ ۚ فَمَحْوُنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۚ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا ﴾ الإسراء/ ١٢ .

ويقول أيضا: ﴿ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴾ الرحمن/ ٥ .

و « (عدد السنين) جنس (والحساب) وما تحتاجون إليه منه، ولولا ذلك لما علم أحد حساب الأوقات ولتعطلت الأمور ». (2)

أما (بحسبان) فتعني: بحساب معلوم وبتقدير يجري الشمس والقمر في بروجهما ومنازلهما، وفي ذلك منافع للناس منها علم السنين والحساب. (3)

والزمن الفيزيائي مخلوق شأنه شأن هذا الكون، بل إن العلوم الكونية المعاصرة تؤكد أن الكون بدأ مع الزمن وليس في الزمن.

وتجدر الإشارة إلى أن القرآن الكريم قد ميّز بين الزمن عند البشر والزمن عند الله سبحانه وتعالى مصداقا لقوله: ﴿ وَيَسْتَعْجِلُونَكَ بِالْعَذَابِ وَلَنْ يُخْلِفَ اللَّهُ وَعْدَهُ ۗ وَإِنَّ يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ ﴾ الحج/ ٤٧ .

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 30، ص 30.

** يُنظر: الأنعام 96، يونس 05 .

(2) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 15، ص 591.

(3) - المرجع نفسه، ج 1، ص 55.

وقوله: ﴿يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾ السجدة/ ٥.

وقوله أيضا: ﴿تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ﴾ المعارج/ ٤.

ومعنى (ألف سنة) التي وردت في سورتي الحج والسجدة أنه تحدث فيه من تصرفات الله في الأرض والسماء ما لو كان من عمل الناس يستغرق حدوثه ألف سنة، والمقصود هو التنبيه على عظم قدرة الله وسعة ملكوته وتدييره. (1)

وعليه فالفرق جلي بين الزمن الفيزيائي والزمن الكوني، فالأول يخضع للتقدير الفيزيائي من خلال حركتي الشمس والقمر. أما الثاني، فممتد ومخالف لما ألفه البشر. وإذا كان اليوم الفيزيائي يقدر بأربع وعشرين ساعة من خلال حركة الأرض حول نفسها، فإن اليوم الكوني أطول من ذلك بكثير، فقد يستغرق ألف سنة أو خمسين ألف سنة مما يعده البشر.

كما أشار النص القرآني إلى نسبة الزمن الذي قد يقدر بعشية أو ضحاها أو بساعة من الزمن لقول الخلاق العليم: ﴿وَيَوْمَ يُحْشَرُهُمْ كَأَن لَّمْ يَلْبَثُوا إِلَّا سَاعَةً مِّنَ النَّهَارِ يَتَعَارَفُونَ بَيْنَهُمْ ۗ قَدْ خَسِرَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِلِقَاءِ اللَّهِ وَمَا كَانُوا مُهْتَدِينَ﴾ يونس/ ٤٥.

وقوله كذلك: ﴿فَاصْبِرْ كَمَا صَبَرَ أُولُو الْعَرْشِ مِنَ الرُّسُلِ وَلَا تَسْتَعْجِلْ لَهُمْ ۗ كَأَنَّهُمْ يَوْمَ يَرَوْنَ مَا يُوعَدُونَ لَمْ يَلْبَثُوا إِلَّا سَاعَةً مِّنَ نَّهَارٍ ۗ بَلَاغٌ ۗ فَهَلْ يُهْلِكُ إِلَّا الْقَوْمَ الْفَاسِقُونَ﴾ الأحقاف/ ٣٥.

ويقصد من (الساعة) في الآتين المدة القليلة، إذ يفاجأ الناس «أن دنياهم الطويلة والعريضة كلها مرت كأنها مجرد ساعة، وهكذا يكتشفون قصر ما عاشوا من وقت، ولا يقتصر الأمر على ذلك، بل إنهم لم ينتفعوا بها أيضا فهي مدة من الزمن لم تكن لها قيمة». (2)

كما يقدر بعشية أو ضحاها، مصداقا لقوله تعالى: ﴿كَأَنَّهُمْ يَوْمَ يَرَوْنَهَا لَمْ يَلْبَثُوا إِلَّا عَشِيَّةً أَوْ ضُحَاهَا﴾ النازعات/ ٤٦.

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 21، ص 213.

(2) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 10، ص 5964.

وهكذا تلاحق النسبية الزمن على المستويين الكوني والفيزيائي، بل إن الزمن الفيزيائي نفسه نسبي، فالיום يقدر فيزيائياً بأربع وعشرين ساعة، ولكنه يطول أو يقصر حسب حالاتنا النفسية، وليس غريباً أن يستقصر البشر حياتهم الدنيا عند قيام الساعة، فتمر عليهم كأنها ساعة أو عشية أو ضحاها. وقد أولى القرآن الكريم الزمن اهتماماً كبيراً، فأقسم الله تعالى بالليل والنهار والصبح، والشمس وضحاها والقمر، والشفق والضحي والفجر والعصر، ومن الآيات الكونية التي يتجلى فيها ذلك:

﴿ وَالْفَجْرِ ۝۱ ﴾ الفجر/ ١.

والمقصود من هذا القسم تحقيق المقسم عليه، لأن القسم في الكلام من طرق تأكيد الخبر. والفجر: اسم لوقت ابتداء الضياء في أقصى المشرق من بداية شعاع الشمس، حيث يضيء الأفق فتظهر الشمس عند الشروق، وهو مظهر عظيم من مظاهر القدرة الإلهية. والفجر وقت مبارك للناس تنتهي عنده حالة النوم الشبيهة بالموت، فيسترجع الناس شعورهم ويقبلون على أعمالهم النافعة. (1)

كما أقسم البارئ عز وجل بالليل والنهار حيث يقول: ﴿ وَاللَّيْلِ إِذَا يَغْشَىٰ ۝۱ وَالنَّهَارِ إِذَا تَجَلَّىٰ ۝۲ ﴾ الليل/ ١-٢.

وفي هذا القسم تنبيه إلى حكمة نظام الله في الكون، فالليل يغشى الأرض وموجوداتها فتعمها الظلمة، والنهار يتجلى للأرض وللموجودات. والظلمة هي أصل أحوال أهل الأرض وجميع العوالم المرتبطة بالنظام الشمسي، ولكنها أضاءت بعد أن خلق الله الشمس. (2)

كما أقسم الله تعالى بوقت السحر ويوم الجمعة وليلة القدر وشهر رمضان والأشهر الحرم، فقال في محكم التنزيل: ﴿ لَيْلَةُ الْقَدْرِ خَيْرٌ مِّنْ أَلْفِ شَهْرٍ ۝۳ ﴾ القدر/ ٣.

وقال أيضاً: ﴿ إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ مِنْهَا أَرْبَعَةٌ حُرْمٌ ۚ ذَلِكَ الدِّينُ الْقَيِّمُ ۚ فَلَا تَظْلِمُوا فِيهِنَّ أَنْفُسَكُمْ ۚ وَقَاتِلُوا الْمُشْرِكِينَ كَافَّةً كَمَا يُقَاتِلُونَكُمْ كَافَّةً ۚ وَاعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ۝۳۶ ﴾ التوبة/ ٣٦.

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 30، ص ص 312-313.

(2) - المرجع نفسه، ص ص 378-379.

كما ينص القرآن الكريم في عدد من آياته على أن الزمن الفيزيائي نعمة من نعم الله التي سخرها للإنسان، لقوله تعالى: ﴿ وَسَخَّرَ لَكُمْ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبِينَ ۖ وَسَخَّرَ لَكُمْ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ۗ ﴾ إبراهيم/ ٣٣.

وقوله كذلك: ﴿ وَسَخَّرَ لَكُمْ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٍ بِأَمْرِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ النحل/ ١٢.

وكلمة التسخير- كما يؤكد "الشعراوي" - تأتي للأشياء الجوهرية وللمسخرات أيضا، فالحيوان والنبات والسماء مسخرات لنا، ولكن الليل والنهار نتيجتان لجواهر هما الشمس والقمر، وإذا ما سخر الحق سبحانه شيئا فلنعلم أنه منضبط ولا يتأتى فيه اختلال. (1)

ويفسر مبدأ التسخير غائية الخلق ومكانة الإنسان فيه، وعادة ما ينفر العلماء من هذه التفسيرات بدعوى أنها لا تتماشى مع الطبيعة الموضوعية للعلم، إلا أن الحسابات الدقيقة التي توصلوا إليها فرضت على معظمهم التسليم بالمبدأ البشري الذي يفسر سبب ملاءمة الكون للحياة، رغم الانتقادات والاعتراضات الموجهة لهذا المبدأ.

(2) مراحل خلق الكون:

يتفق القرآن الكريم مع سفر التكوين في أن خلق الكون تم بأمر الله "كن" أو "ليكن"، ففي سفر التكوين (وقال الله ليكن نور فكان نور) وفي سورة يس (إنما أمره إذا أراد شيئا أن يقول له كن فيكون). ومعنى هذا هو أن هذا الكون أصبح كائنا بعدما لم يكن، وهذا ما يستلزم القول بأنه خلق دفعة واحدة وفي لحظة خاطفة بأمر الله تعالى. ولكن في المقابل قدرت الآيات الكونية زمان الخلق بستة أيام*، وهذا ما يتحلى في قوله تعالى: ﴿ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۗ مَا لَكُمْ مِّنْ دُونِهِ مِّنْ وَّلِيٍّ وَلَا شَفِيعٍ ۗ أَفَلَا تَتَذَكَّرُونَ ﴾ السجدة/ ٤.

وقوله كذلك: ﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ وَمَا مَسَّنَا مِنْ لُّغُوبٍ ﴾

ق/ ٣٨.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 12، ص 7547.

* يُنظر: الأعراف 54، يونس 03، هود 07، الفرقان 59، الحديد 04.

وفي "تفسير الكشاف" نزلت هذه الآية لعنة لتكذيب اليهود، فقد قالوا أن الله خلق السماوات والأرض في ستة أيام أولها الأحد و آخرها الجمعة، ثم استراح يوم السبت فاستلقى على العرش. (1)

وفي هذا قياس للفعل الإلهي على فعل البشر، والله بريء من هذا التشبيه، فهو أسمى من أن يناله النصب وهو الذي ليس كمثله شيء.

فخلق السماوات والأرض من الأشياء التي استأثر الله بعلمها، لأن مسائل الخلق لم يشهدا أحد (ما أشهدتهم خلق السماوات والأرض ولا خلق أنفسهم). لذلك تؤخذ مسألة خلق السماوات والأرض ممن خلق. (2)

ورغم التعارض الظاهري بين الخلق بالكلمة الإلهية الذي يتم في لمح البصر، وبين الآيات القرآنية التي تؤكد على خلق الكون في ستة أيام فلا وجود للتناقض بينهما، فالله خلق الكون بالأمر الإلهي "كن"، وجعله يمر بمراحل زمنية يتطور خلالها قدرها المولى عز وجل بستة أيام، على أن اليوم كما سبق وأن أشرنا لا يتوافق مع ما ألفه البشر (وإن يوما عند ربك كألف سنة مما تعدون). فالله تعالى كان قادرا على خلق الكون دفعة واحدة ولكنه حدد وقدر زمان الخلق.

وتختلف الستة الأيام في القرآن الكريم عنها في سفر التكوين، ففي التوراة والإنجيل تتطابق الأيام الستة مع الزمن الفيزيائي، حيث يقدر اليوم بأربع وعشرين ساعة، وهذا من خلال تعاقب الليل والنهار (وكان صباح وكان مساء). أما في القرآن الكريم، فقد أشارت الآيات القرآنية إلى الفرق بين اليوم الفيزيائي واليوم الكوني الذي قدره الخالق تعالى بألف أو بخمسين ألف سنة.

ويتوافق الخلق في ستة أيام مع "التطور"، فالكون تطور عبر الزمن، ولا يعني ذلك انتقاله من مرحلة إلى أخرى ذاتيا، بل إن تطوره خاضع لعناية الله ولتقديره.

وإذا كانت الآيات السابقة قد أشارت إلى خلق الكون في ستة أيام على سبيل الإجمال، فقد جاء التفصيل في "سورة فصلت" يقول تعالى: ﴿ قُلْ أُنْتُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أُنْدَادًا ۗ ذَٰلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴿١٠﴾ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ مِنْ فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءً لِّلسَّائِلِينَ ﴿١١﴾ ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا

(1) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 26، ص 1048.

(2) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 19، ص 11789.



قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ ﴿٩﴾ فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَىٰ فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا ۗ وَزَيْنًا السَّمَاءَ
الدُّنْيَا بِمَصَابِيحٍ وَحِفْظًا ۗ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿١٠﴾ فصلت/٩-١٢.

ولكن الخلق حسب هذه الآيات استغرق ثمانية أيام، وهذا ما يجعلنا نتساءل مع "الشعراوي": كيف نوفق بين ستة أيام في الإجمال وثمانية أيام في التفصيل؟

ويجب أن الأعداد يحمل مجملها على مفصلها؛ لأن المفصل يمكن أن نضم بعضه إلى بعض، أما المجمل فهو النهاية. إذ أن اليومان الأولان داخلان في الأربعة، حيث خلق الله سبحانه الأرض في يومين، وخلق ما يلزمها في تنمة الأربعة أيام، فتكون المحصلة النهائية ستة أيام. (1)

وبهذا يكون خلق السماوات والأرض قد تم في ستة أيام: أربعة منها لخلق الأرض وتثبيت الجبال وتقدير الأقوات وتهيئة الأرض للحياة، ويومان لخلق السماء بما تتضمنه من أجرام سماوية.

القادر للعلوم الإسلامية

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 19، ص ص 11792-11793.



المبحث الثاني:

الخصائص العامة للكون في القرآن الكريم

أولاً: سنن الله في الخلق

- (1) السنن الكونية
- (2) نماذج تطبيقية من السنن الكونية

ثانياً: هندسة الكون

- (1) التقدير في الكون
- (2) الجمال الكوني



أولاً: سنن الله في الخلق

خلق الله الكون بالحق، وأودع فيه القوانين التي تنظمه، فلا تخرج الظاهر الطبيعية عن اضطرابها وانتظامها مادامت السنن الكونية هي التي تحكمها وتحدد سيرورتها. وهكذا تساهم سنن الله في الخلق في استقرار العلاقات الضرورية القائمة بين الظواهر وفق منظور علمي مؤسس على العلاقة بين الأسباب والنتائج.

(1) السنن الكونية:

كل ما في هذا الكون من السماء والأرض والمطر والشجر والليل والنهار والشمس والقمر خاضع لقوانين الخالق عز وجل، وقد تضمن القرآن الكريم لفظ "السنة" و"السنن" في عدد من الآيات الكريمة*، نذكر منها قوله تعالى:

﴿ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِكُمْ سُنَنٌ فَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكْذِبِينَ ﴾ آل عمران/ ١٣٧.
وقوله كذلك: ﴿ يُرِيدُ اللَّهُ لِيُبينَ لَكُمْ وَيَهْدِيَكُمْ سُنَنَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ وَيَتُوبَ عَلَيْكُمْ ۗ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ ﴾ النساء/ ٢٦.

والسنة لغة قد تعني الوجه أو دائرته أو الصورة أو السيرة والطبيعة، ومن الله: حكمه وأمره ونهيه (إلا أن تأتيهم سنة الأولين) أي معاناة العذاب. (1)

والسنن: جمع سنة، وسنة الوجه طريقته، وسنة النبي طريقته التي كان يتجراها، وسنة الله تعالى قد تقال لطريقة حكمته وطريقة طاعته، وفروض الشرائع مهما اختلفت صورها، فالغرض المقصود منها لا يختلف ولا يتبدل. (2)

فالسنن هي الطرق التي يصرف بها الله كونه بما يحقق مصلحة الكون، ومصلحة الإنسان كذلك بأن يسود الحق في حياته كما ساد الحق في الكون المسير. (3)

* يُنظر: الكهف 54، الأحزاب 38، غافر 84.

(1) - الفيروز أبادي: القاموس المحيط، ص 815.

(2) - الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن، ص 245.

(3) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 02، ص 1763.



وتشهد هذه السنن الكونية على قدرة وحكمة ورحمة الخالق عز وجل، فالله هو صانع هذا النظام الذي أودع فيه سننه، ومن خلال العقل والنظر يدرك الإنسان أن كل موجودات هذا العالم لم تأت صدفة، بل خلقت لغاية محددة. (1)

وبهذا تكون السنن الكونية هي القوانين التي أودعها الله في الكون، فتجري بحكمته وتسير بإرادته، وتفرض هذه السنن الاضطراب المنتظم على الظواهر، فتحدث على نحو متكرر ومنتظم. وينبغي التمييز بين السنن الجارية التي ألفها الناس وعرفوها، وبين السنن الخارقة الاستثنائية التي تحدث نادراً، فتأتي في شكل معجزات اختص الله بها بعض أنبيائه ورسوله.

وتتميز السنن الكونية بالعموم والشمول والثبات، إذ أنها لا تتغير إلا بأمر الله تعالى في إطار ما يعرف بالمعجزة، وفيما عداها فسننه لا ينالها التغيير ولا يطالها التحويل، مصداقاً لقوله تعالى:

﴿سُنَّةَ مَنْ قَدْ أَرْسَلْنَا قَبْلَكَ مِنْ رُسُلِنَا ۗ وَلَا تَجِدُ لِسُنَّتِنَا تَحْوِيلًا﴾ الإسراء/ ٧٧.

وقوله كذلك: ﴿سُنَّةَ اللَّهِ فِي الَّذِينَ خَلَوْا مِنْ قَبْلُ ۗ وَلَنْ تَجِدَ لِسُنَّةِ اللَّهِ تَبْدِيلًا﴾

الأحزاب/ ٦٢.

(2) نماذج تطبيقية من السنن الكونية:

تشمل السنن الكونية كل ما خلق الله من الكائنات الجامدة: من الذرات إلى المجرات، والحية: من النبات والحيوان والإنسان، ولا تخالف هذه السنن النظام الذي وُجدت لتحقيقه، فالسنة هي القانون المضطرب الذي يسير بمقتضاه كل شيء، وفي سورة "البقرة" إشارة إلى النظام الدقيق الذي لا ينحرف عن السنن التي أودعها الله في هذا الكون من خلال بعض الظواهر الطبيعية، حيث يقول تعالى: ﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَع النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَّاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ آيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾ البقرة/ ١٦٤.

(1) - سفيان الشيخ الحسين: سنن الله في الخلق بين السنن الاجتماعية والسنن الكونية، ديوان المطبوعات الجامعية، (د.ط)، قسنطينة،



والمتأمل في هذه الظواهر يدرك سنن الله في خلقه، فالنواميس الكونية لا تخرج عن الإطار الذي حدده لها الخالق تعالى، ومن سننه أن خلق الإنسان وجعل له دورة حياة، وهي سنة لا تتغير ولا تتبدل مصداقاً

لقوله تعالى: ﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّنْ طِينٍ ﴿١٥﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٦﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النَّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٧﴾ ثُمَّ إِنَّكُمْ بَعْدَ ذَلِكَ لَمَيِّتُونَ ﴿١٨﴾ المؤمنون/١٢-١٥.

وقوله كذلك: ﴿وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِّنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِّنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَاجًا ۚ وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنْثَىٰ وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِ ۚ وَمَا يُعَمَّرُ مِنْ مُّعَمَّرٍ وَلَا يُنْقَصُ مِنْ عُمرِهِ إِلَّا فِي كِتَابٍ ۚ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿١١﴾ فاطر/١١.

ومن سننه تعالى أنه جعل من الماء كل شيء حي، وقد أكد القرآن الكريم على دور الماء في نشأة الكون وفي حياة الكائنات، وفي هذا السياق يقول المولى عز وجل*: ﴿أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۗ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۚ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ الأنبياء/٣٠.

وقوله كذلك: ﴿أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ﴿٢٥﴾ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ﴿٢٦﴾ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعَبَبْنَا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ عبس/٢٥-٢٨.

(أنا صببنا الماء صبا) أي: أنزلناه من السماء إلى الأرض. (ثم شققنا الأرض شقا) أي: أسكناه فيها، فدخل في تخومها وتخلل في أجزاء الحب المودع فيها، فنبت وارتفع وظهر على وجه الأرض. (فأنبتنا فيها حبا) ﴿٢٧﴾ وعنبا وقضباً) فالحب كل ما يذكر من الحبوب، والعنب معروف، والقضب: هو الفصفصة التي تأكلها الدواب رطبة، ويقال لها: القت أيضا. (1)

ومن سنن الله في خلقه كذلك حفظ السماوات والأرض إلى أن يشاء فيطوي السماء، ولأنه تعالى هو الخالق والمقدر والمدبر فقد قامت السماوات والأرض بأمره، حيث يقول تعالى: ﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ تَقُومَ السَّمَاءُ وَالْأَرْضُ بِأَمْرِهِ ۚ ثُمَّ إِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً مِّنَ الْأَرْضِ إِذَا أَنْتُمْ تَخْرُجُونَ ﴿٢٥﴾ الروم/٢٥.

* يُنظر: إبراهيم 34 ، السجدة 27 .

(1) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، ج8، ص ص 323-324.

ويشبهه الخالق عز وجل السماء بالسقف، فيقول: ﴿ وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَّحْفُوظًا ۗ وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ ﴾ الأنبياء/ ٣٢.

وتتوافق هذه الآية مع إمساك الله للسماء والأرض وحفظهما من الزوال، وهذا ما يتجلى من خلال قوله تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَحِيمٌ ﴾ الحج/ ٦٥.

وقوله عز وجل: ﴿ إِنَّ اللَّهَ يُمَسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا ۗ وَلَئِن زَالَتَا إِنْ أَمْسَكْتَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّنْ بَعْدِهِ ۗ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴾ فاطر/ ٤١.

والمتأمل في الكون على المقياسين الكبير والصغير يدرك الديناميكية الموجودة فيه، من حركة الرياح والأرض والشمس والقمر، وما يلزم عن ذلك من تعاقب في الليل والنهار والفصول.

يقول تعالى في محكم التنزيل: ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَّاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ الحجر/ ٢٢.

ويقول كذلك:

﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ الْجَوَارِ فِي الْبَحْرِ كَالْأَعْلَامِ ۗ إِنَّ يَشَأُ يُسْكِنِ الرِّيحَ فَيَظْلَلْنَ رَوَاكِدَ عَلَى ظَهْرِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴾ الشورى/ ٣٢-٣٣.

وكلمة الرياح إذا جمعت دلت على الخير كما في قوله: (وأرسلنا الرياح لواقح) أي: تلقح النباتات فتأخذ من الذكر، وتضع في الأنثى فيحدث الإثمار. أما في قوله: (إن يشأ يسكن الرياح فيظللن رواكد على ظهره) فإشارة إلى السفن التي تسير بقوة الرياح وتظل راکدة على صفحة الماء. (1)

أما عن حركة الكواكب، فقد أشار الله تعالى في عدد الآيات القرآنية* إلى حركتي الشمس والقمر، فقال عز وجل: ﴿ وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۗ ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴾ يس/ ٣٨.

وقال أيضا: ﴿ لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۗ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴾ يس/ ٤٠.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 18، ص ص 11505-11506.

* يُنظر: الرعد 02، الأنبياء 33، لقمان 28، الزمر 06.



والشمس آلة الضوء، ومعنى (تجري لمستقر لها) أي: لشيء ولغاية تستقر عندها. والشمس بمجموعتها وما يدور حولها من كواكب تجري الى نجم يعرف عن الفلكيين بـ (الفيجا) أو (النسر) عند العرب، وللشمس حركتها كما للكواكب التي تدور حولها حركتها. أما المستقر، فقد يكون نهاية العام، ثم تبدأ عاما جديدا وتشرق من أول مطلع لها. أو أن المستقر آخر عمرها ونهايتها حتى تنفض وتتكور وتنتهي. (1)

وعليه، فالكون ديناميكي، والشمس نجم يسبح في مجرة درب التبانة، ويتحرك شأنه شأن الكواكب. كما أن لها دورة حياة مثل بقية النجوم، وتشير الدراسات الفلكية إلى أن الشمس بعد ملايين من السنين سينفذ وقودها وستنطفئ، وبهذا يمكن أن يفهم المستقر بأنه النهاية التي ستؤول إليها.

وعن حركة الأرض حول نفسها ينتج الليل والنهار، وعن حركتها حول الشمس تنتج الفصول الأربعة، ومن سنته تعالى أن جعل الليل والنهار متعاقبين فضلا منه على العباد ورحمة لهم من جهة، وسنة كونية من جهة أخرى، حيث يقول عز وجل في محكم التنزيل: ﴿ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ عَلَيْكُمُ اللَّيْلَ سَرْمَدًا إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ مَنْ إِلَهٌ غَيْرُ اللَّهِ يَأْتِيكُم بِضِيَاءٍ ۖ أَفَلَا تَسْمَعُونَ ﴿٧١﴾ قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ عَلَيْكُمُ النَّهَارَ سَرْمَدًا إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ مَنْ إِلَهٌ غَيْرُ اللَّهِ يَأْتِيكُم بِلَيْلٍ تَسْكُنُونَ فِيهِ ۖ أَفَلَا تُبْصِرُونَ ﴿٧٢﴾ وَمِنْ رَحْمَتِهِ جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ لِتَسْكُنُوا فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾ القصص/٧١-٧٣.

وقد أشار القرآن الكريم إلى تعاقب الليل والنهار بألفاظ مختلفة، منها: " الاختلاف، يغشى، يكور، يولج ". وهذا ما يتضح في الآيات القرآنية التالية: ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ آل عمران/١٩٠.

و ﴿ إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ ﴿٦﴾ يونس/٦.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 20، ص 12662-12660.



ويشير اختلاف الليل والنهار إلى تناقضهما. واختلافهما معنيان: فمجيئ الليل بعد النهار يعني اختلافهما. كما يتمثل اختلافهما في أن النهار منير والليل مظلم، والنهار محل حركة والليل محل سكون.⁽¹⁾

وفي قوله تعالى: ﴿ وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا ۗ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ ۗ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ الرعد/3.

ومعنى (يغشي الليل النهار) أن تأتي الظلمة على النهار فتغطيه.⁽²⁾

أما في قوله عز وجل: ﴿ تُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَتُؤَلِّجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ ۗ وَتُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَتُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ وَتَرزُقُ مِنَ تَشَاءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴾ آل عمران/27

فإن الإيلاج يعني الإدخال « وهو هنا استعارة لتعاقب ضوء النهار وظلمة الليل. فكأن أحدهما يدخل في الآخر، ولازدياد مدة النهار على مدة الليل وعكسه في الأيام والفصول عدا أيام الاعتدال. وهي في الحقيقة لحظات قليلة ثم يزيد أحدهما، لكن الزيادة لا تدرك في أولها، فلا يعرفها إلا العلماء ». ⁽³⁾

وفي هذا السياق يقول الباري: ﴿ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ۗ يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ ۗ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۗ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۗ أَلَا هُوَ الْعَزِيزُ الْعَفَّافُ ﴾ الزمر/5

والتكوير هو اللف واللي، ومادة التكوير معجزة علمية من معجزات القرآن، لأن مادة التكوير مشتقة من اسم الكرة، وهي الجسم المستدير من جميع جهاته. والأرض كروية الشكل يتعاقب عليها النور والظلمة أو النهار والليل، فكان تعاقبهما تكويراً لأن عرض الكرة يكون كروياً.⁽⁴⁾

ومن اختلاف الليل والنهار، والليل الذي يغشى النهار، وإيلاج الليل في النهار وإيلاج النهار في الليل، وتكوير الليل على النهار وتكوير النهار على الليل تتجلى سنة الله في هذا الكون، فقد جعل الله النهار للضياء والعمل والحركة، وجعل الليل للسكن والراحة والنوم، فيتعاقبان بشكل متكرر ومنظم، ويحدث

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 04، ص 1953.

(2) - المرجع نفسه، مج 12، ص 7196.

(3) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 04، ص 214.

(4) - المرجع نفسه، ج 23، ص 328-329.



أن يتداخل الليل مع النهار والنهار مع الليل، فينجلي الليل مع تباشير الفجر وينسحب النهار مع المغيب. ويتوافق وصف التكوير مع الكرة الأرضية، حيث يتناسب تكوير الليل على النهار والنهار على الليل مع الشكل الكروي للأرض.

ويحدث الليل والنهار بفعل حركة الأرض حول نفسها، إذ يتعرض أحد نصفيها إلى الشمس فيطلع النهار، بينما يظلم الليل في النصف الآخر. ويستغرق دوران الأرض حول نفسها أربعاً وعشرين ساعة تقريباً، ولو كانت الأرض ثابتة لاحترق النصف المقابل للشمس، ولغرق النصف الآخر في الظلام، وهذا ما سيؤدي إلى استحالة الحياة. لذلك، فتعاقب الليل والنهار دليل على عظمة الخالق تعالى وحكمته ورحمته. ويتميز القرآن الكريم بوصفه للكون وظواهره على أساس الترابط السببي بين السبب والنتيجة، لذلك يستبعد الأساطير والخرافات في عرضه للظواهر الكونية، وها هو النبي صلى الله عليه وسلم يعتبر الشمس والقمر آيتين من آيات الله لا يكسفان حياة أحد أو موته، ومعنى هذا هو أن السنن الكونية قائمة في أساسها على مبدأ السببية.

ومن صور الترابط السببي في الكون الانتظام والاضطراد، وهذا ما يتجلى في سورة النور، حيث يقول تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَّامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ ۗ يَكَادُ سَنًا بَرَقَهُ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ۗ يُقَلِّبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لَأُولِي الْأَبْصَارِ ۗ ﴾ النور/ ٤٣-٤٤.

ويقول أيضاً: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَتُصْبِحُ الْأَرْضُ مُخْضَرَّةً ۗ إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ ﴾ الحج/ ٦٣.

والمعنى هو أن الله يرسل السحاب برفق، ثم يجمع بعضه على بعض على أن يبقى بينه فاصل، وبفضل هذه الفواصل والفتوق ينزل الودق أو المطر. وبعدها يجعله الخالق عز وجل ركاماً أي: مكدساً بعضه على بعض، فيخرج المطر من خلال الفجوات التي تفصل بين السحب فيحيي به الأرض. (1)

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 16، ص 10295-10297.



ولا يسقط المطر إلا إذا سبق ذلك مرحلة التبخر، حيث تتبخر جزئيات الماء بفعل حرارة الشمس ثم يتحول الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عندما تنخفض درجة الحرارة، فيتكاثف الماء في شكل غيوم أو سحب تتحرك في السماء بفعل الهواء، وعند مرورها بمناطق باردة يسقط المطر.

وعن الترابط السببي في خلق الإنسان، وعن دورة حياته يقول عز وجل: ﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ مِنَ الْمَاءِ بَشَرًا فَجَعَلَهُ نَسَبًا وَصِهْرًا ۗ وَكَانَ رَبُّكَ قَدِيرًا ۝ ﴾ الفرقان/ ٥٤

ويقول أيضا: ﴿ هُوَ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ يُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشُدَّكُمْ ثُمَّ لِتَكُونُوا شُيُوخًا ۚ وَمِنْكُمْ مَنْ يُتَوَفَّىٰ مِنْ قَبْلُ ۗ وَلِتَبْلُغُوا أَجَلًا مُّسَمًّىٰ وَلَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ۝ ﴾ غافر/ ٦٧.

ويقول كذلك: ﴿ فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ ۗ خُلِقَ مِنْ مَّاءٍ دَافِقٍ ۗ يُخْرَجُ مِنْ بَيْنِ الصُّلْبِ وَالتَّرَائِبِ ۝ الطارق/ ٥-٧

و(خلق من ماء دافق) يعني: المني، يخرج دفقا من الرجل ومن المرأة، فيتولد منهما الولد بإذن الله، ولهذا قال (يخرج من بين الصلب والترائب) يعني: صلب الرجل وترائب المرأة، وهو صدرها. (1)
ومن سننه عز وجل أن خلق الزوجين الذكر والأنثى، وبالتناسل استمر خلق الإنسان، بعد اتحاد الحيوان المنوي مع البويضة، وبعد أن تصبح البويضة مخضبة تطراً عليها تطورات ينتقل فيها الجنين من مرحلة إلى أخرى حتى مرحلة الاكتمال. ويتجلى من خلال هذه المراحل التطور المنظم الذي يسير فيه الخلق، والذي يتقاطع مع نظرية التطور، إلا أنه يتميز عنها بأنه تطور غائي موجه بعيد عن العشوائية والصدفة.
وعلى هذا تكون مظاهر هذا الكون المتناسق والمنسجم أدلة على السببية السارية في كل صوره وأجزائه، فحتى يكون الكون دليلاً على وجود الله وجب أن يكون متناسقاً، وحتى يتم فيه التناسق وجب أن يكون مرتباً. (2)

وبهذا يُساهم مبدأ السببية في تنظيم إدراكنا للأشياء من حولنا، وتكشف السنن الكونية عن قدرة الله وحكمته.

(1) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، ج 8، ص 375.

(2) - محمد سعيد رمضان البوطي: كبرى اليقينيات الكونية، دار الفكر، ط 8، دمشق، 1982م، ص 291.

ثانيا: هندسة الكون

إن المتأمل في الكون سيدرك انتظامه وترتيبه، وتعكس الهندسة الكونية دقة الله في صنعه وحسن تقديره، فكل شيء خلقه بقدر. كما يشهد الجمال الماثوث في كل مكان على الصورة الحسنة التي خلق عليها الله الكون والإنسان.

(1) التقدير في الكون:

خلق الله تعالى الكون وهياًه حتى يكون صالحاً للحياة، فأحسن خلق كل شيء وقدره تقديراً، وقد ورد "القدر" و"المقدار" و"التقدير" في عدد من الآيات القرآنية*، كما ورد الكم والحساب في سياقات كثيرة كدلالة على دقة الخلق وتقديره. من ذلك قوله تعالى: ﴿ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَعْلُومٍ ﴾ الحجر/ ٢١.

وقوله أيضاً: ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ القمر/ ٤٩

والتقدير: وضع المقدار وإيجاده في الأشياء في ذواتها وقواها. والمقدار كمية الشيء التي تضبط بالذرع أو الكيل أو الوزن أو العدد، وأطلق هنا على تكوين المخلوقات على كفاءات منظمة مضطردة. (1)

ومعنى ذلك هو أن الله تعالى عندما خلق الأشياء قد: « علم مقاديرها وأحوالها وأزمانها قبل إيجادها، ثم أوجد منها ما سبق في علمه أن يوجد على نحو ما سبق في علمه، فلا يحدث حدث في العالم العلوي والسفلي إلا وهو صادر عن علمه تعالى وقدرته وإرادته ». (2)

فإنه تعالى قدر حوادث الكون ومخلوقاته من بدايتها إلى نهايتها وفقاً لكميات ومقادير محسوبة، وقد وردت في القرآن الكريم آيات تشير إلى الوزن والحساب والإحصاء لتؤكد على دقة تقدير الخالق عز وجل، منها: ﴿ وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ ﴾ الحجر/ ١٩.

و (موزون) وزن بميزان الحكمة، وقدّر بمقدار لا زيادة فيه ولا نقصان. (3)

* يُنظر: الرد 09، المؤمنون 18، الفرقان 02.

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 30، ص 276.

(2) - القرطبي: الجامع لأحكام القرآن، ج 20، ص 106.

(3) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 14، ص 559.



كما يقول عز وجل: ﴿ وَوَضِعَ الْكِتَابُ فَتَرَى الْمُجْرِمِينَ مُشْفِقِينَ مِمَّا فِيهِ وَيَقُولُونَ يَا وَيْلَتَنَا مَالِ هَذَا الْكِتَابِ لَا يُغَادِرُ صَغِيرَةً وَلَا كَبِيرَةً إِلَّا أَحْصَاهَا ۗ وَوَجَدُوا مَا عَمِلُوا حَاضِرًا ۗ وَلَا يَظُنُّمْ رَبُّكَ أَحَدًا ﴾ الكهف/ ٤٩ .

ويقول أيضا: ﴿ يَوْمَ يَبْعَثُهُمُ اللَّهُ جَمِيعًا فَيُنَبِّئُهُم بِمَا عَمِلُوا ۗ أَحْصَاهُ اللَّهُ وَنَسُوهُ ۗ وَاللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴾ المجادلة/ ٦ .

وفي قوله (لا يغادر صغيرة ولا كبيرة إلا أحصاها) أي لا يترك كبيرة أو صغيرة إلا عدّها أو حسبها. (1)

(2) الجمال الكوني:

يعتبر الجمال ثالث القيم بعد الحق والخير، وورد "الجمال" في القرآن الكريم لفظاً في سورة النحل، ومعنى في كثير من الآيات القرآنية، على أن الجمال معنوي وحسي، فقد وصف البارئ عز وجل المخلوقات بالجمال والحسن والزينة.

وفي سياق الجمال الكوني، ورد "الجمال" لفظاً في القرآن الكريم من خلال قوله تعالى: ﴿ وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ تَسْرَحُونَ ﴾ النحل/ ٦ .

والجمال هو ما تراه العين، فيتحقق السرور في النفس. (2)

أما عن معاني الجمال، فقد أشار القرآن في عدد من آياته إلى جمالية الحسن وزينة الأرض وجمالية الحلية وجمالية البهجة والنضرة*.

ومن مظاهر الجمال التسوية والتعديل والتقويم في خلق الإنسان على أحسن صورة مصداقاً لقوله

تعالى: ﴿ فَإِذَا سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِنْ رُوحِي فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ ﴾ الحجر/ ٢٩

وقوله أيضا: ﴿ الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ﴾ الأعلى/ ٢

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 14، ص 8933.

(2) - المرجع نفسه، مج 13، ص 7816.

* فصل "مصطفى حيا" في هذا الموضوع في رسالة الدكتوراه المعنونة ب: علم الجمال والتصور الإسلامي: محاولات في التأصيل ومقاربات للتطبيق.

والتسوية: تسوية ما خلقه، فإن حُمِلَ على العموم: فالتسوية أن جعل كل جنس ونوع من الموجودات معادلاً. (1)

ويقول الباري أيضاً: ﴿لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ﴾ التين/٤.

أي: أنه تعالى خلق الإنسان في أحسن صورة، وشكل منتصب بالقامة، سوي الأعضاء. (2)
وهكذا يكون حسن التسوية والاعتدال وحسن التقويم والصورة مظاهر لجمال الأرض وما عليها، وهذا ما يتجلى في القرآن الكريم من خلال قوله تعالى: ﴿إِنَّا جَعَلْنَا مَا عَلَى الْأَرْضِ زِينَةً لَهَا لِنَبْلُوهُمْ أَيُّهُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا﴾ الكهف/٧.

ويشبه الباري تعالى حياة البشر بالماء فيقول: ﴿إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ حَتَّىٰ إِذَا أَخَذَتِ الْأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازْبَيَّنَتْ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلًا أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَغْنَبِ بِالْأَمْسِ ۚ كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ يونس/٢٤.

وفي هذه الآية تشبيه للحياة الدنيا بالماء الذي ينزل من السماء، فيختلط به نبات الأرض. وجاء الباري بمثل هو الزرع الذي يرتوي بالمطر ليجمع لنا سورة الدنيا، فندرك ما سبق وما يلحق، فكل شيء يأخذ حظه في الازدهار والجمال ثم ينتهي، وكذلك الدنيا. أما الزخرف، فهو الشيء الجميل المستميل للنفس والتي تسر به حينما تراه. (3)

أما عن جمال السماء، فقد ورد في القرآن الكريم لفظ "الزينة" فعلاً منسوباً إلى الله تعالى، وهذا ما يتجلى في معظم الآيات القرآنية التي تصف مشهد السماء منها: ﴿وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَزِينَاتٍ لِّلنَّاطِرِينَ﴾ الحجر/١٦.

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 30، ص 276.

(2) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، ج 8، ص 435.

(3) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مع 10، ص ص 5861-5862.



والبروج: هي المباني العالية كما في قوله تعالى: (ولو كنتم في بروج مشيدة) وكذلك قوله سبحانه: (والسماوات البروج). والمعنى الجامع لهذا هو الزينة الملفتة بجرمها العالي أو بجمالها الأخاذ. والبروج كذلك جمع برج: وهي منازل الشمس والقمر. (1)

كما نجد معنى لتزيين السماء في قوله تعالى: ﴿ أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ ﴾ ق/٦.

ومعنى (زينناها): بالنجوم (ومالها من فروج) جمع فرج: وهو الشق. (2)

وفي السياق ذاته، وفي وصف آخر يشير القرآن الكريم إلى تزيين السماء بالمصابيح في سورتي فصلت والملك، حيث يقول الله تعالى: ﴿ وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحٍ وَحِفْظًا ۗ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴾ فصلت/١٢.

ويقول أيضا: ﴿ لَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحٍ ﴾ الملك/٥.

وسميت النجوم هنا مصابيح على سبيل التشبيه في حسن المنظر. وذكر التزيين إدماج للامتنان، أي: زينها لكم مثل الامتنان في قوله تعالى: (ولكم فيها جمال). (3)

والتأمل في خلق الله سيدرك أن الجمال المودع فيه خالٍ من العيوب مصداقا لقوله عز وجل: ﴿ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَؤُوتٍ ۗ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِنْ فُطُورٍ ۗ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ ﴾ الملك/٣-٤

وبهذا عكس النص القرآني البعد الجمالي للكون جمالا وزينة وتسوية وتقويما وتعديلا، وشمل الجمال كل ما خلق الله من السماء ومصابيحها، والأرض وما عليها، والإنسان وحسن صورته وتقويمه، فالخالق أحسن كل شيء خلقه، ويشهد خلقه على الجمال الكوني الذي لا يشوبه عيب ولا يعتريه نقص.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 12، ص 7662.

(2) - القرطبي: الجامع لأحكام القرآن، ج 19، ص 431.

(3) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 29، ص 21.



المبحث الثالث:

مصير الكون في القرآن الكريم

أولاً: حقيقة فناء الكون

ثانياً: ظواهر مصاحبة لنهاية الكون

- (1) تلاشي الجبال
- (2) فناء السماء

أولاً: حقيقة فناء الكون

يشير النص القرآني في عدد من الآيات الكونية إلى النهاية التي سيؤول إليها الوجود، ويقدم كتاب الله المسطور وصفا لفناء الكون المنظور تتقاطع معه النظريات الكوسمولوجية المعاصرة. فنهاية الكون حقيقة علمية أكدتها العلوم الكونية. وقد تمكن الكوسمولوجيون من تحديد عمر الكون وقدره بحوالي 13,7 مليار سنة، وفي هذا تأكيد على أن للكون بداية، وأن له نهاية أيضا أطلقوا عليها اسم "الانسحاق العظيم" Big Crunch.

وإذا كانت نهاية العالم فرضا علميا قابلا للتأكيد، فإن فناء الكون من أركان الإيمان وصميم الإسلام، والله عندما خلق الكون حدد نهايته أيضا لأنه مخلوق شأنه شأن كل الوجودات. ووردت في القرآن الكريم أسماء مركبة ترادف يوم القيامة منها: اليوم العظيم ويوم الحساب ويوم الفصل واليوم الآخر ويوم البعث، وفي هذا السياق يقول الباري تعالى: ﴿ إِنَّ يَوْمَ الْفُصْلِ مِيقَاتُهُمْ أَجْمَعِينَ ﴾ الدخان/ ٤٠

ويرادف يوم الفصل يوم القيامة « وهو موعدهم حيث يجمعهم الله جميعا، التابع والمتبوع، المؤمن والكافر، الطائع والعاصي، المكذبين والمصدقين بالرسول ». (1)

كما وردت أسماء متعددة لهذا اليوم في عدد من الآيات القرآنية منها: الساعة، كما في قوله تعالى: ﴿ بَلِ السَّاعَةُ مَوْعِدُهُمْ وَالسَّاعَةُ أَذْهَىٰ وَأَمْرٌ ﴾ القمر/ ٤٦.

والساعة: جزء من أجزاء الزمان، كما يعبر به عن القيامة لقوله تعالى: (اقتربت الساعة - ويسألونك عن الساعة - وعنده علم الساعة). فقد تعني الوقت القليل من الزمان وقد تعني القيامة. وقيل الساعات التي هي القيامة ثلاثة: الساعة الكبرى وهي بعث الناس للمحاسبة، والساعة الوسطى وهي موت أهل القرن الواحد، والساعة الصغرى وهي موت الإنسان. (2)

ومن الأسماء المرادفة ليوم القيامة* كذلك: الراجفة والآخره والغاشية والواقعة. وتتقاطع هذه الأسماء في الإشارة إلى نهاية الكون من خلال الحركة العنيفة والنهائية والنفخة الأخيرة.

(1) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 22، ص 14019.

(2) - الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن، ص 248.

* يُنظر: الأعراف 90، النازعات 06، المؤمنون 75، الغاشية 01، الواقعة 01.



كما أكدت النصوص القرآنية على نهاية الكون من منطلق أن القيامة يقين لا يشوبه شك، فمن أركان العقيدة الإيمان باليوم الآخر، وهو النتيجة اللازمة عن الإيمان بالله عز وجل الذي خلق الكون، وحدد له بدايته ونهايته.

ومن الآيات القرآنية التي تشهد على نهاية الكون بصفة مطلقة لا ريب فيها قوله تعالى*: ﴿اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ ۖ لِيَجْمَعَنَّكُمْ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ لَا رَيْبَ فِيهِ ۗ وَمَنْ أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا﴾ النساء/ ٨٧.

وقوله كذلك: ﴿وَأَنَّ السَّاعَةَ آتِيَةٌ لَا رَيْبَ فِيهَا وَأَنَّ اللَّهَ يَبْعَثُ مَنْ فِي الْقُبُورِ﴾ الحج/ ٧.

ولأن الله هو المبدئ والمعيد، فهو الذي منح البداية إلى هذا الوجود، وهو تعالى الذي سيسلبه إياه في الزمن الذي يختاره ويحدده. لذلك، فعلم الساعة ملك لله وحده، وفي هذا الصدد يقول البارئ عز وجل: ﴿يَسْأَلُكَ النَّاسُ عَنِ السَّاعَةِ ۗ قُلْ إِنَّمَا عِلْمُهَا عِنْدَ اللَّهِ ۗ وَمَا يُدْرِيكَ لَعَلَّ السَّاعَةَ تَكُونُ قَرِيبًا﴾ الأحزاب/ ٦٣.

فالساعة أمر إلهي استأثر به الله في علم الغيب عنده، وبدل أن يرهق الناس أنفسهم في السؤال عن زمنها فالأولى لهم أن يستعدوا لها.

وتجدر الإشارة إلى أن فناء الكون يحدث فجأة، مصداقا لقوله تعالى: ﴿قَدْ خَسِرَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِلِقَاءِ اللَّهِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا جَاءَتْهُمْ السَّاعَةُ بَغْتَةً قَالُوا يَا حَسْرَتَنَا عَلَىٰ مَا فَرَطْنَا فِيهَا وَهُمْ يَحْمِلُونَ أَوْزَارَهُمْ عَلَىٰ ظُهُورِهِمْ ۗ أَلَا سَاءَ مَا يَزِرُونَ﴾ الأنعام/ ٣١.

وقوله كذلك: ﴿فَهَلْ يَنْظُرُونَ إِلَّا السَّاعَةَ أَنْ تَأْتِيَهُمْ بَغْتَةً ۗ فَقَدْ جَاءَ أَشْرَاطُهَا ۗ فَأَنَّىٰ لَهُمْ إِذَا جَاءَتْهُمْ ذِكْرَاهُمْ﴾ محمد/ ١٨.

ومعنى بغتة فجأة. والبغت «مفاجأة الشيء من حيث لا يحتسب. قال تعالى: (لا تأتكم إلا بغتة) وقال: (بل تأتيهم بغتة) وقال: (أتتهم الساعة بغتة)». (1)

ومن أهوال القيامة النفخ في الصور الذي ينبئ عن نهاية الحياة في السماء والأرض، وقد ورد هذا الوصف في عدة آيات، نذكر منها: ﴿وَتَرَكْنَا بَعْضَهُمْ يَوْمَئِذٍ يَمُوجُ فِي بَعْضٍ ۗ وَنُفِخَ فِي الصُّورِ فَجَمَعْنَاهُمْ جَمْعًا﴾ الكهف/ ٩٩.

* يُنظر: سبأ 03 ، الواقعة 01-02.

(1) - الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن، ص 55.



وكذلك قوله عز وجل: ﴿يَوْمَ يُنْفَخُ فِي الصُّورِ فَتَأْتُونَ أَفْوَاجًا﴾ النبا/ ١٨.

والنفخ في الصور أو (البوق) « حدث تصعق له الأرواح إلا من شاء الله أن لا يصعق بذلك، ويحتمل أن يكون المراد بهم أرواح الأنبياء والشهداء، كما يحتمل أن يكونوا بعض الملائكة كإسرافيل وميكائيل وجبريل وملك الموت ». (1)

ويحدث النفخ في الصور مرتين: الأولى يحدث بها الصعق، والثانية وبها يحدث البعث مصداقا لقوله تعالى: ﴿وَنُفِخَ فِي الصُّورِ فَصَعِقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَنْ شَاءَ اللَّهُ ۗ ثُمَّ نُفِخَ فِيهِ أُخْرَىٰ فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ﴾ الزمر/ ٦٨.

أما الوضع النهائي الذي يتخذه الكون، فيتمثل في الانهيار وطي السماء، والذي شبهه البارئ عز وجل بطي السجل للكتاب، وهذا ما يتجلى في قوله تعالى: ﴿يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ ۗ كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُعِيدُهُ ۗ وَعَدًّا عَلَيْنَا ۗ إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ﴾ الأنبياء/ ١٠٤.

وقوله كذلك: ﴿وَمَا قَدَرُوا اللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِ وَالْأَرْضُ جَمِيعًا قَبْضَتُهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ وَالسَّمَاوَاتُ مَطْوِيَّاتٌ بِيَمِينِهِ ۗ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَىٰ عَمَّا يُشْرِكُونَ﴾ الزمر/ ٦٧.

وفي قول البارئ (يوم تطوى السماء كطي السجل للكتاب): السجل هو القرطاس، والورق الذي نكتب فيه يسمى سجلا. أما الطي باليمين فلأن اليمين هي الفاعلة في الأشياء، ولكن لا يؤخذ الطي بأنه الطي المعروف بل يؤخذ في إطار (ليس كمثلته شيء). (2)

وفي قوله تعالى: (والأرض جميعا قبضته) تعبير عن قدرته تعالى وإحاطته بجميع مخلوقاته، ويحتمل أن يراد بهذا الوصف أن الأرض جميعا ذاهبة فانية يوم القيامة. أما في قوله: (والسمااء مطويات بيمينه) فيقصد به الفناء والذهاب، فيقال: انطوى عنا الدهر: أي مضى وذهب، واليمين عند العرب إشارة إلى القوة والقدرة (3).

(1) - محمد سعيد رمضان البوطي: كبرى اليقينات الكونية: وجود الخالق ووظيفة المخلوق، دار الفكر، ط 8، دمشق، 1417هـ/1997م،

ص 339.

(2) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 16، ص 9663.

(3) - القرطبي: الجامع للأحكام القرآن، ج 18، ص 309.



ثانيا: ظواهر مصاحبة لنهاية الكون

تطرق القرآن الكريم في عدد من الآيات إلى نهاية الكون، وما يصاحبها من مظاهر مختلفة منها: انفجار البحار والزلازل العظيم وذهاب ضوء الشمس والقمر وتلاشي الجبال وانشقاق الأجرام السماوية. وستتطرق بشيء من التفصيل إلى المراحل التي تمر بها الجبال حتى تبلغ مرحلة التلاشي، كما سنتطرق إلى المشهد السماوي وهو يؤول إلى النهاية.

(1) تلاشي الجبال:

أشار القرآن الكريم إلى المراحل التي تمر بها الجبال من الاهتزاز إلى التلاشي ويمكن تقسيمها إلى سبع

مراحل:

1. اهتزاز الجبال
2. قلعها
3. تسييرها
4. الدك والهدم
5. الغبار
6. العهن المنفوش
7. التلاشي (1)

فالمرحلة الأولى تتمثل في اهتزاز الجبال، مصداقا لقوله تعالى: ﴿يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ

الْجِبَالُ كَثِيبًا مَّهْيَلًا ﴿ المزمّل/ ١٤.

بمعنى « يوم تضطرب الأرض والجبال. وكانت الجبال رملا سائلا متناثرا من شدة هوله ». (2)

(1) - ناصر مكارم الشيرازي: نفحات القرآن: أسلوب جديد في التفسير الموضوعي للقرآن الكريم، ج 6 ، مدرسة الإمام علي بن أبي

طالب، ط 1، (د.ب)، 1426 هـ ، ص ص 15-16.

(2) - جماعة من علماء التفسير: المختصر في تفسير القرآن الكريم، مركز تفسير للدراسات القرآنية، ط3 ، الرياض، 1436 هـ، ص 574.



وتتمثل المرحلة الثانية في قلع الجبال، وهذا ما ورد في سورة الحاقة، حيث يقول تعالى: ﴿ وَحُمِلَتِ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ فَدُكَّتَا دَكَّةً وَاحِدَةً ﴾ الحاقة/١٤ .

ومعنى (حملت): أنها أزيلت من أماكنها بأن أبعدت الأرض بجبالها عن مدارها المعتاد، فارتطمت بأجرام أخرى في الفضاء. أما الدك، فهو دق شديد لكسر الشيء المدقوق، وفي قوله تعالى: (فدكتا) تشبيه لهذه الحالة بحمل الحامل شيئاً ليلقيه على الأرض، ويمكن أن يكون المراد بذلك تصرف الملائكة الموكلين بنقض نظام العالم للكرة الأرضية بإبعادها عن مدارها عند اختلال الجاذبية. (1)

أما المرحلة الثالثة، فتتمثل في تسييرها، وفي هذا السياق يقول البارئ عز وجل: ﴿ وَتَسِيرُ الْجِبَالُ سَيْرًا ﴾ الطور/١٠ .

وقوله عز وجل (وتسير الجبال سيرا) مثل قوله في سورة التكوين (وإذا الجبال سيرت). فهذه الرواسي الثابتة كالأوتاد على ضخامتها تسير وتتحرك ثم تفتت وتتناثر. (2)

وبعد حمل الجبال وتسييرها تأتي مرحلة الدك والهدم، وهو الوصف الذي جاء في سورة الحاقة "فدكتا دكة واحدة". وهنا تصبح مثل الكتبان (وكانت الجبال كتيبا مهيلا) أي « تصير ككتبان الرمل بعدما كانت حجارة صماء، ثم إنها تنشق شقا فلا يبقى منها شيء إلا ذهب » (3)

وفي المرحلة الخامسة تصبح الجبال مثل الغبار، وهذا ما يتجلى في قوله تعالى: ﴿ وَبُسَّتِ الْجِبَالُ بَسًّا فَكَانَتْ هَبَاءً مُنْبَثًا ﴾ الواقعة/٥-٦ .

(وبست الجبال بسا) إشارة إلى الرجة العنيفة التي تفتت هذه الجبال الجامدة، وتجعلها فتاتا كالدقيق. ومعنى (فكانت هباء منبثا) أي: كالغبار الدقيق الصغير المتفرق. (4)

وعندما تبلغ المرحلة السادسة تصبح الجبال مثل الصوف تتطاير في الهواء، وهذا ما تصوره سورة القارعة: ﴿ وَتَكُونُ الْجِبَالُ كَالْعِهْنِ الْمَنْفُوشِ ﴾ القارعة/٥ .

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 29، ص 125.

(2) - محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مج 23، ص 14632.

(3) - ابن كثير: تفسير القرآن العظيم ج 8، ص 256.

(4) - محمد متولي الشعراوي: المصدر نفسه، مج 24، ص ص 14851-14850.



والعهن هو الصوف، وقيل: يختص بالمصبوغ الأحمر أو ذي الألوان، لأن الجبال مختلفة الألوان لقوله تعالى: (ومن الجبال جذذ بيض وحرر مختلفا ألوانها). أما (المنفوش) فهو المفرق بعض أجزائه عن بعض، والمقصود هو أن الجبال تندك بالزلازل ونحوها، فتتفرق أجزاء. وهو المعنى نفسه الذي جاء في سورة المعارج (وتكون الجبال كالعهن).⁽¹⁾

وأخيرا تتلاشى الجبال في المرحلة السابعة حتى تصبح سرايا، لقوله عز وجل: ﴿ وَسَيَّرَ الْجِبَالَ فَكَانَتْ سَرَابًا ﴾ النبأ/ ٢٠.

والتسيير: جعل الشيء سائرا، أي: ماشيا. وفي هذا إشارة إلى نقل الجبال وقلعها من مقرها بسرعة بزلازل أو نحوها. أما السراب: فهو ما يلوح في الصحاري مما يشبه الماء وليس بماء، ولكنه حالة تنشأ من تراكم الأبخرة على سطح الأرض، مصداقا لقوله تعالى: (والذين كفروا أعمالهم كسراب بقيعة يحسبه الظمآن ماء حتى إذا جاءه لم يجده شيئا).⁽²⁾

وهكذا، فالفناء حقيقة كونية أكد عليه القرآن مثلما أكد عليها العلم المعاصر، وإن اختلفا في بعض التفاصيل المتعلقة بنهاية الكون.

(2) فناء السماء:

إن الضوء المنبعث من الشمس ومن النجوم لن يستمر إلى الأبد، فمع الزمن سيتضاءل ضوءها إلى أن تنطفئ. ويشير القرآن الكريم إلى النهاية التي ستؤول إليها في قوله تعالى: ﴿ فَإِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ ﴾ المرسلات/ ٨.

ويعني (طمست) « محيت ومحقت، وقيل ذهب بنورها ومحق ذواتها موافق لقوله: انتشرت وانكدرت، ويجوز أن يحق نورها ثم تنتشر محوقة النور». ⁽³⁾

أما عن المصير الذي سيلحق الشمس، فيتجلى في قوله تعالى: ﴿ إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ ﴾ التكويد/ ١

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 30، ص ص 512-513.

(2) - المرجع نفسه، ص ص 33-34.

(3) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 29، ص 1169.



وتكوير الشمس يعني فساد جرمها لتداخل ظاهرها في باطنها، بحيث يختل تركيبها فيختل لاختلاله نظام سيرها، وفَسَّرَ (كورت) بمعنى غورت. (1)

وعن انشقاق الأجرام السماوية، فقد وصف المشهد القرآن الكريم المشهد السماوي في نهايته في أكثر من موضع وبأكثر من وصف، وغالبا ما تأتي الدلالات متقاربة، وإن جاءت في صياغات مختلفة. وفي سياق وصفه لانشقاق السماء يقول تعالى *﴿ وَيَوْمَ تَشَقُّقُ السَّمَاءُ بِالْغَمَامِ وَنُزِّلَ الْمَلَائِكَةُ تَنْزِيلًا ﴾ الفرقان/ ٢٥.

والأصل في (تشقق) تشقق، فلما كان انشقاق السماء بسبب طلوع الغمام منها، جعل الغمام كأنه الذي تشقق به السماء. والمعنى: أن السماء تنفتح بغمام يخرج منها، وفي الغمام الملائكة يحملون صحائف أعمال العباد. وقيل: هو غمام أبيض رقيق مثل الضبابة كان لبني إسرائيل في تيههم. (2)

أما عن انفطار السماء، فالبارئ عز وجل يقول: ﴿ إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ ﴾ الانفطار/ ١. ويقول أيضا: ﴿ فَكَيْفَ تَتَّقُونَ إِنْ كَفَرْتُمْ يَوْمًا يَجْعَلُ الْوِلْدَانَ شِيبًا ﴾ السماء منقطر به ٤ كَانَ وَعَدُهُ مَفْعُولًا ﴿ المزمّل/ ١٧-١٨

والانفطار هو التشقق الذي يحدث في السماء لنزول الملائكة وصعودهم، وهذا ما ورد في سورة المعارج (تخرج الملائكة والروح إليه). وقد ذكر انفطار السماء لتحويل أحوال ذلك اليوم. (3)

وفي وصف قريب من انفطار السماء وصفها البارئ تعالى بقابليتها للفتح حيث يقول: ﴿ وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَابًا مِّنَ السَّمَاءِ فَظَلُّوا فِيهِ يَعْرُجُونَ ﴾ الحجر/ ١٤

ويقول أيضا: ﴿ وَفُتِحَتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ أَبْوَابًا ﴾ النبأ/ ١٩. ويعني فتح السماء « انشقاقها بنزول الملائكة من بعض السماوات التي هي مقرهم ... وفي الفتح عبرة، لأن السماوات كانت ملتئمة، فإذا فسد التئامها وتخللتها مفاتيح كان معه انحرام نظام العالم الفاني ». (4)

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 30، ص 141.

* يُنظَر: الحاقة 15، الانشقاق 01.

(2) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 19، ص 744.

(3) - محمد الطاهر بن عاشور: المصدر نفسه، ج 29، ص 276.

(4) - المرجع نفسه، ج 30، ص 32.



ويؤكد "ابن عاشور" أن المقصود من فتح السماء هو تحويل يوم الفصل.

ويتقاطع فتح السماء مع فرجها وكشطها، وفي هذا السياق يقول البارئ عز وجل: ﴿وَإِذَا السَّمَاءُ فُرِجَتْ﴾ المرسلات/ ٩.

ويقول أيضا: ﴿وَإِذَا السَّمَاءُ كُشِطَتْ﴾ التكوير/ ١١.

ومعنى (فرجت): تفرق ما كان ملتحما من هيكلها. والفرجة: هي الفتحة في الجدار ونحوه. ويجوز أن يكون فرج السماوات حدوث أحاديث عظيمة في الكواكب زيادة على طمس نورها. كما قد يعني: فساد عناصر الجو، فتبدو وكأنها شقوق في كرة الهواء. (1)

أما كشط السماء، فيعني نزعها كما ينزع الجلد عن الشاة. (2)

كما أشار القرآن الكريم إلى اتخاذ السماء شكل الدهن أو المهل، وهذا ما يتجلى في قوله تعالى:

﴿فَإِذَا انشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ﴾ الرحمن/ ٣٧.

وقوله كذلك: ﴿يَوْمَ تَكُونُ السَّمَاءُ كَالْمُهْلِ﴾ المعارج/ ٨.

وفي سورة الرحمن (وردة كالدهان) أي: حمراء كدهن الزيت. والدهان جمع دهن وهو دردي الزيت، وقيل: الدهان الأديم الأحمر. (3) وفي سورة المعارج (المهل) هو دردي الزيت كذلك. (4)

وفي قوله تعالى (فكانت وردة) تشبيهه بليغ للسماء بالوردة، ووجه الشبه هو شدة الحمرة حيث يتغير لون السماء. والدهان هو دردي الزيت، وهذا تشبيه ثان للسماء في التموج والاضطراب. (5)

وعليه، ففناء السماء من أهم الظواهر المصاحبة لنهاية الكون، وهذا ما يتجلى من خلال تكوير الشمس وانشقاق الأجرام السماوية، وقد ورد في القرآن الكريم تشقق السماء وانفطارها وانفراجها وكشطها للدلالة على نهايتها، كما وصف النص القرآني الشكل الذي ستؤول إليه السماء في نهايتها، فشبها بالوردة الحمراء والدهان.

(1) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج 29، ص 424.

(2) - جماعة من علماء التفسير: المختصر في تفسير القرآن الكريم، ص 574.

(3) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 27، ص 1072.

(4) - المرجع نفسه، ج 29، ص 1139.

(5) - محمد الطاهر بن عاشور: المصدر نفسه، ج 27، ص 261.



ويتقاطع الوصف القرآني لمصير الكون مع الوصف العلمي، إذ يذهب أغلب الكوسمولوجيين إلى أن الكون سينتهي في يوم من الأيام، إلا أنهم يجهلون ساعة نهايته بدقة لأن نهاية الكون تكون مفاجئة ولا تخضع للتنبؤ الدقيق. لذلك، فما قدمه الكوسمولوجيون من سيناريوهات لنهاية الكون لا يعدو أن يكون مقاربات لوصف النهاية التي سيؤول إليها الكون.

الأمير عبد القادر للعطوم الإسلامية

الفصل الثاني

جامعة الأمير
عبد القادر
عظيم
الإسلامية



الفصل الثاني:

الكون من القراءة العلمية للقرآن إلى الرؤية الكونية الإسلامية

المبحث الأول: القراءة العلمية للآيات الكونية

- أولاً: الآيات الكونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين
ثانياً: مسائل كونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين

المبحث الثاني: من التفسير والإعجاز العلميين إلى الرؤية الكونية الإسلامية

- أولاً: محدودية القراءة العلمية للقرآن
ثانياً: في مفهوم الرؤية الكونية الإسلامية

المبحث الثالث: أسس الرؤية الكونية الإسلامية

- أولاً: الأسس المعرفية والمنهجية
ثانياً: الأسس الإبتيمولوجية



المبحث الأول:

القراءة العلمية للآيات الكونية

أولاً: الآيات الكونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين

- (1) مفهوم التفسير والإعجاز العلميين
- (2) ضوابط التفسير والإعجاز العلميين

ثانياً: مسائل كونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين

- (1) بداية الكون ونهايته
- (2) الثقوب السوداء



أولاً: الآيات الكونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين

يرى معظم الدارسين أن بداية التفسير العلمي كانت مع "فخر الدين الرازي" (544-606هـ)، حيث قدم تفسيراً علمياً للآيات القرآنية في مؤلفه "مفاتيح الغيب" أو "التفسير الكبير" وعمل على التأليف بين التفسير بالعقل والنقل، واستند إلى العلوم الرياضية والطبيعية والكونية، وقد وجد هذا التفسير صدى في الدراسات الحديثة والمعاصرة، وخصوصاً بعد التطورات التي شهدتها العلوم المعاصرة، حيث عمد أنصار التفسير والإعجاز العلميين إلى قراءة القرآن قراءة ثنائية تؤلف بين النص القرآني والحقائق العلمية.

1) في مفهوم التفسير والإعجاز العلميين:

يشير التفسير في اللغة إلى كشف المعطى وبيانه، ويعرفه "الزركشي" (745-794هـ) بقوله: «التفسير هو علم يعرف به فهم كتاب الله المنزل على نبيه محمد، وبيان معانيه واستخراج أحكامه وحكمه، واستمداد ذلك من علم اللغة والنحو والتصريف وعلم البيان وأصول الفقه والقراءات، ويحتاج لمعرفة أسباب النزول والناسخ والمنسوخ». (1)

كما يعرفه "السيوطي" (849-911هـ) بقوله: «هو علم نزول الآيات وشؤونها وأقاصيصها والأسباب النازلة فيها، ثم ترتيب مكيتها ومدنيها ومتشابهها، وناسخها ومنسوخها، وخاصها وعامها، ومطلقها ومقيدها، ومحملها ومفسرها، وحلالها وحرامها، ووعداها ووعيدها، وأمرها ونهيها، وعبرها وأمثالها». (2)

وبهذا يقترب المعنى اللغوي للتفسير* من معناه الاصطلاحي، لأن الهدف من البيان والاستبانة والكشف هو الفهم. ولا يتييسر فهم القرآن الكريم في إطار علم التفسير إلا من خلال الإحاطة بجملة من العلوم: كعلم اللغة الذي يعنى بفهم المفردات والألفاظ ومدلولاتها. وعلم النحو الذي يقوم على الإعراب، والصرف وعلوم البلاغة للوقوف على الإعجاز في القرآن الكريم من خلال استجلاء البيان والبدیع. كما

(1) - عبد الله الزركشي: البرهان في علوم القرآن، ج 1، دار إحياء للكتب العربية، ط 1، (د.ب)، 1376 هـ، ص 13.

(2) - جلال الدين السيوطي: الإتقان في علوم القرآن، تح: سعيد المندوب، دار الفكر، (د.ط)، لبنان، 1996 م، ص 435.

* التفسير التأويل: أما التأويل، فيعني في اللغة التدبير والتقدير والتفسير، واصطلاحاً: هو تفسير الكلام وبيان معناه سواء وافق ظاهره أو خالفه. (الزخشري: تفسير الكشاف، ج 1، ص 19).



يستند التفسير إلى علم أصول الفقه الذي يضبط قواعد استنباط الأحكام، وهذا ما يقود المفسر إلى استنباط المعاني الشرعية من النص القرآني. ولا يستغني علم التفسير عن علم أسباب النزول بهدف فهم كتاب الله من خلال ربط سورة بسياقها الزماني والمكاني، وتصنيفها إلى مكية ومدنية، والوقوف على المحكم والمتشابه منها وعلى ناسخها ومنسوخها.

أما العلم فيطلق على معان منها: « الإدراك مطلقاً كان أو تصديقاً، يقينياً أو غير يقيني ». (1)

كما يعني أيضاً المعرفة النظرية مثل: العلوم العقلية والتجريبية والإنسانية، ويدور مجاله حول كيفية حدوث الأشياء، وأسباب حدوثها، ويتميز العلم بالجانب الكمي الذي يمنحه الدقة والموضوعية، ولكن هذا لا يعني أن كل الدراسات العلمية كمية. (2)

وعليه، فماهية العلم صعبة التحديد، إذ أنها تخضع لمعايير خاصة تجعل مفهومه مرناً يختلف باختلاف معايير التصنيف، فقد يصنف. كما عند المفكرين القدماء. إلى علم نافع وغير نافع، أو إلى علم محمود وعلم مذموم، أو إلى علم نظري وعلم عملي، أو إلى علم دقيق وعلم نسي. لذلك كان لكل علم موضوعه ومنهجه، إلا أن المعنى المقصود في هذا السياق هو العلم التجريبي الذي ينصب حول الظواهر الطبيعية للبحث عن كيفية حدوثها بهدف بلوغ القوانين العلمية المتحكمة فيها، ويساهم تكميم* هذه الظواهر في اكتساب العلم للدقة وللموضوعية.

وعند التأليف بين التفسير والعلم يصبح التفسير العلمي هو بيان معاني الآية أو الحديث في ضوء الحقائق العلمية. بمعنى آخر « هو بيان معاني القرآن الكريم باستنباط مختلف العلوم الكونية والنفسية والعقلية، أو بتوظيف العلوم التطبيقية والبحثية والمعارف التجريبية الصحيحة بقدر الطاقة البشرية وفق القواعد الشرعية المقررة ». (3)

أي أن المراد به هو فهم معاني الآيات القرآنية والأحاديث النبوية من خلال نتائج العلوم التجريبية مثل: الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا والفلك.

(1) - محمد علي التهانوي: كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم، تح: رفيق العجم، ج 1، مكتبة لبنان ناشرون، ط 1، لبنان، 1996 م، ص 1219.

(2) - كميل الحاج: الموسوعة السيرة في الفكر الفلسفي والاجتماعي، مكتبة لبنان ناشرون، ط 1، لبنان، 2000 م، ص 355-356. * التكميم: إخضاع الظواهر الطبيعية للغة الرياضية الكمية الصارمة.

(3) - مرهف عبد الجبار سقا: التفسير والإعجاز العلمي في القرآن الكريم: ضوابط وتطبيقات، دار محمد الأمين، ط 1، سوريا، 1431هـ/2010م، ص 83.



أما الإعجاز، فمشتق من أعجز، ونقول: أعجزه الشيء أي فاته. (1)

لذلك يحمل الإعجاز معنى الفوت والسبق، ويطلق على الفائز الذي جعل خصمه عاجزا عن إدراكه، فيقول الخصم المغلوب: أعجزني فلان إعجازا، والتقدير من "إعجاز القرآن" هو أنه أعجز الكافرين عن أن يأتوا بمثله. (2)

ويتداخل مصطلحا "الإعجاز" و"المعجزة" من حيث اللغة ولكنهما يختلفان من حيث الدلالة، فالمعجزة هي الإتيان بما يخالف مجرى العادة أو خرق لقوانين الكون، وقد أيد الله رسله وأنبياءه بمعجزات عديدة، "فموسى" عليه السلام شق طريقا في البحر، و"عيسى" عليه السلام أحيا الموتى، و"إبراهيم" الخليل لم تحرقه النار.

أما الإعجاز، فيحمل دلالتين: الأولى وتعني الفوت والسبق، والثانية هي التحدي. وبهذا يكون القرآن الكريم معجزا لا يستطيع أن يأتي البشر بمثله، مصداقا لقوله تعالى: ﴿وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِّن مِّثْلِهِ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِّن دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ﴾ البقرة/ 23.

وقوله كذلك: ﴿قُلْ لِّئِنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَالْجِنُّ عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا﴾ الإسراء/ 88.

وقد اختلف المفكرون حول العلاقة بين التفسير والإعجاز العلميين، فمنهم من اعتبرهما شيئا واحدا، ومنهم من ميّز بينهما، وفي سياق عدم التمييز بين المصطلحين تقول "هند شلي": «الإعجاز العلمي في القرآن أو التفسير العلمي هو ملاحظة ما احتوى عليه هذا النص من معان يتعذر صدورها عن بشر منذ نزول القرآن، لأنها تكشف عن واقع لم تكن العقول البشرية قد نضجت بعد لتقف عليه». (3)

وفي المقابل، يرى "زغلول النجار" (1933- م) أن المقصود من التفسير العلمي هو توظيف المعارف المتاحة لحسن فهم دلالة الآية القرآنية، سواء كانت هذه المعارف حقائق وقوانين أو فروض ونظريات، وإن أصاب المفسر فله أجران وإن أخطأ فله أجر واحد، ولا ينسحب خطؤه على القرآن الكريم. أما الإعجاز

(1) - الفيروز آبادي: القاموس المحيط، ص 1055.

(2) - سامي محمد هشام حريز: نظرات من الإعجاز البياني في القرآن الكريم، نظريا وتطبيقيا، دار الشروق، ط 1، الأردن، 2006 م، ص 23.

(3) - هند شلي: التفسير العلمي للقرآن الكريم بين النظريات والتطبيق، رفع المساهمة، تونس، 1406هـ/1985م، ص 160.



العلمي، فهو موقف من مواقف التحدي، والهدف منه هو إثبات أن القرآن الكريم الذي نزل قبل أربعة عشر قرناً يحوي حقائق هذا الكون، والذي لم يستطع العلماء إدراكه إلا من عشرات قليلة من السنين.⁽¹⁾ والتفسير والإعجاز العلميان، وإن اختلفا في المفهوم إلا أن المنطلق واحد، فسواء تعلق الأمر بالفهم الأفضل للآيات القرآنية أو بتحدي الكفرة وإثبات أن القرآن يتضمن حقائق سيؤكد لها العلم بعد أربعة عشر قرناً، إلا أن كلا منهما يعتمد على المعطيات العلمية حقائق كانت أو نظريات. كما يهدف التفسير والإعجاز العلميان إلى حماية العقيدة، وإثباتها من خلال الاستدلال التجريبي.

2) ضوابط التفسير والإعجاز العلميين:

يتقيد التفسير بمجموعة من الشروط، وقد أشرنا إلى معظمها في سياق ضبط مفهومه، ومن ذلك: علوم اللغة والبلاغة وأصول الفقه. وتعتبر هذه الضوابط عامة تنسحب على علم التفسير عموماً، إذ أنها أدوات ضرورية لا يستغنى عنها المفسر.

أما ضوابط التفسير العلمي، فتتمثل في خضوعه للقران الكريم ولدلالات اللغة العربية وقواعدها الإعرابية والصرفية. كما يجب على المفسر أن يحيط علماً بقواعد أصول الفقه وطرق الاستنباط مع الأخذ بعين الاعتبار التعارض والترجيح، وتقديم المعنى الشرعي على المعنى اللغوي، وقاعدة عموم اللفظ وخصوص السبب. كما يجب على المفسر الإحاطة بالآيات وسبب نزولها وتصنيفها، ويشترط بعض المفسرين عدم تعارض التفسير العلمي مع الدلائل الثابتة للأحاديث. بالإضافة إلى ذلك، يشترط على المفسر احترام تفسير العلماء السابقين، وحسن التعامل مع نصوصهم، وعدم تحميلها ما لا تحمل.⁽²⁾

وهكذا لا يستغنى التفسير العلمي في ضوابطه عن شروط علم التفسير، ويزيد عنه بالحقائق العلمية التي يؤلف بينها وبين مقتضيات الشرع.

وفي مقال صادر عن الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، تتمثل ضوابطه في:

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، تق: أحمد الفراج، ج 1، مكتبة الشروق الدولية، ط 6، 1424هـ/2003م، ص ص 35-36.

(2) - مرهف عبد الجبار سقا: التفسير والإعجاز العلمي في القرآن الكريم، ص 201 وما بعدها.



- أن يقتصر الإعجاز على الحقائق العلمية القطعية، لذلك فلا حاجة إلى الشرع في الاكتشافات العلمية لربطها بنصوص الوحي قبل أن تستقر.
 - ألا يكون التفسير العلمي أو الوجه من أوجه الإعجاز العلمي مجزوماً به عند تفسير الآية أو الحديث، بل ينبغي أن يساق على أنه قول في تفسير الآية أو شرح الحديث.
 - ألا يتناقض التفسير العلمي للآية مع ما جاء عند السلف.
 - ألا يكون منطلق التفسير العلمي التجريبي هو الانبهار بالمكتشفات العلمية الغربية المعاصرة والتسليم بها.
 - ألا يعارض اللغة وقواعد النحو.
 - ألا يكون مستلزماً لمخالفة البلاغة القرآنية.
 - ألا يترتب عليه تحويل الاستشعار التعبدي إلى تمسكه بالمادي.
 - وضوح أوجه الإعجاز.
 - عدم الخوض في الغيبات.
 - عدم التأويل المتكلف، وأن الأصل ظاهر للنظر، ولا يعدل عن ظاهرة إلا بقريضة قوية.⁽¹⁾
- ويضيف "زغلول النجار" إلى هذه الضوابط ضرورة التفريق بين قضيتي الإعجاز والتفسير العلميين، مع التأكيد على أن الخطأ في التفسير ينسحب على المفسر، ولا يمس جلال القرآن الكريم.
- ومن هنا يبدو لنا جليا التقاطع بين ضوابط التفسير والإعجاز العلميين وهو الاهتمام بالجانب اللغوي والبلاغي للقرآن الكريم من جهة، ودلالته في الحقل العلمي من جهة أخرى، وهذا ما يسمح بمد جسور التواصل بين الآيات القرآنية والحقائق العلمية. كما يتجلى لنا أثر التفسير العلمي على الإعجاز العلمي، فهذا الأخير لا يقوم دون التفسير العلمي، إلا أن التفسير العلمي لا يستلزم أن يكون إعجاز علمياً بالضرورة.

(1) - فهد عبد الرحمن اليحيى: الإعجاز العلمي: ضوابط وحدود، الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، مقال متاح على الموقع:



ثانيا: مسائل كونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين

لم يقتصر التفسير والإعجاز العلميان على الجانب النظري من خلال الإشارة إلى التوافق بين القرآن والعلم، بل امتد إلى التنقيب عن النصوص القرآنية المتوافقة مع معطيات العلم الحديث والمعاصر. وشمل التأليف حقولا علمية عدة أهمها: الكونيات، ومن أهم الحقائق الكونية التي وجدت لها مكانا في النص القرآني: الانفجار العظيم والتوسع والانحيار الكونيان والثقوب السوداء.

1) بداية الكون ونهايته:

يسلم المسلمون بأن الله خالق هذا الكون، ويزخر القرآن الكريم بعدد من الآيات التي تشير إلى خلق السماوات والأرض، وفي هذا تأكيد على أن للكون بداية ونهاية أيضا حددهما الخالق سبحانه وتعالى، وقد استند الباحثون المسلمون إلى نظرية الانفجار العظيم في تفسيرهم لبعض الآيات الكونية، وهذا التفسير موجه للمسلمين حتى يترسخ إيمانهم من باب "ليطمئن قلبي"، ولغير المسلمين لإثبات إعجاز القرآن الكريم من باب التحدي، وتبين سبقه لما اكتشفه العلماء بعد أربعة عشر قرنا.

ويتجلى المشهد الكوني لخلق الكون وفنائه في القرآن الكريم من خلال عدة مراحل: مرحلة الرق والفتق، ثم مرحلة الدخان والإتيان، فمرحلة التوسع إلى مرحلة الفناء.⁽¹⁾

وتجلى مرحلتا الرق والفتق من خلال قوله تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۗ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ الأنبياء/٣٠.

ومعنى (رتقا) هو أن السماء كانت لاصقة بالأرض لا فضاء بينهما. ومعنى (فتقناهما) بالمطر والنبات، وقد يقصد أنهما كانتا دون كن، لأن المراد جماعة السماوات وجماعة الأرض ونحوه⁽¹⁾.

ويتفق المعنى اللغوي للرتق والفتق مع المعنى الكوسمولوجي للانفجار العظيم وإن اختلفا في الدقة، لأن الرق في اللغة يشير إلى الضم والجمع، وهو ما يناقض معنى الفتق الذي يشير إلى الانفصال والانتشار، لذلك فقد انفصلت الأرض عن السماوات بعد حالة الالتحام.

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي: السماء في القرآن الكريم، دار المعرفة، ط 4، بيروت، 1428هـ/2007م، ص 82.

(1) - الزمخشري: تفسير الكشاف، ج 17، ص 677.



ويتجلى من خلال هذا التصوير أن السماوات والأرض في القرآن الكريم من طبيعة واحدة، وهذا ما يتناقض مع تصورات الشعوب القديمة التي كانت تفصل بينهما، ويتوافق مع الكوسمولوجيا المعاصرة. وحسب التاريخ المقبول للكون، كانت البداية من خلال الذرة الكونية Cosmic atom التي تضمنت كل مادة الكون، وعند تعرضها لإشعاع قوي حدث انفجار عظيم أدى إلى ظهور كل شيء. ومن أوجه الإعجاز في الآية الثلاثين من سورة "الأنبياء" هو بيان حديث القرآن الكريم قبل عشرات القرون عما توصل إليه علماء الغرب في العصر الحديث، حيث تكون الأسبقية من غير استلزام الندية.

وبعد مرحلتى الرتق والفتق تأتي مرحلة الدخان والإتيان، وقد أشار إليها القرآن الكريم من خلال هذه الآية: ﴿ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ﴾ فصلت/ ١١.

وعليه، فالقرآن يقرر أن الانفجار العظيم الذي يعتبر بداية للكون قد تحول إلى غلالة من الدخان نشأت منه جميع الأجرام السماوية بتقدير الله تعالى، ونحن نرى نجومًا تتعلق أمام أنظارنا في هذه الأيام من الدخان الموجود داخل السدم تمامًا كما بدأ الخلق الأول. (1)

وبالعودة إلى اللحظات الأولى من عمر الكون، نجد أن الحرارة الشديدة التي تزامنت مع الإشعاع الذي أدى إلى الانفجار العظيم جعلت الكون في حالة غازية، ومع التبريد التدريجي بدأت عناصر الكون بالتشكل، فظهرت الأجرام السماوية. وطاعة السماء والأرض ليست إلا خضوعًا للسنن الكونية التي خلق الله الكون بمقتضاها.

أما مرحلة التوسع، فتتجلى من خلال قوله تعالى: ﴿وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ﴾ الذاريات/ ٤٧.

وتشير هذه الآية إلى حقيقتين كونيتين: فمن جهة السماء بناء محكم التشييد دقيق التماسك والترابط بنيت بقوة وحكمة واقتدار ولا يدرك العلم الكسبي إلا جزءًا يسيرًا منها. ومن جهة أخرى، فالكون الشاسع الاتساع، الدقيق البناء، الثابت في سننه وقوانينه، قد خلقه الله تعالى بعلمه وحكمته وقدرته، وهو مستمر في الاتساع إلى أن يشاء الله. (1)

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، ج 1، ص 44 .

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم: السماء في القرآن الكريم، ص ص 86-87.



والصياغة المصدرية الراقية لاسم الفاعل (لموسعون) تشير إلى اتساع الكون منذ نشأته واستمرار ذلك إلى أن يشاء الله، وهذا الاتساع دفع العلماء إلى القول الصحيح بأننا إذا عدنا إلى الوراء مع الزمن، فلا بد أن تتجمع كل مادة الكون في جرم واحد. (1)

وقد أشرنا في الفصول السابقة إلى التوسع الكوني: إنه الحقيقة التي توصل إليها الفلكي "هابل" عند اكتشاف قانون نفور المجرات، فقد بينت الأدلة الرصدية أن أطراف المجرات تنزاح نحو اللون الأحمر، والانزياح نحو الأحمر الكوني Cosmic red shift يعني أن المجرات في تباعد عنا، وإذا كانت كذلك اليوم، فهذا يعني أنها في الماضي السحيق كانت جد متقاربة إلى درجة تجمعها في كتلة واحدة ابتداءً منها كل شيء. ووجه الإعجاز في الآية القرآنية هو دلالة لفظ "موسعون" الذي يفيد الماضي والحاضر والمستقبل، فالكون في حالة توسع مستمر إلى أن يشاء الله.

ومثلما أن للكون بداية، فله نهاية تمثل مرحلة الفناء مصداقاً لقوله تعالى: ﴿يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ ۗ كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُعِيدُهُ ۗ وَعَدَّا عَلَيْنَا ۗ إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ﴾ الأنبياء/١٠٤. وتتبع هذه الآية أخرى للتأكيد: ﴿يَوْمَ تُبَدَّلُ الْأَرْضُ غَيْرَ الْأَرْضِ وَالسَّمَاوَاتُ ۗ وَبَرَزُوا لِلَّهِ الْوَاحِدِ الْقَهَّارِ﴾ إبراهيم/٤٨.

ومعنى هذا هو أن التوسع الكوني سوف يتوقف مستقبلاً عندما يشاء الله، فيبدأ الكون في الانطواء على ذاته، ويتجمع في جرم واحد يشبه الجرم الابتدائي الذي بدأ منه كل شيء، وتتكرر عملية الانفجار والتحول فتخلق أرض غير أرضنا وسماء غير سمائنا، وهنا تنتهي الحياة الدنيا وتبدأ رحلة الآخرة. (2)

ويفصل "زغلول النجار" في هذه المسألة قائلاً: « سيأتي زمن تتماوى فيه القوة الدافعة إلى الخارج بالانفجار، والقوة اللامة إلى الداخل بالجاذبية، ومع ضعف القوة الدافعة إلى الخارج تبدأ قوى الجاذبية في تجميع الكون مرة أخرى في جرم واحد مشابه تماماً للجرم الابتدائي الأول الذي ابتداءً منه الخلق ». (1)

وعطفاً على ما تقدم به "زغلول النجار" يضيف "عبد الدائم الكحيل" (1966- م) أن الملاحظات الرصدية تؤكد على تسطح الكون، وهذا ما يتناسب مع (نظوي السجل) وهو سبق علمي للقرآن. أما عن

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، ج1، ص 41.

(2) - المرجع نفسه، ص 82.

(1) - المرجع نفسه، ص 44.

إعادة خلق الكون، فقد أشار العالم "نيل توروك" Neil Turok إلى أن الظواهر الكونية تعتمد على عملية إعادة الخلق مثل: دورة الماء، دورة المناخ ودورة حياة النجوم. (1)

وقد نص القرآن الكريم على إعادة الخلق في سورتي العنكبوت والروم، حيث يقول تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ۗ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ﴾ العنكبوت/١٩.

ويقول أيضا: ﴿اللَّهُ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ﴾ الروم/١١.

ولكن السؤال الذي يطرح هنا: هل الكون الدوري عند "توروك" يرادف إعادة الخلق في القرآن؟

أما عن الصورة التي ينتهي عليها الكون، فقد أشار إليها الله تعالى من خلال سورة الرحمن: ﴿فَإِذَا انشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ﴾ الرحمن/٣٧.

ويعتبر "زغلول النجار" هذه الآية شهادة مبهرة على صدق القرآن الكريم، وهي موقف من مواقف الآخرة وهول من أهوالها، تتصدع فيه السماء وتنشق فتتحول إلى ما يشبه الورد الأحمر، فتكون كالمهل أو كالدّهان الذائب الأحمر، ولكن حدوث ذلك مشروط بسنن وقوانين مغايرة للسنن والقوانين التي ألفناها. (2)

ويفترض الكوسمولوجيون أن الكون سينتهي في إسحاق كبير Big Crunch، وأن السماء ستضعف وستنشق وستنفطر. وهذا ما يجد فيه أنصار الإعجاز العلمي تأييدا، فيؤلفون بين وبين المشهد الكوني في نهايته من خلال الآيات الكونية التي تصف مآل السماء.

(2) الثقوب السوداء:

كنا قد أشرنا في الفصول السابقة إلى أن نظرية النسبية العامة تنهار عند نقطتين شديديتي الكثافة لا يمكن التنبؤ بما يحدث عندهما هما: الانفجار العظيم والثقوب السوداء. هذه الأخيرة التي كانت موضوعا خصبا للتفسير والإعجاز العلميين، وقد استند الباحثون بصفة خاصة إلى آيات من سورة "التكوير" لإبراز إعجاز القرآن الكريم. بالإضافة إلى محاولة قدمها "خالد النجار" من خلال سورة "العاديات".

(1) - عبد الدائم الكحيل: الاختيار الكوني ونهاية الكون، مقال متاح على الموقع: www.kaheel7.com التاريخ: 2017/06/06،

الساعة: 21:30.

(2) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، ج1، ص 65.

وفي سورة "التكوير" تجليات لأجرام سماوية تمتلك نفس الخصائص التي خص بها الكوسمولوجيون الثقوب السوداء Black Holes. وفي محكم التنزيل يقول تعالى: ﴿فَلَا أُقْسِمُ بِالْخُنُوسِ﴾ الْجَوَارِ الْكُنُوسِ ﴿التكوير/١٥-١٦.

والخنس الجوار الكنس حسب تفسير "القرطبي" هي الكواكب الخمسة الدراري: زحل والمشتري وعطارد والمريخ والزهرة، فيما ذكر أهل التفسير. (1)

وفي "تفسير التحرير والتنوير": "الخنس": جمع خانسة، وهي التي تخنس أي: تختفي. يقال خنست البقرة والظبية، إذا اختفت. و"الجواري": جمع جارية وهي التي تجري. أما "الكنس": فجمع كانسة "ويقال: كنس الظبي إذا دخل كناسه (أي البيت الذي يتخذ للمبيت). (2)

ولا يختلف "ابن عاشور" عن "القرطبي" عندما يرى أن ما تقدم وصف مجازي للكواكب التي تختفي عن الأنظار نهارا مثلما تختفي الوحوش عن أنظار الصيادين، وهكذا شبهت حالة ظهور الكواكب واختفائها مع حركتها وحرياتها بالوحوش التي تجري بعد خنوسها. وبعد أن تصبح الكواكب مرئية تكنس أي تغرب وفي ذلك تشبيه بدخول الظبي أو البقرة كناسها بعد الجري.

إلا أن التفسير العلمي الذي يستند إليه "زغلول النجار" مخالف لما سبق، فقد استند شأنه شأن بعض الباحثين المسلمين المعاصرين إلى الشبه بين المذنبات والوصف القرآني (الخنس، الجوار الكنس). حيث أن المذنب إذا ما اقترب من الشمس ظهر لنا، وكلما ابتعد عنها اختفى عنا واستتر، وهذا ما يعرف بالخنوس. إلا أن الوصف القرآني (للخنس) يعني الاختفاء الكامل، ولا يعني الظهور ثم الاختفاء. (1)

ولكن الاختلاف حول المصطلحين لا يزال حاضرا في الإعجاز العلمي، إذ يختلف من باحث إلى آخر، فهناك من رأى في الخنس نجما مرئيا، وهناك من اعتبره عكس ذلك. وفي المقابل يرى "زغلول النجار" أن الخانسة تعني دائما الاختفاء والاستتار بذاتها، والكانسة لصفحة السماء تعني أنها تبتلع كل ما تمر به من المادة المنتشرة بين النجوم، وكل ما يدخل في نطاق جاذبيتها من أجرام السماء، وهي جارية في أفلاكها

(1) - القرطبي: الجامع لأحكام القرآن، ج22، ص 180.

(2) - محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتنوير، ج30، ص 152.

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم: السماء في القرآن الكريم، ص 216.

المحددة لها، فهي خنس جوار كنس، وهو تعبير أبلغ بكثير من تعبير الثقوب السوداء الذي ذاع بين علماء الفلك. (1)

وتوضيحا لذلك جاء في موقع "بيان الإسلام للرد على شبهات حول الإسلام" أن الله تعالى عندما قال: (فلا أقسم بالخنس) إنما يحدثنا عن مخلوقات كونية لا ترى أبداً، ولذلك سمى الله الشيطان بالخناس، أي الذي لا يرى، فالوصف القرآني للخنس يعني الاختفاء الكامل ولا يعني الظهور ثم الاختفاء، فسبحان الذي وصف الثقوب السوداء بوصف يفوق التسمية العلمية، ووجه الإعجاز يتمثل في أنها تتميز بثلاث خصائص:

- أنها لا ترى "خنس" invisible.
- تجري وتتحرك بسرعات كبيرة "جوار" moves.
- جاذبيتها فائقة، حيث تعمل مثل المكينة vacuum cleaner، "كنس" حتى أن العلماء أطلقوا عليها اسم المكينة الكونية العملاقة. (2)

وهذه الصفات الثلاثة حدثنا عنها القرآن الكريم في سورة "التكوير"، وفي آياتها سبق للقرآن في الحديث عن الثقوب السوداء قبل أن يكتشفها الغرب.

وترتبط الثقوب السوداء بالنجوم التي تطرق إليها القرآن الكريم، فأقسم بمواقعها في سورة "الواقعة":

﴿فَلَا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ ﴿٧٦﴾ وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لَّوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ﴿٧٥﴾ الواقعة/ ٧٥-٧٦

وهذا القسم القرآني العظيم بمواقع النجوم يشير إلى سبق القرآن الكريم إلى حقيقة كونية هامة، وهي أن الإنسان لا يرى النجوم وإنما يرى مواقعها التي مرت بها وغادرتها، بل إن الدراسات الفلكية الحديثة أثبتت أن نجوماً قد خبت منذ أزمنة بعيدة إلا أن ضوءها لا يزال يتلألأ في ظلمة السماء إلى يومنا هذا، ومن هنا كان القسم القرآني بمواقع النجوم وليس بالنجوم ذاتها. (1)

وللنجوم دورة حياة، فهي تولد وتكبر وتشيوخ وعندما تموت يصغر حجمها، فتتجمع المادة في حجم

(1) - زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم: السماء في القرآن الكريم، ص 277.

(2) - بيان الإسلام للرد على شبهات حول الإسلام نفي إعجاز القرآن العلمي في إخباره عن النجوم الخانسة الكانسة، مقال متاح على

الموقع: www.bayanelislam.net.

(1) - زغلول النجار: المرجع نفسه، ص 196-197.



صغير جدا، وتزداد قوة الجاذبية إلى درجة أن لا شيء يستطيع الانفلات منها حتى الضوء. ومع أنها لا ترى إلا أنها تدرك من خلال جاذبيتها، وهذا ما يعرف بالثقوب السوداء، وقد أشار القرآن الكريم إلى هذه المرحلة من حياة النجوم في قوله تعالى: ﴿فَإِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ﴾ المرسلات/ ٨.

وقوله أيضا: ﴿وَإِذَا النُّجُومُ انْكَدَرَتْ﴾ النكوير/ ٢.

في السياق ذاته ومن منظور آخر، قدم "خالد النجار" تفسيراً علمياً لسورة "العاديات" يتوافق مع مفهوم وخصائص الثقوب السوداء، إذ يرى أن لفظ "العاديات" له عدة معانٍ في اللغة العربية إذ يشير إلى:

- التي تعدو وتجري.
- التي تعتدي على غيرها.
- التي تسلب من حولها.

وجميع هذه الصفات تنطبق على النجوم من خلال موتها وتحولها إلى ثقوب سوداء، إذ أنها تعدو وتجري وتعتدي وتسلب من حولها بجذبها إليها.⁽¹⁾

- أما ضبحا، فتعني: • احتراق شيء من أعلى إلى أسفل.
- تغير اللون للسواد من النار أو الشمس.
- صوت الهوام وبخاصة الأسود منه.
- الرماد الأسود، وأصله من صبحته النار.

وجميع هذه الصفات تنطبق كذلك على النجوم في مرحلة موتها وتحولها إلى ثقوب سوداء، فنتيجة لبدء نفاذ طاقة الاندماج الذري داخلها واحتراقها تبدأ بالانكماش على نفسها، وتتضاعف جاذبيتها باستمرار، ويبدأ تغير لونها إلى السواد المختلط بالحمرة نتيجة لاستحالة أن تفلت فوتونات الضوء من جاذبيتها.⁽¹⁾

وعلمياً، وعند موت النجوم يتآكل جوفها نتيجة الاندماج واتحاد الذرات المتواصل مع بعضها، وهذا ما يضعف الطاقة الدافعة للخارج، والناجئة عن الاندماج الذري وتغلب عليها طاقة الجاذبية المركزية

(1) - خالد النجار: الثقوب السوداء في سورة العاديات بين التفسير العلمي والإعجاز الفلكي، مقال متاح على الموقع:

<http://vb.tafsir.net> التاريخ: 2017/06/05 الساعة: 18:52.

(1) - المرجع نفسه.



للنجم، وهو ما يؤدي إلى انكماش النجم على نفسه، فتتزايد جاذبيته، وتختفي وتتوارى تدريجياً نتيجة لعدم قدرة فوتونات الضوء على الانفلات من هذه الجاذبية الشديدة، فلاشتعال موجود إلا أننا لا يمكن أن نراه. (1)

وتعني كلمة "قدحا":

• ضرب الأجسام بعضها بعضاً، فتخرج منها النار.

• التآكل.

• ما بقي من شيء في القاع، ولا يستخرج إلا بجهد كبير.

وعليه يكون تفسير (فالموريات قدحا) اشتعال قلب النجم واحتراقه وتأكله نتيجة الاندماج الذري وسط النجم، ويستحيل خروج أي شيء من قلب هذا النجم. (2)

كما تعني كلمة "غور":

• غور الشيء: قعره وعمقه وبعده.

• مغير: الذي يسحب ويجذب إلى العمق أو القعر، وهو اسم فاعل مؤنثه مغيرة وجمعه مغيرات.

وتنطبق هذه الصفة أيضاً على الثقوب السوداء، فهي تجذب إلى عمقها كل مل قد يقترب من مجال جاذبيتها، وهو ما يسمى بأفق الحدث Event Horizon. أما الصبح، فيعني الضوء، فلا شيء يفلت منها حتى الضوء. (1)

ومن خلال قراءة هذه الآيات من سورة العاديات في ظل العلوم الكونية المعاصرة، يتضح الطابع

الانتقائي للقراءة العلمية للآيات الكونية ومن خلال تطويعها وإخضاعها لما توصلت إليه آخر الدراسات في الكونيات. وما ساعد المفكرين في هذا المجال هو أن النص القرآني حمال أوجه، وهذا ما يمنح اللفظ الواحد معان متعددة، وبهذا يختار المشتغلون بالتفسير والإعجاز العلميين الدلالات اللغوية القريبة من الحقائق والنظريات العلمية ويعملون على التأليف بينها.

(1) - خالد النجار: الثقوب السوداء في سورة العاديات بين التفسير العلمي والإعجاز الفلكي.

(2) - المرجع نفسه.

(1) - المرجع نفسه.



المبحث الثاني:

من التفسير والاعجاز العلميين
إلى الرؤية الكونية الإسلامية

أولاً: محدودية القراءة العلمية للقرآن

ثانياً: الرؤية الكونية الإسلامية: المفهوم - الشروط - المبادئ

- (1) الرؤية الكونية الإسلامية وأسلمة المعرفة
- (2) شروط إسلامية المعرفة
- (3) مبادئ إسلامية المعرفة



أولاً: محدودية القراءة العلمية للقرآن

يعتبر التفسير والإعجاز العلميان محاولة فكرية لفهم كتاب الله على ضوء المعطيات العلمية، مع تبين سبق القرآن الكريم إلى الاكتشافات العلمية قبل أربعة عشر قرناً، ورغم الانتقادات الموجهة لفرضية الإعجاز العلمي التي يعتبرها بعض المتحمسين لها نظرية، إلا أن الدراسات في هذا المجال لا تزال مستمرة، وقد بلغ تأييد التوافق بين العلم والقرآن درجة تكفير الرافضين له الذين صنفوا إلى فئات: فمنهم الذين يخافون على العقيدة الراسخة من نسبية العلم، ومنهم الذين يعتبرون القرآن كتاب هداية وتشريع وحسب، ومنهم الذين يرفضون الإعجاز العلمي جملة وتفصيلاً.

وفي سياق الدفاع عن توافق العلم مع القرآن الكريم يقول "عبد العليم عبد الرحمان خضر" (1940 - م): « أما ما يشاع عن معارضة العلم للإسلام والقرآن، فهي بلا شك خطة موضوعة من القوى الملحدة في العالم لزرع الشك في الدين الإسلامي، خصوصاً بعد أن ألقى الملحدون أسلحتهم حين فشلوا في النيل من صلب عقائده السليمة »⁽¹⁾

ويستطرد متسائلاً: « كيف يتعارض العلم مع القرآن، والقرآن من عند الله والعلم الذي لا يعلمه الإنسان من عند الله أيضاً؟ وكيف يتعارض العلم مع القرآن والإسلام الذي يتخذ من آياته منهاجاً، وآياته العظيمة تدعو إلى النظر والبحث؟ »⁽²⁾

ويتجلى من هذا موقف المتحمسين للإعجاز العلمي من منطلق نظرية المؤامرة التي تتضمن تخطيط الملحدون للنيل من الإسلام. هذا من جهة، ومن جهة أخرى يستند أنصار هذا الاتجاه إلى الآيات القرآنية التي تدعو إلى إهمال العقل لتبرير التوافق بين القرآن والعلم.

والحقيقة هي أنه لا يمكن لأحد أن ينكر إشارات القرآن الكريم إلى بعض الحقائق التي اكتشفها العلماء، إلا أن المطابقة بينها وبين الآيات القرآنية ظل موضع جدل بين المفسرين والمفكرين، وقد أتهم التفسير والإعجاز العلميان بالبدعة والوهم والخرافة والكذبة، وستطرق إلى بعض الانتقادات التي وجهت إليهما.

ففي مؤلفها "التفسير العلمي للقرآن الكريم بين النظريات والتطبيقات"، تشير "هند شلبي" إلى أسباب

(1) - عبد العليم عبد الرحمان خضر: المنهج الإيماني للدراسات الكونية في القرآن الكريم، سلسلة العلم والقرآن، ج1، الدار السعودية للنشر والتوزيع، (د.ط)، السعودية، (د.س)، ص 20.

(2) - المرجع نفسه، ص 21.

رفض التفسير العلمي وهي:

- أن القرآن موجه إلى عامة الناس، أما العلم فيألى أهل الاختصاص.
- أن القرآن يخاطب النفوس والعلم يخاطب العقول.
- الحقائق القرآنية مستقرة والنظريات العلمية متغيرة.
- التفسير العلمي لم يرد عند السلف.
- التفسير العلمي طارئ وليد أحداث مستجدة في العصر الحديث، بينما القرآن صالح لكل زمان ومكان. (1)

ولكن القرآن موجه إلى الناس كافة ولم يستثن أهل العلم. لذلك، فالأصح هو القول أن القرآن موجه إلى الناس عامة ولا يقتصر على عامة الناس، كما أن القول بأن القرآن يخاطب النفوس والعلم يخاطب العقول لا يتوافق مع حقيقة القرآن، كونه خطاباً جمع بين القلب والعقل. والآيات القرآنية التي جعلت العقل مناط التكليف لا حصر لها (أفلا يعقلون) (أفلا يتدبرون). ونورد في هذا السياق قوله تعالى: ﴿ وَتَلْكَ الْأَمْثَالُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِ ۚ وَمَا يَعْقِلُهَا إِلَّا الْعَالِمُونَ ﴾ العنكبوت/ ٤٣.

أما القول بأن الحقائق القرآنية مستقرة والنظريات العلمية متغيرة، فيعتبر الحجة الأقوى للرد على أصحاب التفسير العلمي. كما أن رفض التفسير العلمي بدعوى أنه لم يرد عند السلف مردود عليه، لأن باب الاجتهاد مفتوح أمام المفسرين. أما مطلقة القرآن ونسبية العلم، فحقيقة لا تتعارض مع واقع النص القرآني الإلهي والعلم البشري النسبي.

ومن أهم الاعتراضات التي قدمها بعض المفكرين للإعجاز والتفسير العلميين هو اعتبار القرآن الكريم موسوعة علمية، فالقرآن كتاب هداية وليس كتاباً في الطب أو الفيزياء أو الفلك، وفي هذا السياق يؤكد "خالد منتصر" أن إنكار الإعجاز العلمي في القرآن ليس كفراً « فالقرآن ليس مطلوباً منه ولا ينبغي له أن يكون مرجعاً في الطب أو رسالة دكتوراه في الجيولوجيا، والآن نستطيع أن نقول وبكل راحة ضمير، وانطلاقاً من خوفنا سواء على الدين أو العلم أن الإعجاز العلمي في القرآن أو الأحاديث النبوية وهم وأكذوبة يسترزق منها البعض ». (2)

(1) - هند شلبي: التفسير العلمي للقرآن الكريم بين النظريات والتطبيق، ص ص 38-39.

(2) - خالد منتصر: وهم الإعجاز العلمي، دار العين، ط1، مصر، 2005م، ص 05.



ومعنى هذا هو أن إنكار الإعجاز العلمي لا ينقص من شأنه ككتاب عظيم، لأن الإعجاز الذي يتضمنه كما يرى "خالد منتصر" هو إعجاز الأفكار العظيمة التي تحدث عنها والقيم الجليلة التي بشر بها. وفي السياق ذاته، ومن منظور نقد الإعجاز العلمي في السنة النبوية إضافة إلى القرآن الكريم، يرفض "محمد أبو القاسم حاج حمد" هذه المحاولات وينفي تماما علاقتها بالقرآن والسنة، حيث يقول: « إن الذين تعاملوا مع خاتم الرسل والنبیین كطبيب وجراح أيضا بما نسبوه إلى مقامه المعصوم من "فصد" و "كي" وأعشاب معينة، فهذه ملصقات لا علاقة لها بالقرآن ولا بالنبوة، وإنما هي للإرتزاق». (1)

ولا ينكر "حاج حمد" -شأنه شأن أي قارئ للقرآن- وجود مؤشرات كونية عن الخليقة والتكوين، ولكنه يؤكد من جهة أخرى أن القرآن الكريم لم يفصل في الجوانب العلمية والتطبيقية، لأن هذا عمل علماء الطبيعة، وهم من أبناء الحضارة الغربية وليس منهم من يكتب في الإعجاز العلمي.

بمعنى آخر، أن القرآن الكريم تضمن إشارات إلى حقائق كونية في كليتهما، وفتح مجال الاجتهاد أمام الإنسان لبحث في التفاصيل، وقد جاءت الآيات القرآنية في معظمها للدعوة إلى النظر وإعمال العقل فيما خلق الله سبحانه تعالى. ولو كان القرآن الكريم موسوعة علمية وتضمن كل الحقائق العلمية، فلماذا يدعونا إلى التفكير؟ فمن عظمة القرآن الكريم أنه لا تناقض بين آياته، وهذا ما يعزز القول باشماله للكليات وترك المجال أمام البحث في الجزئيات.

وهناك مسألة أخرى تتعلق بمستويين مختلفين تماما تصعب المقارنة والمقاربة بينهما وهما الخطاب الديني والخطاب العلمي. فالقرآن الكريم إلهي المصدر، والعلم الدنيوي مصدره الإنسان، كما أن القرآن ثابت مطلق في الزمان والمكان، والنظريات العلمية تتغير وتتطور عبر الأزمان، فكيف للنسبي المتغير أن يتطابق مع المطلق الثابت؟ وفي هذا السياق يقول: "طه جابر العلواني" (1935-2016م): « إن قصارى ما يقدمه ما يسمى "بالإعجاز العلمي" أن يجعل القرآن مساويا لثقافة العصر، ويحاول الحصول على تأييدها ومباركتها، وذلك سوف يخدم ثقافة العصر، ويروج لها بين المسلمين أكثر مما يخدم القرآن المجيد نفسه، وذلك يصادم

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: إستيمولوجية المعرفة الكونية: إسلامية المعرفة والمنهج: فلسفة الدين والكلام الجديد، دار الهادي، (د.ط)،



القول: "بإطلاقية القرآن" ويسقط عليه نسبية واحتمالية ثقافة العصر، فما الذي سيحدث للقرآن وصفاته إن نحن أسقطنا ثقافة العصر عليه؟»⁽¹⁾

وهذا مميّز "العلواني" بين نمطين من الخطاب: القرآن كخطاب إلهي مطلق والعلم كخطاب بشري نسبي إلا أنه استخدم مصطلح ثقافة العصر للإشارة إلى العلوم المعاصرة وتطبيقاتها، ولكن الثقافة مفهوم فضفاض مركب يتضمن كل ما صنعه يد الإنسان وعقله، لذلك فالعلم جزء من كل أو مظهر من مظاهر الثقافة.

ويتفق "حاج حمد" مع "العلواني" في رفض المساواة بين هذين النمطين المختلفين من الخطاب، فيقرر "حاج حمد" أن الإعجاز العلمي اتجاه يمثل محاولات أساسها المقارنات والمقاربات التي ينبغي للعقل المسلم أن يتجاوزها لمرحلة أكثر تقدماً، وهي مرحلة مجاهدة الدنيا كلها بالقرآن الكريم « فلا نريد أن يجري حملة القرآن به لاهئين وراء الاكتشافات العلمية والاختراعات التقنية، بل نريد أن يهيمن القرآن على المناهج العلمية والوسائل الإدراكية، حتى يهدي البشرية كلها إلى التي هي أقوم ». ⁽²⁾

ويبدو أن المساواة بين القرآن المجيد والعلم ستقود إلى انزلاق فكري خطير، فإذا ما طابق المفسرون بين الآية القرآنية والنظرية العلمية، ثم ثبت بعد زمن كذب تلك النظرية واستبدالها بنظرية أخرى، ألا يعد هذا انتهاكا لحزمة إطلاقية القرآن الذي أنزله أصحاب الإعجاز العلمي إلى مستوى محاولات البشر؟ ثم إن ما يقدمه الإعجاز العلمي « لا يعدو أن يكون محاولات انتقائية يغلب على بعضها التلفيق الذي يجعلها تبدو مفتعلة إلى حد كبير ». ⁽³⁾

والسبب في ذلك - حسب العلواني - يعود إلى افتقارها إلى التداخل المنهجي بين قراءة الوحي وقراءة القلم. فالقراءة التي يجب أن تهيمن هي قراءة الوحي، وهذا ما يتناقض مع ما ينتهجه أصحاب التفسير والإعجاز العلميين من خلال تكييف الآيات القرآنية مع الاكتشافات العلمية، فالأصح هو أن يهيمن القرآن على العلم لا العكس.

(1) - طه جابر العلواني: الجمع بين القراءتين، قراءة الوحي وقراءة الكون: دراسات قرآنية 02، مكتبة الشروق الدولية، ط1، القاهرة، 2006/هـ، ص 58.

(2) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، أسلمة فلسفة العلوم الطبيعية والإنسانية، قضايا إسلامية معاصرة، دار الهادي، ط1، لبنان، 2003/هـ، ص 10.

(3) - طه جابر العلواني: المرجع نفسه، ص 56.



فضلا عن ذلك، يوظف أنصار الإعجاز العلمي اللغة بما يتناسب مع الاكتشافات العلمية، فيحملون اللفظ على التوافق مع العلم من خلال البحث على المعنى الذي يقترب من الحقائق التي توصل إليها العلماء، وفي هذا الصدد يشير "خالد منتصر" إلى أن أخطر خلل في ممارسة أصحاب الإعجاز العلمي هو تعاملهم مع اللغة « فهم يتعاملون مع اللغة على أنها مطية لتفسيراتهم الوهمية، وعجينة تتشكل في أيديهم حسب الرغبة، فتارة تصبح الكلمة لها معنى، وتارة أخرى يحملونها معنى آخر تماما لم يكن يخطر على البال ». (1)

وبإسقاط هذا القول على بعض الدراسات في مجال الإعجاز العلمي، سنجد فيه شيئا من الصواب، ففي المقال الذي نشره "خالد النجار" بعنوان الثقوب السوداء في سورة "العاديات" بين التفسير العلمي والإعجاز الفلكي، يستند الباحث إلى المعنى اللغوي "للعاديات" وهو أنها تعدو وتجري، وتعتدي على غيرها وتسلب من حولها، وينطبق هذا المعنى على الثقوب السوداء التي تعدو وتسلب من حولها بجذبها إليها، فلا ينفلت منها شيء.

وضبحا: التي تعني احتراق الشيء وتغيير اللون للسواد بفعل النار، وصوت الهوام والرماد الأسود. ويسقط هذه المعاني على دورة حياة النجوم وتحولها إلى ثقوب سوداء. أما الموريات: فتعني المشتعلات المخفيات أو ما تأكل جوفه، وفي علاقتها مع الثقوب السوداء، فتشير إلى الاشتعال الموجود داخلها والذي لا يمكننا أن نراه، وفي هذا تطويع للمعاني اللغوية حتى تتناسب مع الأحداث الفلكية، وهنا يغلب التلفيق على التوفيق.

كما أن هذا التفسير بعيد تماما عما ورد في التفاسير، ففي تفسير "ابن كثير" : (والعاديات ضبحا) يقسم الله تعالى بالخيال التي عدت وضبحت، وهو الصوت الذي يسمع من الفرس حين تعدو، (فالموريات قدحا) يعني: اصطكاك نعالها للصخر فتقدح منه النار. (2)

في السياق ذاته، وفي معنى (لموسعون) التي فسرها أنصار الإعجاز العلمي من خلال ربطها بتوسع الكون، ورد في "الجامع لأحكام القرآن": لموسعون: بمعنى: لقادرون، وقيل: وإنا لذو سعة بخلقها وخلق

(1) - خالد منتصر: وهم الإعجاز، ص 23.

(2) - ابن كثير: تفسير القرآن الكريم، ج8، ص 465.



غيرها، لا يضيق علينا شيء نريده. قيل أيضا: وأوسع الرجل، أي: صار ذا سعة وغنى. وفي قوله تعالى (والسماء بنيناها بأييد وإنا لموسعون) أي: أغنياء قادرين. (1)

وهنا نتساءل هل تحتاج مثل هذه الألفاظ إلى تأويل؟

ومع أن إدراك التعارض بين التفسير القديم والتفسير العلمي الحديث من أهم شروط التفسير العلمي، إلا أن معظم الدارسين لم يقفوا عند الاختلاف بينهما. كما جاء في ضوابط الإعجاز العلمي ضرورة ألا يتناقض التفسير العلمي للآيات مع ما جاء عند السلف، ولكن واقع ما يقدمه الباحثون يؤكد عكس ذلك، وهنا يبدو لي أعناق الآيات الكونية حتى تتوافق مع العلوم المعاصرة هو السمة الطاغية على معظم الدراسات.

وبهذا يتضح لنا التقاطع بين التفسير والاعجاز العلميين والرؤية الكونية الإسلامية من خلال القراءة الثنائية للكون والتي تجمع بين القرآن الكريم والعلم المعاصر، إلا أن الأسس والمبادئ التي يقوم عليها كل اتجاه مختلفة.

ثانيا: الرؤية الكونية الإسلامية: المفهوم - الشروط - المبادئ

1) الرؤية الكونية الإسلامية وأسلمة المعرفة:

الرؤية في اللغة: إدراك المرئي، وذلك اضرب بحسب قوى النفس: فالأول يطلق على النظر بالعين (الحاسة)، والثاني على الوهم والتخيل، والثالث على التفكير، والرابع على العقل، ورأى: إذا عدّي إلى مفعولين اقتضى معنى العلم، والرأي كذلك اعتقاد النفس أحد النقيضين عن غلبة الظن (2).

والرؤية الكونية * World View كمصطلح ظهرت في الفلسفة الألمانية weltanschauung للدلالة على فهم العالم بأكمله. ومعنى الرؤية الكونية هو « معرفة الكون، وبهذا المعنى فهي ترتبط ارتباطا وثيقا بمشكلة المعرفة ». (3)

(1) - القرطبي: الجامع لأحكام القرآن، ج10، ص 503.

(2) - الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن ص ص 208-209.

* الكونية: نسبة إلى الكون (سبقته الإشارة إليه في المدخل).

(3) - مرتضى مطهري: الرؤية الكونية التوحيدية، تر: محمد عبد المنعم الخاقاني، معاونية العلاقات الدولية في منظمة الإعلام الإسلامي، ط2،

طهران، 1409هـ/1989م، ص 09.



ولما كانت طرق بلوغ المعرفة متعددة، فقد اختلفت الرؤى الكونية، ويقسمها "مرتضى مطهري" (1920-1979م) إلى ثلاثة أنواع:

• الرؤية الكونية العلمية:

حيث يرى العالم الكون شبيها بكتاب قدم ضاع أوله وآخره، لذلك أصبحت الرؤية الكونية العلمية تبحث عن معرفة الجزء لا الكل، كما أن العلم متزلزل وغير مستقر من الناحية النظرية، وتقتصر هذه الرؤية بحكم محدودية وسائل العلم (الفرضيات والتجارب) على الجواب عن بعض الأسئلة في المعرفة الكونية من قبيل: من أين جاء هذا الكون؟ إلى أين هو ذاهب؟ وأي موقع من الكون نحتله نحن؟⁽¹⁾

• الرؤية الكونية الفلسفية:

تتصف باليقين رغم افتقارها للثقة والتحديد الموجودين في الرؤية الكونية العلمية، وتعتمد الرؤية الكونية الفلسفية على أصول بديهية قوامها البرهان والاستدلال، كما أنها عامة وشاملة.⁽²⁾

• الرؤية الكونية الدينية:

وهي نوع من أنواع الرؤية الكونية الفلسفية، وتختلفان معا عن الرؤية الكونية العلمية، فالرؤية الكونية الإسلامية رؤية كونية علمية وفلسفية في الوقت نفسه، وتصبح الرؤية الكونية أساسا للإيديولوجيا وأرضية للإيمان إذا كانت ذات صبغة دينية.⁽³⁾

ومعنى هذا هو أن الرؤية الكونية هي نظرة خاصة للوجود، وتختلف باختلاف وسائل وآليات تفسير هذا الكون لبلوغ المعرفة الكونية، فإذا كانت نظرة جزئية تبحث في القوانين المتحكمة في الكون فهي رؤية كونية علمية، وإذا كانت نظرة عامة شاملة تستند إلى آليات العقل وتبحث في العلل البعيدة للوجود فهي رؤية كونية فلسفية، أما إذا كانت تستند إلى العقل وإلى الإيمان فهي رؤية كونية دينية.

ومن هذا المنطلق تكون الرؤية الكونية الإسلامية « رؤية توحيدية غائية أخلاقية إيمانية خيرية حضارية تعبر عن الفطرة الإنسانية السوية، وهي بذلك وبالضرورة رؤية علمية سننية تسخرية تهدف إلى

(1) - مرتضى مطهري: الرؤية الكونية التوحيدية، ص 12.

(2) - المصدر نفسه، ص 17.

(3) - المصدر نفسه، ص 18-19.



جعل عناصر الفطرة الإنسانية السوية في بؤرة الوعي الإنساني، لتهدى مسيرة الحياة الإنسانية وترشدها». (1)

وفي السياق ذاته تنظر الرؤية الكونية التوحيدية الإسلامية إلى الكون باعتباره أحد المخلوقات التي تحفظ بالإرادة والعناية الإلهيتين، وهناك أهداف حكيمة تكمن وراء خلق الإنسان والكون، والنظام الموجود هو أحسن نظام وأكمله، وقد نظم العالم على أساس الأسباب والمسببات، والقضاء والتقدير لله تعالى الذي تجري إرادته في الكون في صورة سنن لا تتغير. (2)

وعليه، فالرؤية الكونية الإسلامية جوهرها التوحيد، وهذا ما يستلزم النظر إلى الكون على أنه مخلوق، وأن النظام المبتوث فيه من صنع الله تعالى الذي قدر وأحسن خلقه، وأودع فيه السنن الكونية التي يسير بمقتضاها، ولما كان الإنسان خليفة الله، فقد فطره خالقه على التفكير في ذاته وفي الموجودات من حوله.

وبهذا تكون الرؤية الكونية الإسلامية رؤية قرآنية « فطرية إيمانية توحيدية خيرية إيمانية إيجابية، يحقق بها الإنسان ذاته، وينال بها حب الله ومرضاته، لأن حب الله ومرضاته في الرؤية القرآنية الكونية الفطرية هما في "تحقيق الذات" كما فطرها الله ». (3)

أما أسلمة المعرفة * أو إسلامية المعرفة، فهو اصطلاح مركب والمقصود بها هو إعادة صياغة المعرفة على أساس علاقة الإسلام بها، وقد عرفها "الفاروقي" (1921-1986م) بقوله: « هي إعادة تعريف المعلومات وإعادة تنسيقها وإعادة التفكير في المقدمات والنتائج المتحصلة منها، وأن يقوم من جديد ما

(1) - عبد الحميد أبو سليمان: مختصر كتاب الرؤية الكونية الحضارية القرآنية: المنطلق الأساس لإصلاح الإنساني، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، ط9، الولايات المتحدة الأمريكية، 1435هـ/2014م، ص 24.

(2) - مرتضى مطهري: الرؤية الكونية التوحيدية، ص ص 22-23.

(3) - عبد الحميد أبو سليمان: مختصر كتاب الرؤية الكونية الحضارية القرآنية، ص 25.

* أول من طرح إسلامية المعرفة ليس "المعهد العالمي للفكر الإسلامي" عندما أشار "رضوان السيد" إلى كتاب المرحوم "اسماعيل الفاروقي" بعنوان أسلمة المعرفة 1401 هـ/1981م أو عندما أشار "عبد العزيز الخضر" إلى المحاولات البسيطة التي تمت في أوائل القرن الماضي ويعني بها محاولات التحديد في مرحلة فكر النهضة الإصلاحية. إن أول من منهج لإسلامية المعرفة بطريقة معرفية تكاد تقترب من كتاباتها هو البروفيسور "سيد محمد نقيب العطاس"، من أهم مؤلفاته "مداخلات فلسفية في الإسلام والعلمانية" الصادر سنة 1978م، وقد تبني أفكاره المرحوم "اسماعيل الفاروقي" في كتابه "أسلمة المعرفة"، إلا أن "العطاس" استبعد من المؤتمرات التربوية والإسلامية، ويعود السبب إلى دمج بين "العرفانية" ومحاولات المنهجية "لتكليف" ما يسميه الأسلحة المعرفية الغربية (الإبستمولوجي) مع استيعابه لتطور الغرب وفلسفته (محمد أبو القاسم حاج حمد: إبستمولوجية المعرفة الكونية، ص ص 80-82).



انتهى إليه من استنتاجات وأن يعاد تحديد الأهداف... على أن يتم ذلك بحيث يجعل تلك العلوم تثبت التصور الإسلامي وتخدم قضية الإسلام». (1)

ومن هنا يتضح لنا أن الرؤية الكونية الإسلامية هي المدخل التوحيدي لأسلمة المعرفة، بل أن أنصارها يطابقون بينهما في كثير من الأحيان. وتتضمن إعادة صياغة المعرفة على أساس إسلامي يتجاوز القراءة الغربية الأحادية للكون، والتي تحتزل فهمنا الكون في معطيات الحواس وتصويبات العقل إلى القراءة الثنائية التي تتضمن قراءة الحواس والعقل في علاقتهما بالوحي.

في السياق ذاته، ومن منظور آخر ينطلق المفكر السوداني "حاج حمد" في تحديده لمفهوم أسلمة المعرفة من التمييز بين الإنجاز العلمي الحضاري البشري والإحالات الفلسفية الوضعية المختلفة وفك الارتباط بينهما، فيكون معنى أسلمة المعرفة « أسلمة العلم التطبيقي والقواعد العلمية أيضا، وذلك بفهم التماثل بين قوانين العلوم الطبيعية وقوانين الوجود المركبة على أساسها القيم الدينية نفسها. وبذلك تتم أسلمة الإحالات الفلسفية للنظريات العلمية، بحيث تنفي عنها البعد الوضعي وتعيد صياغتها ضمن بعدها الكوني الذي يتضمن الغائية الإلهية في الوجود والحركة». (2)

ومعنى هذا أن أسلمة المعرفة لا تنفي دور العلم في الكشف عن القوانين التي بمقتضاها يسير الكون، كما لا تقصي الأبعاد الفلسفية التي تؤول إليها النظريات العلمية، بل تستوعبها في إطار أشمل أو في بعد كوني أوسع من خلال الغائية الإلهية، وبهذا يتلاشى الاختلاف بين القوانين العلمية التي تتأسس عليها العلوم الطبيعية، وقوانين الوجود والحركة التي تقوم عليها القيم الدينية.

ويشير "حاج حمد" إلى الإشكاليات التي ارتبطت بالمصطلح، فإسلامية المعرفة مركبة من (الإسلامية) وهي تخصيص ديني و(المعرفة) وهي عامة غير قابلة للتخصيص، وتتسع لعديد المناهج، وتستبطن عديد الإيديولوجيات، فيقول: « وتركيب المعرفة الإسلامية يحمل تخصيصا وتحديدا بوصف هذه المعرفة الإسلامية مفارقة لغيرها على مستوى المناهج». (3)

(1) - إسماعيل راجي الفاروقي: أسلمة المعرفة: المبادئ العامة وخطة العمل تر: عبد الوارث سعيد، دار البحوث العلمية، (د.ط)، الكويت،

1983م، ص 33.

(2) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص 31.

(3) - محمد أبو القاسم حاج حمد: إبستمولوجية المعرفة الكونية، ص 197.



فالقاعدة المفاهيمية التي تستند إليها إسلامية المعرفة هي التي تميزها عن المعرفة المادية، فهذه الأخيرة تستند إلى العقل الطبيعي في حين تستند الإسلامية إلى الغيب الإلهي، لذلك تعمل أسلمة المعرفة على استيعاب المناهج الغربية، ثم تجاوزها من منظور قرآني.

على أن أسلمة المعرفة قد أولت اهتماما بالغا للعلوم الإنسانية والاجتماعية إلى جانب العلوم الطبيعية، وفي الحالتين ليست الأسلمة مجرد إضافة عبارات دينية إلى مباحث علم النفس الاجتماعية والإناسة وغيره، بأن تستمد آيات قرآنية ملائمة لموضوعات العلم المقصود أسلمته، فالأسلمة ليست إضافة وإنما إعادة صياغة منهجية ومعرفية للعلوم وقوانينها، وإذا كانت محاولات أسلمة هذه العلوم لا تستند إلى ضابط منهجي كلي ومعرفي بذات الوقت فلن تؤدي إلا إلى تشويه الهدف من الأسلمة. (1)

ومن هنا يتجلى التقاطع بين الرؤية الكونية الفلسفية وأسلمة المعرفة، إذ أن "حاج حمد" يرادف بينها وبين مفهوم الرؤية الفلسفية في إطار توحيدي كوني يجمع بين الغيب والطبيعة والإنسان، وفي هذا السياق يقول: «إنها التعبير المرادف للرؤية الفلسفية "التوحيدية الكونية" في مقابل الرؤية "اللاهوتية" الدينية وكذلك "الوضعية العدمية"، إنها فلسفة "وجود مطلق" تجمع بين جدل "الغيب" الإلهي استنباطا من القرآن، وجدل "الإنسان" المطلق بذاته واللامتناهي النزوع وجدل "الطبيعة" بمنطق علمي تحليلي إبستمولوجي يعتمد على "التفكيك" و"التركيب" معا، وبجدلية الغيب والإنسان والطبيعة تتشكل قاعدة الرؤية الفلسفية التوحيدية ومنهجها في النظر، وذلك بالجمع بين قراءة الوحي الكتابي والوجود الكوني، وما بينهما والقارئ لهما هو الإنسان». (2)

ومعنى هذا هو أن أسلمة المعرفة ليست وعظا إرشاديا يخاطب النفوس، ولا سلبا للاتجاه الوضعي عن النظريات العلمية، بل إنها تركيب يجمع بين الأبعاد الفلسفية للعلم ومبدأ الغائية الإلهية من خلال آليتي الاستيعاب والتجاوز، بعيدا عن منطق المقارنات والمقاربات بين المسلمين والحضارة الغربية، لأن أسلمة المعرفة - كما يصفها "حاج حمد" - مواجهة جذرية تسمح للفكر الإسلامي باستكناه عمق المأزق الحضاري العالمي، فيضع منحزات الغرب فيه دون أن يضيع فيها، بل يخضعها لإطار أعم وأشمل هو الإسلام.

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص ص 31-32.

(2) - محمد أبو القاسم حاج حمد: إبستمولوجية المعرفة الكونية، ص 52.



وعليه، فهدف إسلامية المعرفة هو الارتقاء بكل العلوم من الوضعية إلى الكونية، وهنا تكون الرؤية الكونية بديلاً عن اللاهوت والوضعية، فتخرج هذه الرؤية من الإطار الميتافيزيقي من خلال منهجية القرآن ككتاب كوني والإسلام كدين علمي. (1)

وتجدر الإشارة إلى أن إسلامية المعرفة تختلف عن التأصيل الإسلامي، وإن كان معظم الباحثين والدارسين لا يفرقون بينهما، فقد وجه "علي حرب" (؟؟؟ - ؟؟؟م) نقداً لمدرسة التأصيل وأسلمة المعرفة دون أن يميز بينهما، وفي هذا الصدد يرى "حاج حمد" أن النقد الذي وجهه "حرب" خاص بأصحاب التفسير العلمي الذين أسسوا مدرسة التأصيل، حيث يعتبرون القرآن الكريم سبقاً علمياً دون أن يهتموا بإنتاج معارف جديدة. أما أنصار إسلامية المعرفة، فيرفضون التعامل مع القرآن الكريم كمصدر للإعجاز العلمي.

وعن تميز منطق أسلمة المعرفة عن منطق التأصيل يقول "حاج حمد": « والتوجه نحو القرآن يعطي كلانية المعرفة إطاراً كونياً "يستوعب" ما هو قائم من علوم في شتى المجالات بمنطق الوضعية الحدائثة كما هي في مضمونها المعرفي العلمي التفكيكي، ثم "يتجاوزها" باتجاه الكونية خلافاً لمنطق "التأصيل" و"السراقات" التي يرفضها "حرب" وأرفضها معه». (2)

وهذا يعني أن أسلمة المعرفة تتقاطع مع مدرسة التأصيل التي يمثلها أصحاب التفسير والإعجاز العلميين في قراءة الكون إلا أن أسلمة المعرفة تنفرد بالأسس المنهجية المعرفية لهذه القراءة، إذ أنها تتعد عن المقاربة والمقارنة بين القرآن والعلم، وفي الوقت نفسه لا تنكر دور العلم في إدراك الظواهر الطبيعية والإنسانية، لذلك فالقرآن يستلزم قراءة علمية منهجية دون أن تفقده هويته.

2) شروط إسلامية المعرفة:

يحتزل "حاج حمد" إسلامية المعرفة في شرطين أساسيين:

• الشرط الأول:

أن تجد العلوم التجريبية حلاً لإشكالياتها البحثية التطبيقية، بمعنى أن تضيف إسلامية المعرفة للظواهر

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: إستيمولوجية المعرفة الكونية، ص 89.

(2) - المصدر نفسه، ص 76.



الطبيعية والإنسانية فرضيات جديدة قابلة لحل إشكاليات البحث العلمي التطبيقي، وبالتالي الوصول إلى نتائج منهجية متقدمة، وإذا لم تقدم إسلامية المعرفة دفعا نوعيا جديدا للعلوم الطبيعية والإنسانية من أجل منهجية أكثر دقة، فإن الصراع سيستمر بين إسلامية المعرفة والمناهج العلمية بوصفها تصورا ميتافيزيقيا أو لاهوتيا.

• الشرط الثاني:

أن تبرهن إسلامية المعرفة بالنسبة لكافة الديانات الأخرى أنها وحدها تملك كتاب الوحي المحكم والمطلق الذي حفظه الله من التحريف، ومن هنا يتوجب على إسلامية المعرفة أن تبرهن على مميزات كتابها المتميز وهيمنته على الكتب السماوية الأخرى. ويتحقق هذا من خلال اعتبار الإسلام "علمي التوجه" لا يقتصر على الذات المسلمة بل يمتد إلى الناس كافة. كما يجب أن تطرح إسلامية المعرفة نفسها كبديل منهجي في حقل العلوم الطبيعية والإنسانية، فتستوعب المناهج الأخرى وتتجاوزها.⁽¹⁾

ومعنى هذا هو أن إسلامية المعرفة مطالبة بتقديم دفع نوعي للعلوم، وإذا لم تفعل فإن الصراع بين العقل العلمي والعقل اللاهوتي سيبقى مستمرا. كما يتوجب عليها البرهنة على خصوصية القرآن الكريم دون الكتب السماوية لأنه خطاب عالمي، وبهذا تستوعب المناهج الغربية وتتجاوزها، ومعنى هذا هو أنها تتضمن الحس والعقل كمصدرين للمعرفة فتستوعبهما وتتجاوزهما من خلال مصدر ثالث للمعرفة هو الوحي. ولكن التساؤل الذي يطرح نفسه هنا: كيف لمنطق الاستيعاب أن يتضمن تناقضا بين أجزاءه؟

إن أسلمة المعرفة لن تصبح ضرورة معرفية ومنهجية - حسب أنصارها - إلا من خلال:

- الاعتراف بفضل المسلمين على الحضارة المعاصرة منها: أبحاث "الحسن بن الهيثم" و"البيروني"، وقد سبق مفكرو الإسلام علماء الغرب إلى تقنين العلوم الطبيعية والطبية والكيميائية.
- أن المسلمين أخضعوا علوم السابقين للنقد والتقوم، ولم يتقبلوا منها إلا ما توافقت مع التوحيد، ففي مجال الفلك والطبيعة يشيد الباحثون الأوربيون بأعمال "الخوارزمي"، وفي علم النجوم والحركات الفضائية برع "أبو العباس أحمد الفرغاني"، وفي مجال الضوء أبدع "ابن الهيثم" وأسس البحث العلمي من خلال كتابه "علم المناظر".

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: إستيمولوجية المعرفة الكونية، ص ص 47-48.



• وقد أشار كثير من الباحثين المسلمين إلى دور القرآن الكريم في بناء العلوم الإنسانية، ومن خلاله تحددت علاقة الإنسان بالكون، فالتفكير الذي دعانا إليه القرآن يؤدي إلى الاكتشاف، والتسخير الذي نص عليه القرآن هو الذي علم الإنسان سيادته على الكون. (1)

ومع أن الأوروبيين - في معظمهم - ينكرون فضل المسلمين عليهم في كل المجالات وخصوصا المجال العلمي، إلا أن المنصفين منهم لم يبخسوا حق العلماء المسلمين الذين أناروا ظلام العصور الوسطى، وتجدر الإشارة إلى أن براعتهم في العلوم الفيزيائية والكيميائية والطبية والفلكية لم تتزامن معها حركة أسلمة هذه العلوم، بل إن علماء المسلمين قد اشتغلوا في حقول العلم بما يتطلبه العلم، لأن إنتاج العلم والمعرفة لا يتخضع للاعتبارات الدينية إلا فيما يتعلق بالعلوم الشرعية.

(3) مبادئ إسلامية المعرفة:

تتأسس إسلامية المعرفة على مجموعة من المبادئ يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- طلب العلم فريضة على المسلمين من المهد إلى اللحد.
- العلم المفروض هو الذي يدخل في إطار وحدانية الله تعالى وصالح للإنسانية جمعاء.
- التوحيد بين الإنسان وبين معارفه.
- استحالة استيعاب الفلسفات الغربية داخل الهيكل الإسلامي لأنها غريبة عنه.
- على الإنسان أن يكون مؤمنا برسائله قبل الإقدام على المساهمة في برنامج الأسلمة.
- التفوق لعلوم الوحي، لذلك وجب أن تنبثق منها كل التعاليم والإرشادات.
- إعادة صياغة الكتب المدرسية صياغة إسلامية.
- ضرورة التقارب بين علماء الشرع وعلماء الطبيعة.
- إبراز المساهمة الفذة التي قام بها العلماء المسلمين في هذه العلوم. (2)

(1) - أنور الجندي: أسلمة المناهج والعلوم والقضايا والمصطلحات المعاصرة: موسوعة العلوم الإسلامية، دار الاعتصام، (د.ط)، مصر،

(د.س)، ص ص 72-73 .

(2) - أنور الجندي: أسلمة المناهج والعلوم والقضايا والمصطلحات المعاصرة، ص 80.



وفي قراءة موضوعية لهذه المبادئ يبدو التعارض بين بعضها، فمن جهة يستندون إلى الحديث الشريف الذي ينص على ضرورة طلب العلم من بداية حياة الإنسان إلى موته، ومن جهة أخرى يعملون على تطويع هذا العلم، ويفرضون عليه أن يندرج ضمن إطار التوحيد. كما أن أنصار أسلمة المعرفة يعترفون بصعوبة استيعاب الفلسفات الغربية، بل استحالة استيعابها في الإطار الإسلامي وفي الوقت نفسه يفرضون على مشروعهم أن يستوعبها ويتجاوزها من خلال الوحي. أما ضرورة إعادة صياغة الكتب المدرسية صياغة إسلامية، فهي خطوة إجرائية لم يبلغها مشروع أسلمة المعرفة بعد، وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى أن صياغة المنظومات التربوية تخضع لاعتبارات سياسية واقتصادية وإعلامية، وهذه القوى أبعد ما تكون عن المسلمين.



المبحث الثالث:

أسس الرؤية الكونية الإسلامية

أولاً: الأسس المعرفية والمنهجية

- (1) المنهجية المعرفية القرآنية
- (2) الجمع بين القراءتين

ثانياً: الأسس الإستيمولوجية

- (1) النظام المعرفي الإسلامي
- (2) التكامل المعرفي

أولاً: الأسس المعرفية والمنهجية

يتأسس كل مشروع على منطلقات تشكل الأسس التي ينبنى عليها، وتقوم أسلمة المعرفة على محددات معرفية ومنهجية منبعها القرآن الكريم. لذلك وجب أن ينصب العمل في هذا الإطار على اكتشاف المنهجية الكونية التي تعادل المنهجية القرآنية. كما يتأسس هذا المشروع على الجمع بين القراءتين: القراءة بالله الخالق والقراءة بالقلم، بعيداً عن الفكر الوضعي والتطور الإحيائي.

(1) المنهجية المعرفية القرآنية:

تتقاطع المنهجية كمصطلح وكمفهوم مع المنهج، ولا يمكن أن تفهم إلا في إطاره. لذلك، فالمنهج هو « مجموعة من الإجراءات والطرق الدقيقة المتبناة للوصول إلى نتيجة، وهو مسألة جوهرية في البحث العلمي. كما يمكن وصفه بأنه سلسلة من المراحل المتتالية التي ينبغي إتباعها بكيفية منسقة ومنظمة ». (1)

أما المنهجية المعرفية القرآنية، فتعني: « المنهج الذي يقدمه لنا القرآن المجيد في شكل محددات وسن قوانين يمكن استنباطها من استقراء آيات الكتاب الكريم تلاوة وتدبراً وترتيباً وتنزيلاً وتفكيراً وتعقلاً وتذكراً، ثم التعامل مع هذه المحددات تعاملًا يسمح لنا بأن نجعل منها محددات تصديق وهيمنة، وضبط لسائر خطواتنا المعرفية ». (2)

ويتحدد هذا الضبط - حسب العلواني - من خلال تصحيح مسار المنهج العلمي، وإخراج فلسفة العلوم الطبيعية والاجتماعية من مضايق النهايات التي تتوقف عندها، وفي مقدمة هذه المحددات الجمع بين القراءتين.

ويعني الضابط المنهجي القانون الفلسفي أو المبادئ الفلسفية الناظمة بتحديد واضح للأفكار، فالمنهجية تقنين للفكر، وتمائل منهجية الأفكار أو تقنينها حالة توليد القوانين من الطبيعة، وإذا لم تستند أسلمة المعرفة إلى منهج فستتحول إلى مجرد خطرات تأملية انتقائية. لذلك، فالمنهجية لا تقبل التوفيق ولا التوسط لأنها قانون محدد لإنتاج الأفكار، كما لا تعني المنهجية الأحادية في التفكير. (3)

(1) - موريس أنجوس: منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية، تر: بوزيد صحراوي وكمال بوشرف وسعيد سبعون، دار القصة، ط2، الجزائر، 2006م، ص 66.

(2) - طه جابر العلواني: الجمع بين القراءتين، ص 27.

(3) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص ص 34-35.



ومعنى هذا هو أن المنهجية ناظم مقنن لا يقبل التناقض، ونلمس المنهجية الكاملة في الوحدة الكتابية العضوية للقرآن الكريم، ولكن المفسرين - على حد تعبير "حاج حمد" - يفتقرون إلى هذه المنهجية. لذلك يقول: « فالمنهجية التي نعنيها هي خروج العقل من حالة التوليد الذاتي للمفاهيم إلى اكتشاف الشق المرجعي الذي يحاكم هذه المفاهيم نفسها، ويؤطر لإنتاجها بحيث يحكم التطبيقات في مختلف الحقول الأخرى، فالمنهج هو خلاصة قوانين تحولت إلى نظريات تحولت بدورها إلى إطار مرجعي، وليس مجرد صياغة موضوعية للتفكير»⁽¹⁾.

وتتوضح المنهجية المعرفية القرآنية من خلال محددات، فهناك من يمثّل (الجمع بين القراءتين) بالعلاقة بين القرآن ككون مسطور والوجود ككون منثور، فيتنزل النص على الواقع. ولكن المنهجية المعرفية القرآنية تصعد بالواقع إلى النص وتعيد قراءته إستيمولوجيا، بعيدا عن التقابل الثنائي بين الآيات القرآنية وموضوعات الوجود الذي يلجأ إليه أنصار التفسير والإعجاز العلميين.

فالقضية - حسب "حاج حمد" - منهجية بالأساس لا تختزل في المنطق الثنائي الذي يتقابل بين النص القرآني والنظريات العلمية، بل تقوم على تأكيد التعادل بين إطلاقية القرآن والوجود الكوني وحركته، حيث ينصب العمل من منظور فلسفي على اكتشاف المنهجية الكونية التي تعادل المنهجية القرآنية. هذا على مستوى المحددات المعرفية القرآنية. أما عن الضوابط المنهجية المعرفية التي يجب توفرها عند التعامل مع النص القرآني، فتتمثل - حسب "حاج حمد" - في:

- أولا: كيفية الاسترجاع القرآني للموروث الروحي البشري من خلال الهيمنة النقدية والتحليل، بعيدا عن العقلية الإحيائية واللاهوتية.
- ثانيا: كيفية الاستخدام القرآني للمفردة اللغوية وعائدها المعرفي بدلالة واحدة محددة، بعيدا عن الترادف والاشتراك والتضاد.
- ثالثا: خصائص البنائية القرآنية وفق ناظم منهجي مؤطر لوحدة الكتاب العضوية، بعيدا عن تقسيم السور إلى مدنية ومكية والناسخ والمنسوخ أو حصر أسباب النزول.
- رابعا: أن كلية القراءة القرآنية تنتج منهجا معرفيا جدليا، مهيمنا على الأبعاد الكاملة للفلسفة الكونية من خلال محددات نظرية.

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص ص 34-35.

• خامسا: تؤدي القراءة المنهجية للقرآن إلى تحديد فحوى الدلالات الوسيطة والرمزية في لغته، فيوضع عنها الالتباس والغموض.⁽¹⁾

والمعرفية ليست « شكلا من أشكال التفكير المادي، وليست نتاج مذهب وضعي معين، إنها تعبير يستهدف الأخذ بالآفاق الواسعة لقدرات الثقافة العلمية المعاصرة، وتوظيفها في إعادة اكتشاف وتحليل إشكاليات المجتمع والثقافة الإنسانية... فالمعرفية ليست مجرد نقد لظواهر الثقافة والمجتمع وفي شتى المجالات، إنها حفر في الجذور بحيث ترد كل إنجاز ثقافي إلى تاريخه، وتحاول تفكيك النظم والمفاهيم ودلالات اللغة ووسائط الاتصال بين الذهن والعالم، فالمعرفية إما أن تحقق في النهاية قطيعة عدمية مع الخلفيات الموروثة، وإما أن تعيد توظيفها على نحو معاصر ومن منطلق نقدي وتحليلي». ⁽²⁾

وفي هذا السياق يشير "حاج حمد" إلى المأزق الفكري والحضاري اللذين وقعت فيهما الحضارة الغربية، والتي توقفت أمام نهايات فلسفة العلوم الطبيعية والتي تؤدي بدورها إلى نهايات مادية، وحتى الفلسفات الوضعية الانتقائية بأشكالها المختلفة تستلزم فهما منهجيا ومعرفيا لعلاقة الغيب بالواقع. لذلك، فلا يمكن بلوغ التصور المنهجي والمعرفي البديل للكون إلا من خلال القرآن الكريم.

ويقرب موقف "العلواني" من ذلك عندما يقرر أن القرآن بخصائصه قادر على التصديق والمراجعة والهيمنة على مختلف المناهج، وإعادة صياغتها ضمن منهجه الكوني « والقرآن -وحده- وبتصديقه وهيمنته قادر على استيعاب تلك المناهج وإصلاحها وتنقيتها وترقيتها، ثم تجاوزها إيجابيا دون الوقوع في شرك خصومة لاهوتية سلبية، وبهذا الاستيعاب والتجاوز الإيجابي يعالج القرآن بمنهجيته القائمة على "الجمع بين القراءتين" مشكلات الوجود الإنساني وأزماته الفكرية والحضارية». ⁽³⁾

ومعنى هذا هو أن الصياغات اللاهوتية أصبحت عاجزة أمام الأزمات الإنسانية شأنها شأن النزعة الوضعية، لأن الوضعيين يقاومون كل ما هو غيبي وغير قابل للإدراك، وهذا ما يمثل رد فعل متطرف ضد الاستيلاء اللاهوتي أو الديني، فحصروا خلاص الإنسان في دائرة ذاته ودائرة الحتمية المادية. ⁽⁴⁾

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص ص 261-262.

(2) - المصدر نفسه، ص 27.

(3) - طه جابر العلواني: نحو منهجية معرفية قرآنية: محاولات في بيان قواعد المنهج التوحيدي للمعرفة: فلسفة الدين والكلام الجديد، دار الهدى، ط1، بيروت، 1425هـ/2004م، ص 22.

(4) - المصدر نفسه، ص ص 14-15.

وهذا ما أكد عليه "حاج حمد" في "إبستمولوجية المعرفة الكونية"، فاستعادة إسلامية المعرفة للعلم من برائن المادية والوضعية والعبثية والوجودية، يكون بعيدا عن النظام اللاهوتي الديني، القائم على التراتيب الكهنوتية واستيلااب الإنسان وقوانين الطبيعة. كما أن إسلامية المعرفة ليست وضعية، لأنها وبكونيتها المطلقة تستوعب كافة المناهج المعرفية والأنساق الحضارية ثم تتجاوزها.

أما عن المبادئ الأساسية للمنهجية الإسلامية، فقد حصرها "الفاروقي" في هذه النقاط * :

- أولا: وحدانية الله
- ثانيا: وحدة الخلق: وتتضمن:

أ- النظام الكوني

ب- الخليقة كمملكة من الغايات.

ج- تسخير الخليفة للإنسان.

- ثالثا: وحدة الحقيقة ووحدة المعرفة.

- رابعا: وحدة الحياة، وتتضمن:

أ- الأمانة الإلهية

ب- الخلافة

ج- الشمولية

- خامسا: وحدة الإنسانية.

وتتجلى من خلال هذه المبادئ المرجعية العقديّة للمنهجية الإسلامية، إذ أنها تتأسس على التوحيد كأصل يقوم عليه التصور الإسلامي للوجود. هذا من جهة، ومن جهة أخرى تنبني هذه المبادئ على الوحدة والتدرج، فمن وحدانية الله نزولا إلى وحدة الخلق، وما تتضمنه من نظام وغاية وتسخير، إلى وحدة الحقيقة والمعرفة، نحو وحدة الحياة، فوحدة الإنسانية.

* يُنظر: إسماعيل راجي الفاروقي: أسلمة المعرفة: من الصفحة 46 إلى ص 61.



(2) الجمع بين القراءتين:

تتأسس الرؤية الكونية التوحيدية على الجمع بين القراءتين: قراءة كتاب الله المسطور وقراءة كتابه المنظور (الكون)، وهذا ما يتجلى في الآيات الأولى من سورة العلق: ﴿ أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ﴿٣﴾ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

العلق/١-٥.

ومن هنا يتحدد أمره تعالى بالقراءة باسم الله خالقا، وبالقلم للكون المخلوق، ويبدأ المدخل الأساسي للجمع بين القراءتين « باكتشاف العلاقة المنهجية بين الناظم المنهجي لآيات القرآن الذي أعطى القرآن "وحدته البنائية" وإعجاز "نظمه"، وبين السنن والقوانين المثبوتة في الوجود، والمهيمنة على حركته للكشف عن الناظم المنهجي الذي يربط بينهما»⁽¹⁾.

وفي هذا السياق يؤكد "حاج حمد" على أن هذا الجمع يعتمد على الربط بين القرآن بوصفه محتوى الوعي المعادل للوجود الكوني وحركته، وما يتمظهر به هذا الوجود، والعلاقة بينهما تكاملية، فالقرآن بمقولته والطبيعة بحركتها يؤديان إلى الكشف عن دلالات هذا الوجود وقوانينه.⁽²⁾

والمقصود بالتعادل بين القرآن والكون* هو « أن القرآن يستطيع أن يستوعب الكون وحركته، بمعنى أن في القرآن قواعد هداية قادرة على استيعاب حركة المخلوق، وجعل للإنسان عينين يقرأ بهما كتابين: الكتاب المنزل والكتاب المخلوق »⁽³⁾.

وللجمع بين القراءتين ثلاثة مستويات، حددها "حاج حمد" على النحو التالي:

- أولا: التأليف بين القراءتين بطريقة توفيقية ثنائية.
- ثانيا: التوحيد بين القراءتين بطريقة منهجية عضوية.
- ثالثا: الدمج بين القراءتين برؤية أحادية.

(1) - طه جابر العلواني: الجمع بين القراءتين، ص 54.

(2) - محمد أبو القاسم حاج: منهجية القرآن المعرفية، ص 177.

* في إطار التعادل بين القرآن والكون يقول الله تعالى (فلا أقسم بمواقع النجوم وإنه لقسيم لو تعلمون عظيم إنه لقرآن الكريم) حيث يقسم بعظمة الكون المادي، ذلك الكتاب المنظور على عظمة الكتاب المسطور، والقرآن عند النظر إليه بشمولية نراه يشبه الكون الكبير، بل نجد للقرآن كونا معنويا يضارع الكون المادي الذي خلقه الله سبحانه وتعالى. (طه جابر العلواني: المصدر نفسه، ص 55).

(3) - طه جابر العلواني: مقدمة في إسلامية المعرفة (قضايا إسلامية معاصرة)، دار الهادي، بيروت، ط1، 1424هـ/2001م، ص 56.



وهذه المستويات مجتمعة هي التي تمكن الإنسان من فهم علاقة الغيب بالواقع، والواقع أن الجمع بين القراءتين هو الذي يسمح بالتأليف بين علمي الغيب والشهادة في إطار كوني واحد. وإذا كانت قراءة الكون - في إطار الرؤية الكونية - تتقاطع مع القراءة الوضعية الأحادية في الاهتمام بالواقع وإدراكه ضمن الحدود التي يسمح بها العلم، فإن الجمع بين القراءتين هو الذي يستوعب هذه القراءة، فيجمع بين علمي الغيب والشهادة ويتجاوز القراءة الأحادية بالوحي.

فالتأليف بين القراءتين هو « تأليف بين مظاهر (الخلق) وظواهر الحركة التي يجعلها الله في هذه المظاهر لتعطي الوجود معنى (إنسانيا) على قاعدة مفهوم التسخير، بحيث يصبح الكون كله (بيتا) للإنسان، ويشعر الإنسان بالانتماء إلى الكون وفق منهجية الحق في الخلق». (1)

والتوحيد بين القراءتين هو « جمع لقرائن الزمان والمكان، فليس ثمة (صدفة) في اقتران الأحداث ببعضها، وليس ثمة صدفة أو مصادفة في جريان الصيرورة وانسيابها عبر متغيرات الزمان والمكان». (2)

أما الدمج بين القراءتين، فهو « قراءة في عالم الأمر الإلهي المنزه، وهو أعلى درجة من عالم الإرادة المقدس، والذي هو بدوره أعلى درجة من عالم المشيئة المبارك، وهنا يتجلى الله بفعله المطلق فوق عالم المشيئة المؤلفة بين القراءتين، وفوق عالم الإرادة الموحدة بين القراءتين، فهنا أمر يتنزل من الذات الإلهية المنزهة ليحتوي الوجود وما فيه من مظاهر الإرادة ومن مظاهر المشيئة». (3)

وبهذا يساهم التأليف بين القراءتين في إعطاء معنى إنساني للوجود، قائم على إدراك أن هذا الكون وجد من أجل الإنسان، وأن الله تعالى خلق ما فيه بالحق وسخره للإنسان، ولا يتنافى هذا الخلق مع السنن الكونية التي أودعها الله تعالى في الكون، لذلك ينفي التوحيد بين القراءتين الصدفة في حدوث الظواهر، لأن السببية هو المبدأ الذي تسير بمقتضاه.

أما مستوى الدمج بين القراءتين، فيشير إلى الترتيب القائم بين العوامل: فهناك عالم المشيئة، ويعلوه عالم الأمر الإلهي المنزه، وإذا كان عالم المشيئة تجسيداً للتأليف بين القراءتين، وعالم الإرادة تأكيداً على التوحيد بين القراءتين، فإن الدمج بينهما كامن في عالم الأمر الإلهي، والذي يتضمن التأليف والتوحيد بين القراءتين من خلال مظاهر الإرادة والمشيئة.

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص 180.

(2) - المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

(3) - المصدر نفسه، ص 184.



وفي السياق ذاته يؤكد "العلواني" أن الجمع بين القراءتين هو الذي يعالج إشكاليات العلاقة بين الإنسان والكون، فيعطي الوجود معناه الإنساني باعتباره مسخراً له، فينتهي الكون للإنسان كما ينتمي الإنسان إليه، وبهذا ينتفي عن الكون التصورين الإحيائي والمادي*، ويعي الإنسان العلاقات بين الزمان والمكان، وينتفي مفهوم الصدفة ليحل محله إدراك السببية والضرورة.⁽¹⁾

وبهذا تكون الغاية من الجمع بين القراءتين أن تنتهي إلى فهم كوني للوجود، فالاعتماد على القراءة الثانية فقط (الكتاب المنظور) سيقحمنا في إطار الفكر الوضعي الجزئي. ولكن عند الجمع بين القراءتين، فإننا ننتقل من الجزئي المحدود إلى الكلي في إطلاقه الكوني، بما يتضمنه من ظواهر محسوسة وغير محسوسة، وكل رفض للغيبيات هو رفض للقراءة الكونية باسم الله خالقاً.⁽²⁾

وعليه، تتم أسلمة العلوم الكونية من خلال الجمع بين العلوم والمعارف وربطها بالمنهجية المعرفية القرآنية بعيداً عن العقلين الوضعي واللاهوتي. لذلك، فالمطلوب منا كما يقول "العلواني" هو استرجاع أو استرداد العلم من هذه المذاهب وتطهيره، وإعادة توظيفه بمنطق الجمع بين القراءتين: قراءة الوحي وقراءة الكون، وبهذا تكون القراءة الأولى (كتاب الله المسطور) هي القراءة المهيمنة التي تستوعب القراءة بالقلم. ومع ذلك يطرح هذا الموقف تساؤلاً: ما المقصود من استرجاع العلم واسترداده؟ وهل سلب من المسلمين حتى يعملوا اليوم على استرجاعه؟

* التصور الإحيائي والتصور المادي: التصور الإحيائي منطلقه هو تأليه الظواهر الطبيعية ووجودها وحركتها، التي تبدو لهذا العقل في مراحلها الأولى مستقلة عن بعضها وقائمة بحياة ذاتية (إله الشمس، إله القمر،...) ثم يتطور العقل الإحيائي ليوحد الآلهة في إله واحد يتأمله الوجود الكوني، ويشكل هذا التأله أو الحلول "وحدة، وجود، إحيائية" أما التصور المادي للكون فيبدأ كذلك بالنظر إلى هذه الظواهر الطبيعية في استقلاليتها، ثم يتطور ليؤلف بينها منتهياً إلى وحدة الوجود المادي... النافي منذ البداية لوجود قوى في الطبيعة وظواهرها من خارجها فقط. وما بين التصورين الإحيائي والمادي يوحد التصور التوفيقى الذي يضع الله خارج الزمان والمكان، حيث يعطي الله الوجود دفعة أولية ويودع فيه حركته، وهذا ما يعرف بالتصور النيوتوني (محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص 187).

(1) - طه جابر العلواني: الجمع بين القراءتين، ص 72.

(2) - المصدر نفسه، ص 105.



ثانيا: الأسس الإبستمولوجية:

لم يقتصر مشروع أسلمة المعرفة على لامنهجية المعرفة القرآنية والجمع بين القراءتين، بل استعان بآليات ذات طبيعة إبستمولوجية، وأصبح الحديث عن النظام المعرفي الإسلامي مشروعاً في ظل الرؤية الكونية التوحيدية. أما التكامل المعرفي، فيعتبر من صميم إسلامية المعرفة، بل هو المدخل التوحيدي للرؤية الكونية الإسلامية.

1) النظام المعرفي الإسلامي:

إن حقيقة النظام المعرفي كما يرى "نصر محمد عارف" (1961- م) تواجدت في فكر المسلمين وعلومهم، إلا أن الخلط بين دلالات النظام المعرفي والنموذج المعرفي بلغ درجة التطابق بينهما، ورغم اختلاف المصطلحين إلا أن الاتصال بينهما أمر ضروري، وينبغي بداية التمييز بين النموذج Paradigm ذي الطابع الفلسفي كما حدده "كون"، وبين توظيفه في سياق الرؤية الكونية الإسلامية.

والنموذج الإرشادي* حسب "كون" هو « مجموعة المعتقدات والقيم المتعارف عليها، والتقنيات المشتركة بين أعضاء مجتمع بذاته ». (1)

بمعنى أن النموذج هو ما يجمع المجتمع العلمي، فهو القاسم المشترك بين أعضاء جماعة علمية، تتألف من رجال يشتركون معا في نموذج إرشادي واحد.

فالنظرية العامة التي يلتزم بها المجتمع العلمي في مرحلة ما مرتبطة بالنموذج الإرشادي، الذي يستلزم التسليم بها وبمناهجها ومفاهيمها العلمية وخلفياتها الميتافيزيقية. (2)

وتجدر الإشارة إلى أن السياق الإبستمولوجي الذي وظف فيه "كون" النموذج المعرفي يدور حول تفسير تقدم العلم، والانتقال من نموذج إرشادي قديم إلى نموذج إرشادي جديد، فيتخذ تطور العلم منحى انفصاليا يشكل ثورة علمية، مثل الانتقال من النموذج الجيومركزي إلى النموذج الهيليومركزي.

* استخدم مصطلح "كون" النموذج الإرشادي في اثنين وعشرين استعمالاً مختلفاً، فقوانين نيوتن مثلاً يشير إليها حيناً كنموذج إرشادي، وحيناً آخر كأجزاء من نموذج إرشادي، وحيناً ثالثاً منسوبة إلى نموذج إرشادي.

(1) - توماس كون: بنية الثورات العلمية ص 221.

(2) - يعني طريف الحولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، ص 401.

أما النموذج المعرفي في إطار الرؤية الكونية التوحيدية، فهو الإطار المرجعي الكامن في العقول، والذي على ضوئه يتم فهم النظام المعرفي. لذلك، قد يكون الأقرب إلى الدقة التأكيد على التفرقة بين النموذج المعرفي الكامن الذي يحدد ثقافة وعلوم أبناء حضارة ما، وبين النموذج المعرفي بالمفهوم الذي حدده "كون"، وهذا ما وضحه "عبد الوهاب الميسري" (1938-2008م).⁽¹⁾

والنموذج* كما يعرفه "الميسري": « بنية فكرية تصورية يجرد بها العقل الإنساني من كم هائل من العلاقات والتفاصيل، فيختار بعضها ثم يرتبها ترتيبا خاصا أو ينسقها تنسيقا خاصا، بحيث تصبح مترابطة ببعضها البعض ترابطا يتميز بالاعتماد المتبادل، وتشكل وحدة متماسكة يقال لها أحيانا "عضوية" ». ⁽²⁾

ويستخدم "الميسري" مصطلح النموذج التفسيري ليشير إلى مجموعة الصفات التي تحولت إلى صورة متماسكة ترسخت في أذهاننا ووعينا، بحيث لا نرى الواقع إلا من خلالها، فهي رؤية متكاملة للواقع. ومع أن النموذج التفسيري عند "الميسري" والنموذج الإرشادي عند "كون" مصطلحان متقاربان، إلا أن الميسري يستخدم المصطلح بطريقة مختلفة، إذ يقترب استخدامه له من مفهوم الرؤية الكلية أو رؤية العالم. ⁽³⁾

وبهذا يتقاطع النموذجان التفسيري والإرشادي في كونهما قاسما مشتركا بين جماعة معينة، تتشارك فيما معتقدات تتحول مع مرور الوقت إل صور راسخة في الأذهان، تتحدد من خلالها رؤيتنا للواقع، وإن كان النموذج التفسيري أقرب إلى الرؤية الكونية.

(1) - نصر محمد عارف : مفهوم النظام المعرفي والمفاهيم المتعلقة به ضمن كتاب: نحو نظام معرفي إسلامي، تح: فتحي حسن ملكاوي، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، مكتب الأردن، ط1، الأردن، 1420هـ/2000م، ص ص 67-68.

* يستند الميسري إلى المرجعية، فيشير إلى الفكرة الجوهرية التي تشكل أساس كل الأفكار في نموذج معين، والركيزة النهائية الثابتة له والتي لا يمكن أن تقوم رؤية العالم دونها (فهي ميتافيزيقا النموذج) وهناك مرجعتين:

- **المرجعية النهائية المتجاوزة:** المرجعية النهائية يمكن أن تكون نقطة خارج عالم الطبيعة متجاوزة لها، وهي ما نسميها: المرجعية المتجاوزة (للطبيعة والتاريخ أو الانسان) هذه النقطة المرجعية المتجاوزة في النظم التوحيدية هي الإله الواحد المنزه عن الطبيعة والتاريخ.
- **المرجعية النهائية الكامنة:** يمكن أن تكون المرجعية النهائية كامنة في العالم (الطبيعة) (أو الإنسان) ومن هنا تسميتها لها بالمرجعية الكامنة، وفي إطار المرجعية الكامنة ينظر للعالم بأنه مكثف بذاته ولا يحتاج إلى ما يخرج عن النظام الطبيعي، لذلك يجب أن تُسيطر الواحدية (المادية) وإن ظهرت الثنائيات، فهي مؤقتة سيتم محوها لاحقا، ففي إطار المرجعية الكامنة لا يوجد سوى جوهر واحد في الكون، مادة يتكون منها كل شيء (المصدر نفسه، ص ص 54-55).

(2) - عبد الوهاب الميسري: موسوعة اليهود واليهودية والصهيونية: نموذج تفسيري جديد، دار الشروق، ط1، مصر، 1999م، ص 107.

(3) - فتحي حسن ملكاوي: منهجية التكامل المعرفي: مقدمات في المنهجية الإسلامية، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، ط1، فرجينيا،

أما النموذج المعرفي حسب، فيرتبط بصيغ الوجود الإنساني الكلية. لذلك، يؤكد على ضرورة الانتقال من المعنى الضيق للإبستمولوجيا والذي يتناول المعرفة من حيث طبيعتها ومصادرها وإمكاناتها إلى المعنى الواسع للكلمة، والذي يتداخل مع الميتافيزيقا على اعتبار أن كل رؤية للعالم Word View تحوي داخلها ميتافيزيقا، أي أنطولوجيا وإبستمولوجيا. (1)

وهنا انتقال من النموذج التفسيري إلى النموذج المعرفي، إذ يتحدد مفهوم هذا الأخير من خلال تجاوز المعنى المغلق للإبستمولوجيا، والذي يحددهما في التساؤل حول طبيعة المعرفة وإمكانيتها ومصادرها إلى انفتاحها على الميتافيزيقا، التي تفتح الباب واسعا أمام الرؤية الكونية أو رؤية العالم.

لذلك، فكلمة "المعرفي" بمعناها العريض تعني "الكلية والنهائي"، وتفيد كلمة "الكلية" الشمول والعموم، وتشمل كلمة "كلية" كل شيء من جوانبه كافة. أما كلمة "نهائي"، فمنسوبة إلى النهاية ونهاية الشيء آخره وغايته وأقصى ما يمكن أن يبلغه الشيء، لذلك يتضمن النهائي معنى الغائي. (2)

أما النظام المعرفي، فهو مفهوم مركب من النظام والمعرفة، وقد حددهما "فتحي حسن ملكاوي" بقوله: « النظام في هذا السياق هو منظومة من الأفكار التي يعطي تكاملها رؤية كلية وفهما شموليا للكون والحياة والإنسان. أما المعرفة في هذا السياق، فإنها تأخذ دلالتها وأهميتها من تلك الرؤية الكلية التي تحكم فهم الإنسان لنفسه، وموقعه في الكون، والغرض من حياته، وطبيعته التي يكتسبها من المصادر المختلفة، وتؤثر بطريقة مباشرة في منهجية تفكيره، وتحدد أنماط سلوكه ونشاطه العقلي والعلمي». (3)

ومن هذا المنطلق المفاهيمي يوضح "ملكاوي" الاختلاف القائم بين النظام المعرفي الديني الذي يؤمن بالغيب، ويقدم رؤية كونية تجيب عن الأسئلة النهائية المتعلقة بالكون والحياة والإنسان، وبين النظام اللاديني الذي ينكر الغيب، ويجيب عن الأسئلة النهائية بطريقة مختلفة.

ويشير "ملكاوي" إلى العلاقة بين النظام المعرفي ونظرية المعرفة أو الإبستمولوجيا، ففي بعض الأحيان يطلق على عناصر الإبستمولوجيا مصطلح "النظام المعرفي". لذلك، فهو يُعني بالمسائل المتعلقة بتاريخ المعرفة البشرية وتطورها ومصادر هذه المعرفة وأدواتها وطرق تصنيفها وبيان وظائفها. ويميز في "نظام

(1) - عبد الوهاب الميسري: في أهمية الدرس الفلسفي، ضمن كتاب: نحو نظام معرفي إسلامي، ص ص 42-43.

(2) - المصدر نفسه، ص ص 41-42.

(3) - فتحي حسن ملكاوي: طبيعة النظام المعرفي وأهميته، ضمن كتاب: نحو نظام معرفي إسلامي، ص 30.



الإسلام" الكلي نظام الاعتقاد المتعلق بالقضايا الوجودية، والأسئلة النهائية المتعلقة بالله والكون والحياة والإنسان، وبهذا يكون هذا النظام أقرب إلى الرؤية الكونية أو رؤية العالم.⁽¹⁾

وفي السياق ذاته يؤكد "نصر محمد عارف" أن طبيعة النظام المعرفي في الإسلام تتحدد طبقاً للإجابة على الأسئلة النهائية أو الكلية. ويميز في هذا السياق بين النظام المعرفي والرؤية الكونية، إذ أنها « تمثل إجابة عن الأسئلة النهائية حول الإله والإنسان والكون والحياة، ومن ثم تمثل أساساً للنظام المعرفي، وقاعدة عليها يؤسس ومنها ينطلق. وليست هي النظام المعرفي وإن كان لا يخرج هو عنها، فهي - أي رؤية العالم - الأصل، وعليها يبنى النظام المعرفي، ومن ثم لا يمكن اعتبارهما مترادفين». ⁽²⁾

وبعيداً عن الإيديولوجيا التي تلحق النظام المعرفي الإسلامي، ينوه "عارف" إلى أن المكون الإيديولوجي في هذا النظام ضئيل، فصفة الإسلامية لا تتعدى المعنى العام للإسلام كصفة لكل المؤمنين بوجود إله خالق للكون يسيره طبقاً لمشيئته. إلا أن إضفاء الصيغة الإسلامية على النظام المعرفي تجعله حركاً على المسلمين دون غيرهم، وتفتح الباب أمام تعدد الأنظمة المعرفية حسب الديانات سماوية كانت أو وضعية، وهنا يتلون النظام المعرفي حسب الإيديولوجيات التي توجهه.

(2) التكامل المعرفي:

التكامل المعرفي مصطلح مركب من التكامل والمعرفة، وقد تطرقنا إلى مفهوم المعرفة. أما التكامل المعرفي فهو « الإدراك التام الواعي للحقائق المتصلة بالوجود الإلهي والكوني والإنساني، وما ينتظم به من سنن، وما ينشأ عنه من علوم ومعارف تظهر به الآثار العلمية والجمالية للمعرفة في ربط أجزاء ذلك الوجود، وانتظام علاقاته وفق هداية الوحي ». ⁽³⁾

وقد استند "ملكاوي" إلى المرجعية التاريخية للتكامل بين العلم والعمل عند المسلمين، مشيراً إلى إمكانية الاتصال بين "الحكمة والشريعة" من خلال "ابن رشد" (520-595هـ)، و "درء التعارض بين

(1) - فتحي حسن ملكاوي: منهجية التكامل المعرفي، ص ص 106-107.

(2) - نصر محمد عارف: مفهوم النظام المعرفي والمفاهيم المتعلقة به، ضمن كتاب: نحو نظام معرفي إسلامي، ص 67.

(3) - زياد الدماغين: التكامل المعرفي في القرآن الكريم المجلة الأردنية في الدراسات الإسلامية، مج 9، العدد 1/أ، 1434هـ/2013م،

صحيح المنقول وصريح المعقول" من خلال "ابن تيمية" (661-728هـ)، وبين "الطريقة والحقيقة" من خلال ما جمعه "القشيري" (377-465هـ) عن المتصوفة.

أما عن التكامل بين المبادئ والنظريات والبحوث العلمية وتطبيقاتها، فيشير "ملكاوي" إلى تبلوره في ظل القرن العشرين من خلال العلوم البينية، حيث يعتمد كل علم على علم آخر أو عدة علوم، مثل استناد الفيزياء إلى الرياضيات. كما يشير في هذا الإطار إلى التكامل بين العلم والدين، والتكامل في بناء المناهج التعليمية، والتكامل بين الأصالة والمعاصرة. ونظرا لتعدد مفاهيم الوحدة والتكامل بين العلوم، وارتباطها بمرجعيات ميتافيزيقية يشير "ملكاوي" إلى أن مصطلح التكامل أكثر وضوحا من مصطلح الوحدة، ومن دلالات مصطلح التكامل أن يعني:

- أن علماً معيناً يحتاج إلى أن يتكامل مع علم آخر أو أكثر من أجل تطوره وتقدمه، وينصب التكامل هنا على اجتماع الجهود الفردية للعلماء لبناء رؤية جماعية أكثر عمقا واتساعا.
- وقد يعني التكامل المعرفي تكامل جهود العلماء من تخصصات مختلفة، ولكنها ضرورية لمعالجة مشكلة معينة وبخاصة في القضايا الاستراتيجية، والتطوير العلمي والتكنولوجي المعاصر في مجالات مثل الطب وغزو الفضاء.
- ويمكن التوسع في بيان صور التكامل ليضمن تكامل جهود العلماء في الأجيال المختلفة، بحيث ينبنى كل جيل على خبرة الجيل الذي سبقه.⁽¹⁾

ويعتبر "ملكاوي" التكامل المعرفي قضية فكرية منهجية ترتبط بالنشاط الفكري، والممارسة البحثية وطرق التعامل مع الأفكار من جهة، وبمفهوم وحدة المعرفة التي تشكل الأساس المنطقي لتكاملها من جهة أخرى.

وتحيلنا وحدة المعرفة وتكاملها إلى تصنيف العلوم، وقد نزع الفلاسفة منذ العصور القديمة نحو هذا العلم للكشف عن العلاقات القائمة بين العلوم والمنهج الذي تخضع له. ومع أن بعض المسلمين - على حد تعبير "ملكاوي" - يستندون إلى معيار التحريب كأساس تصنيفي « ولاسيما أولئك الذين اتبعوا المنهج الفلسفي الأرسطي، إلا أن معظم العلماء كانوا أكثر أصالة عندما سعوا إلى أن يكون التصنيف في المنظور

(1) - فتحي حسن ملكاوي: منهجية التكامل المعرفي، ص 54-65.



الإسلامي انعكاسا للرؤية الإسلامية الكلية ومتطلباتها». (1)

وقد أشار "عبد المجيد النجار" (1945- م) في مؤلفه "مباحث في منهجية الفكر الإسلامي" إلى وجهة التقليد في تصنيف العلوم عند المسلمين، إضافة إلى وجهة التأصيل التي ميزت تصنيف العلوم عندهم، ويذكر في هذا السياق تصنيف العلوم عند: "ابن النديم" (توفي حوالي 438هـ) من خلال كتاب "الفهرست"، و"ابن حزم" (384-456هـ) في رسالتي "التوقيف ومراتب العلوم"، و"ابن خلدون" (732-808هـ) في "المقدمة"، و"طاش كبرى زاده" (901-968هـ) في كتاب "مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم"، حيث اختفى من هذه التصانيف تصنيف العلوم إلى نظرية وعملية.

ويؤكد "عبد المجيد النجار" أن مؤلف "ابن النديم" تضمن إحصاء العلوم، والذي اعتبر هيكلًا تصنيفيًا يقوم على أساس منطقي، كما اتخذ "ابن خلدون" من المعقول والمنقول قاعدة للتصنيف، واستند "طاش كبرى زاده" إلى الاعتبارات الوجودية للأشياء في تصنيفه. (2)

وتعكس هذه التصانيف - كما يؤكد "النجار" - البعد العقدي الإسلامي الذي يرى فيه منهجًا تربويًا عامًا، يؤدي استيعابه لو أمكن إلى استجلاء الحقيقة التي جاء بها الدين في مختلف مظاهرها. ويشير "ملكاوي" إلى أهمية التوحيد في التفاعل المعرفي من خلال كتاب "التوحيد" للفاروقي، ومن خلال مكانة التوحيد في المعرفة في تصور "سيد حسين نصر" (1933- م)، ففي مؤلفه "مقدمة إلى العقائد الكونية" يقول: «أصبحت عقيدة توحيد الطبيعة المبنية على عقيدة التوحيد الإسلامي هي الهدف النهائي لجميع العلوم الطبيعية، وصارت درجة نجاح هذه العلوم في توضيح هذه الصفة التوحيدية هي المعيار الذي به يقاس نجاحها ومصداقيتها». (3)

وبهذا يتجلى الارتباط بين العلم والمعرفة الغيبية التوحيدية، ويعني هذا الارتباط ضرورة أن يكون العلم متضمنًا في المعرفة التوحيدية، لأن الوحي الإلهي مصدر للمعرفة الغيبية عن العالم الذي تدرسه العلوم. أما التكامل المعرفي حسب "العلواني"، فيتحدد من خلال الجمع بين القراءتين: قراءة الكون المنظور وقراءة الكون المسطور، وقد أشرنا إلى الإطار المنهجي الذي يحقق ذلك.

(1) - فتحي حسن ملكاوي: منهجية التكامل المعرفي، ص 33.

(2) - عبد المجيد النجار: مباحث في منهجية الفكر الإسلامي دار الغرب الإسلامي، ط1، بيروت، 1992م، ص 73.

(3) - سيد حسن نصر: مقدمة إلى العقائد الكونية الإسلامية، تر: سيف الدين القصير دار الحوار، ط1، سوريا، 1991م، ص 15.



وتجدر الإشارة إلى أن التكامل المعرفي قد انبثق عن إسلامية المعرفة، ويعتبر محاولة جادة لبناء رؤية كونية إسلامية تناقض الرؤية الغربية، وقد اعتبره "ملكاوي" مدخلا توحيديا للرؤية الكونية الإسلامية، وهذا المدخل قرآني في جوهره لأنه يتضمن: الإله الخالق ووحدة الكون المخلوق ووحدة الإنسان المستخلف ووحدة العطاء الإلهي للإنسان. (1)

ويتضمن هذا المدخل التوحيدي ضرورة التكامل بين الوحي الإلهي والخلق الإلهي، أي الكتابتين المسطور والمنظور. وهنا يتلاشى التقابل بين العقل والنقل، وهذا ما يسمح بالتكامل بين علوم الوحي والعلوم الطبيعية والاجتماعية والنفسية.

ويوضح "ملكاوي" الاختلاف بين وحدة العلوم وتكاملها على المستويين الوجودي من جهة والمعرفي والمنهجي من جهة أخرى، فيرى أن القول بوحدة العلوم أقرب إلى وصف العلاقة بين العلوم على المستوى الأنطولوجي، حيث تتخذ المعالجة وجهة ميتافيزيقية نظرية. أما القول بالتكامل، فهو أقرب إلى وصف العلاقة بين العلوم على المستويين الإبستمولوجي والميثودولوجي، وهنا تأخذ معالجة الموضوع وجهة عملية وتعلمية. (2)

ولعل المشكلة التي تواجه الانشطار المعرفي المرتبط بعلوم الكون والإنسان هي التشتت السليبي الذي انعكس على رؤية الإنسان للكون، وقدرته على ربط غايات تلك العلوم وأهدافها بتلك الرؤية، فيصبح التكامل ضرورة من ضرورات العلم ومقتضياته المنهجية. (3)

وبهذا تتحدد رؤية العالم التوحيدي - كما يؤكد "ملكاوي" - من خلال الربط بين المجالات المعرفية التي يتحدث عنها القرآن الكريم، إلى الحد الذي تكاد تختفي فيه الحدود الفاصلة بين هذه المجالات، وتختفي معها أيضا الحدود الفاصلة بين اهتمامات المسلم في حياته الفعلية. (4)

وفي هذا الصدد يؤكد "ملكاوي" على تجليات التكامل من خلال الآيات القرآنية التي تصل بين الدنيا والآخرة، وعلمي الغيب والشهادة، وبين مصادر المعرفة وغاياتها. بمعنى أن التكامل المعرفي يتضمن

(1) - حسان عبد الله: منهجية المرجعية المعرفية، مقال متاح على الموقع: www.islamionline.net التاريخ: 29 يونيو 2016م، الساعة: 18:40.

(2) - المرجع نفسه، ص 57.

(3) - زياد الدغامين: التكامل المعرفي في القرآن الكريم، ص 165.

(4) - فتحي حسن ملكاوي: منهجية والتكامل المعرفي، ص 50.



تكامل الوحي والوجود كمصدرين للمعرفة، وتكامل العقل والحواس كوسائل للمعرفة، وتكامل الغيب والشهادة كحقيقتين متلازمتين حول العالم، على أن تكون المهيمنة للقرآن الذي يستوعب هذه الأجزاء في إطار كلي توحيدي.

وعليه، فالتكامل المعرفي ضرورة فكرية ومنهجية هدفها تأسيس رؤية كونية إسلامية شاملة تناقض الواحدية التي سقطت فيها الرؤية الغربية، والتكامل المعرفي كمدخل توحيدي هو الذي يؤلف بين كتاب الله المسطور وكتابه المنظور.

وفي ظل القراءة الواحدية التي طغت على الرؤية العلمية الغربية، والقراءة الثنائية التي تستند إليها الرؤية الكونية الإسلامية، فإننا نتساءل: ما طبيعة العلاقة القائمة بين الله والإنسان والكون في ظل الرؤيتين العلمية والإسلامية؟

الفصل الثالث

جامعة الأمير عبدالمعز
عبدالمعز بن طغلق
عظيم العلوم الإسلامية



الفصل الثالث:

الله والكون والإنسان

المبحث الأول: الله والكون والإنسان من منظور هوكينغ

أولاً: الله والكون في النموذج الكوانتي

ثانياً: الإنسان والكون في العلم

المبحث الثاني: الغيب والإنسان والطبيعة في الرؤية الكونية الإسلامية

أولاً: الله والكون

ثانياً: الإنسان والكون

المبحث الثالث: قراءة إبستمولوجية للرؤية الكونية

أولاً: الرؤية الكونية العلمية من منظور نقدي

ثانياً: آفاق الرؤية الكونية الإسلامية



المبحث الأول:

الله والكون والإنسان من منظور هوكينغ

أولاً: الله والكون في النموذج الكوانتي

(1) خلق دون خالق

(2) التصميم العظيم

ثانياً: الإنسان والكون في العلم

(1) المبدأ البشري

(2) الاعتراض على المبدأ البشري



أولاً: الله والكون في النموذج الكوانتي

تعتبر مسألة خلق الكون حلقة وصل بين الدين والعلم، وإذا كان الخلق في الإطار العقدي يستلزم وجود الخالق، فإن النموذج الكوانتي يستثنيه، بل ويقصيه من إطار العلم. وعلى هذا الأساس سلم العلماء - ومنهم "هوكينغ" - بالخلق العفوي للكون، ويستندون إلى التصميم العظيم لنفي التصميم الذكي، فيثبتون أن الكون مكتفي بذاته.

(1) خلق دون خالق:

في مؤلفه "موجز في تاريخ الزمان" يروي "هوكينغ" ما حدث معه في أحد المؤتمرات التي نظمها اليسوعيون في الفاتيكان حول علم الكونيات، فقد التقى مع بابا الكنيسة الكاثوليكية الذي قال له: « من المقبول دراسة الكون وتطوره بعد الانفجار العظيم، أما حدث الانفجار العظيم نفسه فهو من عمل الله ». وفوجئ "هوكينغ" لأن البابا لم يدرك مضمون المحاضرة التي ألقاها، وهو احتمال أن يكون الزمكان متناهما لكنه بلا تخوم، وهذا ما يعني أنه لم تكن له بداية.

وكان "هوكينغ" قد طور مع "هارتل" نموذجاً، حيث لا يملك الكون حدوداً في الزمكان، واستبدلاً الشذوذ (التفرد) الأولي للنماذج الكلاسيكية للانفجار العظيم باللاحدية، وهو التنبؤ المقترح لتفسير خلق الكون. (1)

وتجدر الإشارة إلى أن "هوكينغ" في البداية لم ينف تماماً علاقة الله بالكون، وخصوصاً عند حديثه عن خلق الكون وتوسعه بين نظريتي الكون المستقر والانفجار العظيم، حيث يقول: « ففي كون ثابت لا يتغير يجب أن تكون بداية الزمان مفروضة من قبل كائن خارج الكون، وليس ثمة ضرورة مادية لأي بداية، فبالإمكان التصور أن الله قد خلق الكون حرفياً في أي وقت من الماضي. ومن جهة أخرى، إذا كان الكون في توسع فقد تكون هناك أسباب طبيعية لوجود بداية ... ولكن سيكون بلا معنى أن نفترض أن الكون خلق قبل الانفجار العظيم، والكون المتوسع لا ينفى وجود الخالق إلا أنه يحدد متى قام الخالق بعمله. (2)

(1) - Jon Schiller: Big bang and black holes, 1st printing, USA, 2010, p04.

(2) - Stephen Hawking: Une brève histoire du temps, p27.



ولكن "هوكينغ" في قراءة* حول نظرية كل شيء صرح أن الكون المتوسع لا يحتاج إلى خالق، فإذا كان الكون في توسع ستوجد أسباب فيزيائية لوجود بداية، فالتطورات التي شهدتها الكوسمولوجيا على المستويين الرياضي والتجريبي عززت فكرة الخلق دون خالق، وحاول "هوكينغ" شأنه شأن عدد من الكوسمولوجيين تفادي الخوض في مسألة بداية الكون، فاستند إلى الزمان التخيلي ليتجنب مشكلة بداية الزمان. وهذا ما عبر عنه "بول ديفز" قائلا: « لا يمكن أن يتم الخلق من مجرد أحداث الانفجار العظيم، ونحن نبحث بدلا من ذلك عن فكرة خلق أكثر عمقا وبلا زمن، وباستخدام عبارة "هوكينغ" نفث الروح في المعادلات، وبذلك نطور الجائز فقط إلى الموجود فعلا ». (1)

وعلى هذا الأساس يؤكد "هوكينغ" أنه إذا كان للكون بداية فإن هذا يفترض وجود الخالق. أما إذا كان الكون يحوي نفسه بنفسه دون حواف، فلن تكون له بداية ولا نهاية، ولن يكون للخالق دور في هذه الحالة. فإذا كانت تواريخ الكون في الزمان التخيلي هي حقا أسطح مغلقة كما صرح "هوكينغ" و"هارتل"، فسيكون لهذا دلالات فلسفية حول تصورنا للكون، فهو عندها سيكون مكتف بذاته ولا يحتاج إلى خالق. (2)

وتجدر الإشارة إلى أن استخدام "هوكينغ" لمصطلح الله لا يستلزم المعنى المألوف، فالفرق كبير بين الدين العلمي والدين الغيبي على حد تعبير "ريتشارد دوكنيز" Richard Dawkins (1941 - م). وفي هذا السياق يصف النهاية التي آل إليها كتاب "هوكينغ" (موجز في تاريخ الزمان) بالنهاية الدرامية، حيث أساء الناس فهمه واعتقدوا خطأ أن "هوكينغ" رجل متدين.

وبهذا نفى "هوكينغ" و"هارتل" وجود اللحظة الأولى أو الخلق بالمفهوم الكلاسيكي. كما تجاوز "هوكينغ" مسألة الخلق من عدم ذات الأساس الديني إلى الخلق العفوي، لأن الفراغ الكوانتي ليس فارغا، بل يتضمن جسيمات وجسيمات مضادة تؤدي إلى ظهور المادة دون الحاجة إلى كائن غيبي.

ولأن التنبؤ في الكوسمولوجيا الكمومية قائم على الاحتمالات، فإن الصيغة الرياضية التي قدمها "هوكينغ" و"هارتل" تنبأ باحتمال وجود كون خاص معين ليس صفرا، وهذا يعني أن هناك إمكانية لتحقيق

* See: Stephen Hawking: Theory of everything (The first lecture : ideas about the universe), Jacopublishing house, 1st impression, 2009.

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 183.

(2) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 92.



هذا فعليا، وبهذا أصبح للخلق من العدم تأويل محسوس أو مشخص لتحقق الاحتمالات. (1)

وتعليقا على ذلك يرى "بول ديفز" أن هذه النظرية تحيلنا إلى مفهوم الإله الحلوي Pan Theistic* الذي تبناه "سبينوزا" Baruch Spinoza (1632-1677م) في القرن السابع عشر، فالله عند "سبينوزا" ليس لها مفارقا منفصلا عن الطبيعة، بل هو القانون الثابت الذي لا يتغير ولا يتبدل، حيث تتطابق إرادته مع قوانين الطبيعة. وبهذا يكون الكون مثل الجسر الذي يتوقف وجوده على القوانين التي اعتمد عليها مصممه، وبهذا يكون الله موجودا في كل شيء.

إن الإله بهذا المعنى أقرب إلى الخطاب العلمي منه إلى الخطاب الديني، لأنه ينقلنا من الصورة الميتافيزيقية لله، والتي تجعله كائنا خارقا منفصلا عن الكون إلى الصورة العلمية لله، والتي تصوره كمصمم ماهر لهذا الكون الذي يسير وفقا للقوانين الطبيعية المتحكمة فيه، وفي غياب هذه القوانين سيتداعى الكون وسيفقد وجوده.

(2) التصميم العظيم:

كنا قد أشرنا في الفصول السابقة إلى أن القوانين الطبيعية تجيب على صنف الأسئلة العلمية التي تبحث عن كيفية عمل الكون. أما التساؤل عن الأسباب مثل تلك الأسئلة التي طرحها "هوكينغ" في بداية ونهاية مؤلفة "التصميم العظيم": لماذا يوجد شيء بدلا من لا شيء؟ لماذا نحن موجودون؟ ولماذا هذه المجموعة من القوانين دون أخرى؟ فالإجابة عنها لن تكون بالكيفية نفسها.

وفي هذا السياق يشير "هوكينغ" إلى أن هذه الأسئلة قد تقود إلى افتراض وجود كائن غيبي هو الله أو العلة الأولى، إلا أنه يؤكد مع العلماء « أنه يمكن الإجابة عنها في مجال العلم بوضوح دون حاجة إلى أي قوة غيبية ». (2)

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 71.

* Pan Theistic: الإله الحلوي، كلمة مشتقة من Pantheism: وهي يونانية الأصل تتكون من: Pan وتعني كل شيء، وTheos: تعني الإله والمعنى الكلي: كل شيء إله: الطبيعة، الكون، الإنسان.

(2) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p208.



ويستند "هوكينغ" في عرضه لهذه المسألة إلى لعبة الحياة game of life التي صاغها الرياضي "جون كونواي" John conway (1937- . م)، وقد أخذت فكرة تعميم الأوتوماتون الخلوي cellular automaton على المجال الكوانتي بعين الاعتبار من طرف "فاينمان"، ثم تطورت مع "غروسينغ" Grössing "وزيلينجر" Zelinger (1931-2015م) من خلال الأوتوماتون الخلوي الكومومي Quantum cellular automaton، ويتضح ذلك من خلال المقاربات المعاصرة. (1)

ومنذ ظهور لعبة الحياة سنة 1970م، وهي تحصد اهتماما متزايدا بسبب الطرق التي تتطور بها أنماط معقدة انطلاقا من قواعد جد بسيطة، ويمكن توضيحها من خلال الأوتوماتون الخلوي، وهو نظام يتكون من مجموعة خلايا، وكل خلية تتأرجح بين مجموعة حالات وتتوزع الخلايا من خلال شبكة من مجموعة أبعاد. (2)

وتُلعب لعبة الحياة في شبكة ذات بعدين من الخلايا، وتنظم في شكل مربع، وتقوم على قيم ثنائية عموما تعرف بالموت والحياة، وتتغير حالة الخلايا تبعا لكل دور (جيل*). وتعتمد القيم الجديدة على عدد الجيران الأحياء (الخلايا التي على تماس مع الخلية). فإذا كانت معزولة عن جيرانها تموت. أما الخلية الميتة، فتصبح حية إذا فقط إذا كان لها جاران أو ثلاثة جيران أحياء، وهناك قواعد مختلفة يمكن تطبيقها حياة أو تكاثر الخلايا. (3)

واتضح من هذه القواعد أنها تقترب جدا من الحاجز بين حالي الموت والحياة، فلا هي تموت بشكل سريع ولا هي تتكاثر حتى تملأ الشبكة، وبهذا يمكن للأنظمة العشوائية أن تخلق نماذج وأنماط مركبة ومعقدة، فتوازن كل منها الأخرى. (4)

(1) - Andrew Admatzky : Game of life cellular automat, Springer United Kingdom, London, 2010, p470.

(2) - الباحثون السوريون: ماهي لعبة الحياة؟ مقال متاح على الموقع: www.syr-res.com، التاريخ: 2017/06/14، الساعة: 11:25.

* الجيل: النمط الأول أو الحالة الابتدائية هو الجيل الأول ومنه يتطور الجيل الثاني اعتمادا على مجموعة من القواعد وفي الوقت الذي تموت فيه خلايا تولد خلايا في المقابل وفقا للقواعد التالية:

- إذا كانت الخلية حية فإنها تبقى حية إذا كانت لديها جاران أو ثلاثة جيران أحياء

- إذا كانت الخلايا ميتة فإنها تعود للحياة إذا كان لها ثلاث جيران.

(الباحثون السوريون: ماهي لعبة الحياة؟ المرجع نفسه).

(3) - Andrew Admatzky : Ibidem.

(4) - الباحثون السوريون : المرجع نفسه.



ومن خلال لعبة الحياة يصل "هوكينغ" إلى أن أبسط مجموعة من القوانين يمكنها أن تنتج ملامح مركبة شبيهة بتلك التي تمتلكها الحياة الذكية، فقوانين كوننا تحدد تطور النظام، وبإسقاط ذلك على عالم "كونواي" سنكون وكأننا الخالقون، فنحن الذين نختار الحالة الابتدائية للكون من خلال تحديد الأشياء وموضوعها في بداية اللعبة. (1)

ويتجلى من خلال لعبة الحياة مدى توافقها مع مبدأ الكون ونشأة الحياة كما يتصورها "هوكينغ"، وعلى وجه خاص تلك القوانين البسيطة التي تنشأ منها أمور مركبة، وبإسقاط ذلك على الكون ستكون الحالة الابتدائية التي يفترضها الإنسان - وإن كانت بسيطة - هي التي تحدد التعقيد الذي سيظهر في الكون.

ولهذا يرى "هوكينغ" أن الإجابة على الأسئلة المذكورة سابقا ممكنة في إطار العلم، فالخلق التلقائي هو الذي يفسر سبب وجود شيء بدلا من لا شيء، ووجود الكون ووجودنا لا يستلزم بالضرورة إلها بدأ الخلق وحدد استمرار الكون. أما عن سبب وجود هذه القوانين دون أخرى، فيعود إلى أن النظرية الكلية يشترط فيها أن تكون منسجمة ومتناسكة وتمتع بالقدرة التنبؤية. لهذا تعتبر نظرية "إم" النظرية الوحيدة المرشحة لأن تكون نظرية كل شيء، وإذا ما تم إثباتها تجريبيا سنكون قد بلغنا التصميم العظيم. (2)

وتجدر الإشارة إلى اختلاف مفهوم التصميم العظيم عن حجة التصميم التي يتبناها الفلاسفة أمثال "أفلاطون" و"موسى ابن ميمون" و"توما الإكويني" و"ابن سينا" وغيرهم. وحتى العلماء أمثال "كبلر" و"نيوتن" الذين افترضوا إمكانية فهم الكون من خلال كائن عقلائي « إلا أن حجج التصميم المبنية على أساس علمي حققت رواجاً جديداً على المستويين البريطاني والقاري بعد نشر "وليام بيلي" William paley لكتابه "اللاهوت الطبيعي"، حيث صنف فيه مجموعة من الأنظمة فائقة التعقيد، والقادرة على تكييف الموارد بصورة رائعة لتنتج نظاماً محكما بهذا الشكل، فلا يمكن أن تنشأ بهذه الدقة بواسطة قوى الطبيعة العمياء». (3)

وفي أواخر القرن التاسع عشر تراجعت حجة التصميم، وخاصة مع نظرية "داروين" حول

(1) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?, p217.

(2) - Ibid, pp 219 – 220.

(3) - ستيفن ماير: التصميم الذكي، ص-ص 17-18.



الانتخاب الطبيعي الذي يقوم على الاحتمالات العشوائية، والتي تفسر تكيف الكائنات مع بيئتهم دون الحاجة إلى مصمم ذكي أو قوة موجهة. (1)

وعلى هذا الأساس استخدمت نظرية العوالم المتعددة للهجوم على حجة التصميم، فالسبب في أن عالمنا يبدو مصمما هو أنه موجود في تلك العوالم التي تملك الشكل الظاهري المبتكر، والذي يسمح بنشأة الحياة الذكية. ويقود مبدأ الارتياح الكومومي إلى احتمال وجود مجموعة لا نهائية من العوالم تظهر فيها مجموعة من الظروف الممكنة فيزيائيا. (2)

وتجاوزا لمسألة خلق الكون ذات الطابع الديني يستخدم "هوكينغ" مفهوم الخلق العفوي لتفسير وجود هذا الكون بدلا من عدم وجوده، واستنادا إلى نظرية كل شيء يفسر وجود القوانين المتحكمة في الكون دون قوانين أخرى، وهذه النظرية الكلية هي التي تفسر التصميم العظيم.

إلا أن التساؤلات لا تزال تلاحق هذه التفسيرات، فالخلق التلقائي ومصدر القوانين الفيزيائية العلمية ومصير النظرية الكلية ليست إجابات نهائية عن الأسئلة الكبرى التي طرحها "هوكينغ" في مؤلفه "التصميم العظيم"، وهذا ما يدفعنا إلى التساؤل: هل الكون المصمم ينفي حقا وجود الخالق؟ وهل الاعتراض على المبدأ البشري مبرر ومشروع؟

ثانيا: الانسان والكون في النموذج الكوانتي

يستلزم الحديث عن خلق الكون الوقوف عند مكانة الإنسان فيه. وقد تطرق عدد من العلماء والفلاسفة إلى المركزية البشرية، والتي تبلورت ضمن ما أطلق عليه العلماء حديثا اسم "المبدأ البشري"، حيث أصبح موضوعا تتقاسمه الدراسات الكوسمولوجية والإبستيمولوجية المعاصرة.

1) المبدأ البشري : Anthropic principle

مع بداية التفكير الفلسفي وحتى تباشير العصر الحديث حظيت مسألة مكانة الإنسان في الكون ومركزيته باهتمام الفلاسفة والعلماء، وخاصة بعد الرؤية الكوبرنيكية التي جعلت الحياة مركز الكون.

(1) - ستيفن ماير: التصميم الذكي: ص ص 19-20.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 229-230.



إلا أن هذه المسألة أصبحت موضوعاً علمياً ملحا في الكوسمولوجيا المعاصرة، وخصوصاً في المناقشات الخاصة بالكون المتوسع، والتي مهد لها "غريغوري إدليس" Grigory Edlis من الاتحاد السوفياتي و"روبرت دايك" Robert Dicke (1916-1997م) من الولايات المتحدة الأمريكية. واتخذ هذا المبدأ صيغتين:

• المبدأ البشري الضعيف Weak anthropic principle

وينص هذا المبدأ على أن « الشروط الضرورية لنمو الحياة العاقلة (الذكية) في كون فسيح أو غير محدود في الفضاء أو الزمان لا تكون إلا في بعض المناطق، إذا رأيت أن موقعها من الكون يملأ الشروط الضرورية لبقائها ». (1)

وفي قراءة قدمها "دايك" سنة 1958م، أشار إلى أن المرحلة الراهنة للكون كانت محكومة بشروط خاصة من أجل وجود البشر. ومعنى هذا هو أن الحياة على هذه الأرض ما كانت لتكون لولا توفر الشروط المناسبة للحياة على المستويين البيولوجي والفيزيائي، فلو زادت المقادير الفيزيائية أو نقصت على المقدار المحدد لما ظهرت الكائنات الحية. « فالحياة ممكنة فقط لأن لذرة الكربون خصائص محددة تسمح بتشكيل الحياة المعقدة التي تتطلبها الحياة، وأي تغير طفيف في خصائص الكربون لن يسمح بوجودنا ». (2)

ويسمح المبدأ البشري الضعيف بتفسير الجزء الكوني الذي نعيش فيه، وبتفسير سبب حدوث الانفجار العظيم منذ حوالي عشرة بلايين عام، لأنه العمر الأنسب الذي يسمح باكتمال تطور بعض النجوم حتى تنتج الأكسجين والكربون. ويشير "هوكينغ" إلى أنه، وبعد تكون الجيل المبكر من النجوم حولت هذه الأخيرة بعضاً من الهيدروجين والهيليوم إلى كربون وأوكسجين ومنها يتكون البشر، وبانفجارها انطلق الحطام ليشكل النجوم والكواكب بما فيها النظام الشمسي. وإذا كان الألف أو الألفا مليون سنة الأولان من الأرض لا يسمحان بحياة الكائنات المعقدة بسبب درجة الحرارة المرتفعة، فإن الثلاثة آلاف مليون سنة الباقية ساعدت على ذلك، وأدت عملية التطور الإحيائي إلى وجود العضويات الأبسط القادرة على قياس الزمان. (3)

وعليه يقوم المبدأ البشري على التسليم بأن للكون خصائص محددة هي التي سمحت بوجودنا في جزء محدد من الكون، والتطورات الفيزيائية والبيولوجية هي التي أدت إلى نشأة الحياة. وفي "التصميم العظيم"

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp 160- 161.

(2) - A. J. Meadows : The future of the universe, Springer Verlag, London, 2017, p161.

(3) - ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، ص 85.

يشير "هوكينغ" إلى البعد الفلسفي للمبدأ البشري في صيغته الضعيفة والمتمثل في التنبؤ العلمي، إذ يمكن من خلال هذا المبدأ التساؤل عن عمر الكون وقيم المقادير الفيزيائية.

• المبدأ البشري القوي والنهائي Strong and final anthropic principle

وينص هذا المبدأ على أن هناك إما أكوانا مختلفة أو مناطق مختلفة في كون واحد، ولكل منها تكوينه الخاص، وربما مجموعته الخاصة من القوانين العلمية، ولن تكون الشروط ملائمة لظهور الكائنات العاقلة إلا في الأكوان القليلة المشابهة لكوننا. وتكون صيغته عندئذ «لو كان الكون خلاف هذا لما كنا نحن هنا».⁽¹⁾ بمعنى آخر، وحسب المبدأ البشري القوي: يجب على الكون أن يمتلك الخصائص التي تسمح للحياة بالتطور في بعض المناطق في تاريخها. ويبدو أن هذا المبدأ يقر بأن قوانين الطبيعة في أي كون تسمح للحياة بالظهور، وهكذا يسمح هذا المبدأ بالتقاطع بين الفيزياء واللاهوت.⁽²⁾

ويعود ظهور هذا المبدأ إلى سنة 1967م عندما قدم "براندن كارتر" Brandon Carter (1942- . م) عملا طوّره فيه فكرة "دايك". إلا أن عمل "كارتر" لم ينشر إلى أن تقدم "هوكينغ" و"بيري كولينز" Barry Collins بورقة بحثية سنة 1973م بعنوان: لماذا الكون متناحي * isotropic ؟ وتوصل الكوسمولوجيان إلى « أن تناحي الكون ووجودنا نتيجتان لتوسع الكون، ولو كان الكون مختلفا لما كنا هنا لنلاحظه. بمعنى آخر: أن تناحي الكون نتيجة لوجودنا ».⁽³⁾ ويؤكد "هوكينغ" أن هذا المبدأ أثار جدلا كبيرا بين العلماء، حتى أن كثيرا منهم ينفرون منه وينظرون إليه بازدراء، وسبب ذلك هو أن المبدأ البشري القوي في تفسيره لحقيقة وجودنا لا يفرض قيودا على بيئتنا وحسب، بل على القوانين الطبيعية كذلك.

إن الدقة الموجودة في الكون تؤكد أنه لو زاد أو نقص عن الحد المطلوب لما نشأت الحياة الذكية، فلو كانت شحنة الإلكترون الكهربائية مختلفة لما أحرقت النجوم الهيدروجين والهيليوم ولما انفجرت، ولن تكون ثمة أشكال أخرى من الحياة الذكية. ويمكن أن يتخذ هذا كإثبات للمشيئة الإلهية في الخلق وفي اختيار قوانين العلم للمبدأ البشري القوي.⁽⁴⁾

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp 163- 164.

(2) - Mario Livio : The accelerating universe, John Wiley and sons, USA, 2000, p244.

* التناحي: تكافؤ جميع الاتجاهات.

(3) - Helge Kragh : Conceptions of cosmos , p239.

(4) - Stephen Hawking : Ibidem.



وكان "هويل" * قد أشار إلى هذه الصدفة السعيدة في خمسينيات القرن العشرين، فقد تنبأ سنة 1952م بأن محصلة طاقات نواة البريليوم ونواة الهيليوم يجب أن تكون نفس طاقة الحالة الكمومية التي تحدد نظير الكربون المتكون، وتوصل إلى النتيجة القائلة: « أعتقد أن أي عالم تجريبي سيصل إلى أن قوانين الفيزياء النووية صممت تبعاً لما تنتجه داخل النجوم ». ومع ظهور المبدأ البشري القوي بدأ الفيزيائيون يتساءلون عن الكون في حالة ما إذا كانت قوانين الطبيعة مختلفة. (1)

وبعد سنة 1974م قارن "كارتر" بين الصيغتين الضعيفة والقوية للمبدأ الأنثروبي، وتوصل إلى أن « موقعنا في الكون حظ بالضرورة بالنسبة إلى توافق الكائنات مع وجودنا كملاحظين. ويذهب المبدأ الأنثروبي القوي إلى أبعد من هذا، وهو أنه على الكون أن يكون على ما هو عليه ليعترف بخلق الملاحظين فيه في بعض مراحلهم ». (2)

وينوه "هوكينغ" بأن دور الحظ في طبيعة القوانين الفيزيائية يختلف عنه في العوامل البيئية، وستكون له تطبيقات فيزيائية وفلسفية عميقة، حيث يقول: « يبدو أن كوننا وقوانينه كليهما مصممان على يد خياط ماهر لدعم وجودنا، إن كان يجب وجودنا سيحب الكثير من الناس استخدام تلك المصادفات كدليل على عمل الله ». (3)

وتطورت صياغة "كارتر" على يد "بيرنارد كار" Bernard Carr (1949- . م) و"مارتن ريز" Marten Rees (1942- . م) من خلال ورقة بحثية معنونه بـ: "المبدأ الأنثروبي وبنية العالم الفيزيائي". ومع أعمال "هوكينغ" وكولينز و"كار" و"ريز" استقر المبدأ الأنثروبي كموضوع أساسي في الفكر الكوسمولوجي. إلا أن الطبيعة الإبتيمية للمبدأ الأنثروبي كانت تساؤلية. وكان السؤال المطروح: هل هو مجرد لعبة فلسفية أم أنه يزودنا بتفسيرات صميمية تتمتع بالقوة التنبؤية؟ (4)

* اعتقد "هويل" أن كل العناصر الكيميائية قد تكونت في البداية من الهيدروجين الذي اعتبره المادة البدائية لأن نواته تتكون من بروتين واحد أم منفرد أو مركبا مع نيترون أو نتو روتين ونعرف اليوم أن ذرات الهيليوم والليثيوم تحتوي أونيتهما على بروتونين أو ثلاثة بروتونات وقد شكلت هي الأخرى بكميات صغيرة عندما كان عمر الكون 200 ثانية:

(Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a-t-il un grand architecte dans l'univers ? pp 190 -191)

(1) - Ibid, P194.

(2) - Helge Kragh : Conceptions of cosmos , p239.

(3) - Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: Ibid, P 198.

(4) - Helge Kragh : Ibidem.



وتطورت صياغة هذا المبدأ إلى ما يعرف "بالمبدأ البشري النهائي" final anthropic priniple مع "جون بارو" John Barrow (1952- م) و"فرانك تبلر" Frank Tipler (1947- م) من خلال مؤلفهما المشترك "المبدأ الأنثروبي الكوسمولوجي" Cosmological anthropic principle.

وقد ذكر "جون بارو" حججا مختلفة للمبدأ الإنساني ليبرهن من خلالها على أن الكائنات البيولوجية الواعية لا تنشأ إلا في كون يكون فيه لقوانين الفيزياء شكل محدد، وهذا ما يستلزم أن تشير هذه الشروط الإنسانية إلى خصائص معينة يجب أن يمتلكها الكون مسبقا. أما "تبلر"، فدافع عن فكرة العوالم المحاكاة حاسوبيا، والتي اعتبرها حقيقية للكائنات المحاكاة كما هو العالم بالنسبة لنا، ويصل "تبلر" من خلال المنطق والرياضيات إلى نتيجة مفادها أن كوننا والأكون المتعددة يجب أن توجد كنتيجة لضرورة منطقية.⁽¹⁾

ويبدو من خلال ما سبق أن "هوكينغ" - شأنه شأن معظم العلماء - لا يميل إلى المبدأ البشري في صيغته القوية و النهائية، بدعوى أنه يتوازى مع العلم ولا يتقاطع معه، بل هو أقرب إلى الدين منه إلى العلم.

(2) الاعتراض على المبدأ البشري:

تعرض المبدأ البشري إلى انتقادات شديدة من طرف العلماء، ويعود السبب في ذلك إلى أن هذا المبدأ أقرب إلى الفلسفة والدين منه إلى العلم، وخاصة المبدأ البشري في صيغته القوية والنهائية لأنه يستند أساسا إلى مبدأ الغائية.

وغالبا ما يعكس مبدأ الغائية رؤية دينية أو فلسفية للوجود، وهذا ما يتناقض مع منطق العلم الذي تجاوز التفسيرين: اللاهوتي والميتافيزيقي على حد تعبير "أوجست كونت"، فالمرحلة الوضعية التي بلغها الإنسان تفرض عليه تفسير الظواهر الكونية علميا وفقا للشروط والقوانين المتحكمة في الظواهر، بعيدا عن التأثيرات اللاعلمية.

وعلى هذا يرى "هوكينغ" أن المبدأ البشري الأقرب إلى العلم هو الصيغة الضعيفة، لذلك لخص اعتراضاته على هذا المبدأ في صيغته القوية في نقطتين:

- **الأولى:** وهنا يتساءل: على أي أساس نقبل افتراض وجود أكون مختلفة؟ فإذا كانت منفصلة فلا

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص ص 200-201.



علاقة لما يحدث في كوننا بالأكون الأخرى والعكس. أما افتراض وجود مناطق مختلفة من كون واحد، فهذا ما يتعارض مع حقيقة العلم لأن قوانين العلم يجب أن تكون واحدة في كل المناطق، ومن غير المعقول أن يكون للمنطقة الواحدة قوانينها الخاصة.

• الثانية: وهي أن المبدأ البشري القوي يدعي أن البناء الشاسع للكون بكواكبه ومجراته موجود من أجل البشر، وإذا كان الأمر صحيحا بالنسبة لنظامنا الشمسي ومجرتنا، فلا حاجة لنا بملايين المجرات التي يزخر بها الكون، ولا لأن يكون الكون سويا ومنتظما في كل اتجاه على المقياس الكبير.⁽¹⁾

ويعكس الاعتراض الأول الخلفية الإبيستيمولوجية لـ"هوكينغ" عندما يقرر شمولية القوانين العلمية، فوجود الأكون المتعددة الموازية لكوننا يفرض عليها أن تتقاطع مع ما يحدث في كوننا، وهذا ما لا يؤكد الواقع. هذا من جهة، ومن جهة أخرى إذا افترضنا وجود مناطق من كون واحد، فعليها أن تخضع للقوانين العلمية نفسها.

أما في الاعتراض الثاني، فيرى "هوكينغ" أنه لا يتوافق مع مسار تاريخ العلم، حيث يشير إلى تطور الكوسمولوجيا من النظام الجيومركزي مع "بطليموس" إلى النظام الهليومركزي مع "كوبرنيكوس" و"غاليلي" إلى الصورة المعاصرة للكون، والقائمة على تعدد المجرات. لذلك، فليس هناك ما يبرر وجود هذه الملايين من المجرات من أجل الإنسان، فلا علاقة لها بملاءمة الكون للحياة، فيما عدا النظام الشمسي الذي تنتمي إليه الأرض.

وعلى هذا الأساس يرى "هوكينغ" أن الرضا على المبدأ البشري الضعيف سيكون أصدق إذا ما أثبتنا أن هناك عددا من أشكال التكوين الأولية للكون تطور لصنع هذا الكون، ومن الشروط الأولية العشوائية تنتج المناطق السوية الملائمة لحياة الكائنات الذكية. وفي نموذج الانفجار العظيم الحار كانت حرارة الوضع الأولي للكون واحدة، كما أن معدل التوسع كان دقيقا « وهذا يعني أن الوضع الأولي للكون قد أختير بالضرورة في منتهى العناية حقا إذا كان نموذج الانفجار العظيم الحار صحيحا حتى بداية الزمان، وسيكون من الصعب جدا أن نشرح لماذا يجب أن يكون الكون قد بدأ على هذا النحو، إلا بكونه من فعل القدرة الإلهية التي شاءت أن تخلق كائنات مثلنا ». ⁽²⁾

(1) - Stephen Hawking : Une brève histoire du temps, pp 163- 164.

(2) - Ibidem.



وهربوا من هذا التفسير غير العلمي رفض الفيزيائيون المبدأ البشري، بل إن "هاينز باجلز" قد وصفه بالخدعة التي لا علاقة لها بالعلم التجريبي، واعتبره نرجسية كونية لأنه يجبرنا بما نعرفه أصلاً، وهو أننا موجودون. (1)

وفي هذا السياق يؤكد "ريتشارد موريس" أن لا علمية المبدأ البشري الضعيف ليست بمستوى الجدل الذي أثاره المبدأ البشري القوي، والذي يطرح عدداً من الاحتمالات منها: أن يكون الكون قد صمم ليكون ملائماً للحياة، أو أن الكون ينبغي أن يسمح بخلق الملاحظين، وهذا ما يستلزم وجود عدد لا نهائي من الأكوان منها ما هو ملائم للحياة. (2)

وتعليقاً على هذه الاحتمالات يرى "ريتشارد موريس" أن الاحتمال الأول مرتبط بتصميم الكون. أما الاحتمال الثاني، فهو ذو طبيعة فلسفية مثالية تحيلنا إلى دور الوعي في خلق الواقع المادي. في حين أنه لا يستسيغ الاحتمال الثالث الذي يستند إلى فرض الأكوان المتعددة، والذي يعتبره أقرب إلى الفرض الميتافيزيقي منه إلى الفرض العلمي.

وبهذا تأسس الاعتراض العلمي على المبدأ البشري على رفض مبدأ الغائية لما له من دلالة دينية وفلسفية، ونزوع نحو التأسيس للمركزية البشرية التي يحاول العلم تجاوزها. ونجد لهذه الفكرة حضوراً قوياً في الدراسات الإيكولوجية Ecology المعاصرة عموماً، والإيكولوجيا العميقة Deep Ecology على وجه خاص، حيث تم الانتقال من براديجم المركزية الإنسانية Anthropocentrism إلى المركزية الإيكولوجية Echocentrism، فلا ينظر للإنسان على أنه فوق الطبيعة، بل هو جزء لا يتجزأ منها شأنه شأن بقية الكائنات.

ومن المنظور العلمي لعلاقة الإنسان والكون بالله نتساءل: كيف تحددت مكانة الإنسان في الكون؟ وما علاقتهما بالخالق في إطار الرؤية الكونية الإسلامية؟

(1) - ريتشارد موريس: حافة العلم، ص 222.

(2) - المرجع نفسه ص 223.



المبحث الثاني:

الغيب والإنسان والطبيعة في الرؤية الكونية الإسلامية

أولاً: الله والكون

- (1) التوحيد
- (2) جدلية الغيب والطبيعة

ثانياً: الإنسان والكون

- (1) مكانة الإنسان في الكون
- (2) مبدأ التسخير

أولاً: الله والكون

(1) التوحيد:

تأسست الرؤية الكونية على قاعدة التوحيد، والتي تعتبر المبدأ الأول الذي تقوم عليه أسلمة المعرفة، وقد ذهب "الفاروقي" إلى تأسيس المنهجية الإسلامية على المبادئ التالية: وحدانية الله وحدة الخلق وحدة الحقيقة ووحدة المعرفة ووحدة الحياة وحدة الإنسانية.

ويقوم هذا المبدأ على التسليم بأن الله واحد لا شريك له، وأنه المطلق وكل ما عداه فهو نسبي، وفي هذا السياق يقول "الفاروقي": « وفحوى هذا المبدأ أن الإله الحق هو الله: وأنه لا إله غيره وأنه تعالى هو الواحد الأحد العلي الأعلى، وأنه مطلق الكمال بكل المقاييس وكل موجود سواه مغاير له ومخلوق له ». (1) لذلك يقود مبدأ التوحيد إلى الإيمان بأن الله هو خالق كل شيء، وهذا ما يستلزم الفصل بينه وبين الكون الذي خلقه وأودع فيه النواميس الكونية التي يسير بمقتضاها، وعلى الإنسان الذي خلقه الله في أحسن تقويم وجعله خليفته في الأرض أن يحمده الله ويعبده، فوحده الذي يستحق أن يشكر ويعبد لأن كل المخلوقات تفتقر إليه. واستحقاق الله للعبادة وحده أصدق تعبير عن توحيد الألوهية، أما ما يتعلق بإيمان الإنسان بالله خالقاً ورازقاً ومدبراً للكون، فيدخل في إطار توحيد الربوبية.

وبعيداً عن التفسيرات المادية للكون يعتبر التوحيد « المبدأ الأساسي في الرؤية الإسلامية الكونية، لأنه هو الإجابة الكونية الفطرية السوية للبعد الروحي للإنسان في فهم ذاته مبتدأ ومآلاً، وهو سقف المنطق الإنساني في فهم أبعاد الحياة والوجود وما وراء الحياة والوجود ». (2)

ولأن البعد الروحي للإنسان يتضمن بدايته ونهايته، فالتوحيد كروية فلسفية يحملنا على التسليم بالحياة وما وراءها، فيقوم على ثنائية الغيب والشهادة. وإذا كان العلم يحتزل الوجود في العالم المادي، فإن الرؤية الكونية الإسلامية تقوم على الإيمان بما بين الغيب والشهادة لذلك فما تشهده العين لا يعتبر غيباً بل يجب أن يكون بعيداً عن أعيننا.

(1) - إسماعيل راجي الفاروقي: أسلمة المعرفة، ص 44.

(2) - عبد الحميد أبو سليمان: مختصر كتاب الرؤية الكونية الحضارية القرآنية، ص 42.



وما يغيب عنا هو الكثير، والمشهور لنا هو حياتنا فقط وهي دائرة ضيقة جدا، فقد نكون في غرفة

مثلا

ويغيب عنا ما في الغرفة المجاورة، لذلك فأقل القليل هو المشهود وأكثر الكثير هو الغيب عنا. (1)

أما عالم الشهادة، فهو العالم المشهود الذي أحاط الله فيه بكل شيء علما، مصداقا لقوله تعالى:

﴿ وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَأْتِينَا السَّاعَةُ ۗ قُلْ بَلَىٰ وَرَبِّي لَتَأْتِيَنَّكُمْ عَالِمِ الْغَيْبِ ۗ لَا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِي السَّمَاوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ وَلَا أَصْغَرُ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴾ سبأ/ ٣.

وقد وردت عدة آيات قرآنية اقترن فيها عالم الغيب بالشهادة في عدد من السور منها: الأنعام،

التوبة، الرعد، المؤمنون، السجدة، الحشر، الزمر، الجمعة، التغابن يقول تعالى في محكم التنزيل*: ﴿ وَقُلِ

اعْمَلُوا فَيَسِيرَ اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ۗ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾ التوبة/ ١٠٥.

ويقول أيضا: ﴿ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ الْكَبِيرِ الْمُتَعَالِ ﴾ الرعد/ ٩.

والغيب قسمان: مطلق ونسبي، فأما المطلق فلا يعلمه إلا الله تعالى مصداقا لقوله:

﴿ وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ ۗ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبُرِّ وَالْبَحْرِ ۗ وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرَقَةٍ

إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٌ فِي ظُلُمَاتِ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٌ وَلَا يَابِسٌ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴾ الأنعام/ ٥٩.

وأما « الغيب النسبي فهو ذلك الشيء المخفي عن إنسان واحد أو عدة أفراد بسبب بعدهم عنه أو

لعله تشبه هذا... ومن البديهي أن قصص الماضي تعد غيبا بالنسبة إلى إنسان هذا العصر، أما بالنسبة

إليهم أنفسهم فهي من عالم الشهادة ». (2)

وفيما يلي نورد عددا من الآيات التي يتجلى من خلالها الفرق بين الغيب المطلق والغيب النسبي،

يقول عز وجل في كتابه المجيد*: ﴿ فَلَمَّا فَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ

مِنْسَاتَهُ ۗ فَلَمَّا خَرَ تَبَيَّنَتِ الْجِنَّ أَن لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ﴾ سبأ/ ١٤.

(1) - محمد متولي الشعراوي : الغيب، مكتبة الشعراوي الإسلامية، قطاع الثقافة، (د.ط)، مصر (د.س)، ص 05.

* يُنظر: المؤمنون 92 ، الحشر 22 ، التغابن 18.

(2) - مرتضى المطهري: الرؤية الكونية التوحيدية، ص 91-92.

** يُنظر: آل عمران 44 ، هود 49 ، يوسف 102.

﴿ وَيَقُولُونَ لَوْلَا أُنزِلَ عَلَيْهِ آيَةٌ مِّن رَّبِّهِ ۖ فَقُلْ إِنَّمَا الْغَيْبُ لِلَّهِ فَانْتَظِرُوا إِنِّي مَعَكُمْ مِّنَ

الْمُنْتَظِرِينَ ﴾ يونس/ ٢٠ .

﴿ قُلْ لَا يَعْلَمُ مَن فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ الْغَيْبَ إِلَّا اللَّهُ ۚ وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبْعَثُونَ ﴾

النمل/ ٦٥ .

﴿ قُلْ لَا أَقُولُ لَكُمْ عِنْدِي خَزَائِنُ اللَّهِ وَلَا أَعْلَمُ الْغَيْبَ وَلَا أَقُولُ لَكُمْ إِنِّي مَلَكٌ ۚ إِن أَتَّبِعُ إِلَّا

مَا يُوحَىٰ إِلَيَّ ۚ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَىٰ وَالْبَصِيرُ ۚ أَفَلَا تَتَفَكَّرُونَ ﴾ الأنعام/ ٥٠ .

﴿ قُلْ لَا أَمْلِكُ لِنَفْسِي نَفْعًا وَلَا ضَرًّا إِلَّا مَا شَاءَ اللَّهُ ۚ وَلَوْ كُنْتُ أَعْلَمُ الْغَيْبَ لَاسْتَكْتَرْتُ مَنَ

الْخَيْرِ وَمَا مَسَّنِيَ السُّوءُ ۚ إِنْ أَنَا إِلَّا نَذِيرٌ وَبَشِيرٌ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴾ الأعراف/ ١٨٨ .

وعليه يكون الغيب مطلقا إذا استعصى على الإنسان معرفته، فلا يعلمه إلا الله تعالى مثل ميعاد

الساعة مصداقا لقوله:

﴿ يَسْأَلُونَكَ عَنِ السَّاعَةِ أَيَّانَ مُرْسَاهَا ۚ قُلْ إِنَّمَا عِلْمُهَا عِنْدَ رَبِّي ۚ لَا يُجَلِّيهَا لِوَقْتِهَا إِلَّا هُوَ ۚ

ثَقُلْتُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ لَا تَأْتِيكُمْ إِلَّا بَغْتَةً ۚ يَسْأَلُونَكَ كَأَنَّكَ حَفِيٌّ عَنْهَا ۚ قُلْ إِنَّمَا عِلْمُهَا

عِنْدَ اللَّهِ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ ﴾ الأعراف/ ١٨٧ .

ويكون نسبيا إذا ارتبط الانسان وتمكن من معرفته بوسائل معينة أو عن طريق قصص السابقين، وقد

أشار الله تعالى إلى ذلك في عدد من الآيات القرآنية.

وبهذا تتحدد الرؤية الإسلامية للكون من خلال التوحيد الذي يعتبر الأصل الأول الذي تقوم عليه،

وبهذا يكون التوحيد نظرة إلى الكون تفسر ثنائية علمي الغيب والشهادة، والعلاقة بين الخالق والمخلوق،

وبين الإنسان والكون في إطار كوني إسلامي.

(2) جدلية الغيب والطبيعة:

إن المقصود من الغيب في منهج الرؤية الكونية التوحيدية كما يحدده "حاج حمد" ليس الغيب المطلق

الذي لا يعلم مفاتحه إلا الله، وإنما هو الغيب المتشيع أو العالم الكوني الذي نعيش فيه، ويعني الغيب



المتشبه « استحوذ منهجية الخلق على منهجية التشيؤ الوظيفي، والتحكم في صيرورتها الجدلية باتجاه غاية تتطور نحوها ». (1)

وهذا ما يتجلى من خلال خطاب الله عز وجل للملائكة حين ارتابوا حول مواصفات الانسان الذي سيجعله الله خليفته في الأرض، فأجابهم بأنه يعلم ما لا يعلمون، ولأن الله الغيب المطلق والغيب المتشبه، فقد انتهى الأمر الإلهي إلى التشيؤ في الواقع من خلال إرادته سبحانه وتعالى.

وفي السياق ذاته، ومن منظور آخر يؤكد "إلياس بلكا" أنه لا تعارض بين مقتضيات العلم والايمان بالغيب حيث يقول: « فالعقلية الإسلامية عقلية "غيبية علمية" تجمع الايمان بالغيب والتشبع بروح العلم ومناهجه ... والقرآن الكريم لا ينفي العلوم الظاهرة التي يصل إليها الإنسان بعقله وبجته وتجربته، وإنما ينكر عليه اكتفائه بها، وإلغاءه لغيرها من المعارف وعلى رأسها ما يتعلق بالغيب » (2)

وقد تساعد منجزات العلم الحديث واكتشافاته في تقريب بعض شؤون الغيب إلى العقول البشرية، من ذلك علم الفلك، فمن خلال المسافات الكبيرة بين الكواكب والنجوم والشموس والثقوب يدرك الانسان سعة العالم الآخر.

وتقوم العلاقة بين عالمي الغيب والشهادة في إطار الرؤية الكونية التوحيدية على أساس جدل الغيب "فجدل الطبيعة ينفي جدل الغيب، لأن جدل الطبيعة قائم على المنهجية العلمية والوسائل المادية. أما جدل الغيب، فلا ينفي جدل الطبيعة بل يستوعبه" (3)

ولا يتضح هذا الجدل بين الغيب والطبيعة إلا الجمع بين القراءتين، والذي يشكل بحثاً في العلاقة بين عالمي الغيب والشهادة، وهو كما يؤكد "حاج محمد" جمع بين قراءتين بمنطق جدلي بعيد عن المتقابلات المحدودة التي يتضمنها المنطق الثنائي، وهذا ما يجعل الجمع بين القراءتين قراءة جدلية في إطلاق.

ومنطلق هذه الإطلاقيه هو أن الله هو المتجلي في القراءتين، إذ يتجلى في القراءة الأولى (اقرأ باسم ربك الذي خلق) من خلال قدرته المطلقة وفي القراءة الثانية (اقرأ وربك الأكرم) الذي علم بالقلم

(1) - محمد أبو القاسم حاج محمد: منهجية القرآن المعرفية، ص 239.

(2) - إلياس بلكا: الغيب والعقل: دراسة في حدود المعرفة البشرية، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، ط1، الولايات المتحدة الأمريكية، 1429هـ/2008م، ص 159.

(3) - محمد أبو القاسم حاج محمد: العالمية الإسلامية الثانية، جدلية الغيب والإنسان والطبيعة، تق و مر: محمد العاني، دار الساقى، ط3، بيروت، 2012م، ص 373.



من خلال الكون المنظم وقوانين الحركة وخصائص الظواهر الطبيعية وعلى هذا الأساس يؤكد "حاج حمد" « أن تعطيل القراءة الثانية يؤدي إلى الإنقاص من قيمة الفعل البشري، وبالتالي القيمة الوجودية للإنسان ... كذلك فقد أدى تعطيل القراءة الأولى والاستغراق الكلي في القراءة الثانية (علم القلم الموضوعي) إلى نوع من روحية الاتحاد بالطبيعة، التي تجلت بمذاهبها المختلفة في المفاهيم العلمية الوضعية وبنائها الفلسفية المختلفة»⁽¹⁾.

ومن هنا يتجلى لنا أن النهايات المنهجية المعرفية للقرآن تختلف عن النهايات المنهجية المعرفية لفلسفة العلوم الطبيعية، لأن منهجية القرآن المعرفية - كما يؤكد "حاج حمد" - تنتهي بالكون الطبيعي إلى مفهوم الخلق في حين تنتهي الثانية إلى مفهوم التشيؤ، والفارق بين المفهومين أن الخلق أكبر من التشيؤ من زاوية الإعجاز الإلهي في التركيب المعقد في الخلق والتخليق، من زاوية هيمنة مفهوم الخلق على مفهوم التشيؤ وصنف قوانينه الطبيعية ذاتها، علما بأنه قد ركب عليها الوجود.⁽²⁾

فالتخليق بهذا المعنى أعظم من التشيؤ، ولا يمكن للبشرية مهما كانت طاقاتها أن تدرك هذا التخليق الكوني، وفي هذا السياق يشير "حاج حمد" إلى الفرق بين الخلق والجعل فيقول: « الخلق من عالم الغيب كما يقتضي الأمر الإلهي في إبداع الشيء من غير أصل أو احتذاء. أما الجعل، فهو من عالم الشهادة حيث مجرى الصيرورة وتحول الشيء من شيء وتجيده على حالة دون أخرى ».⁽³⁾

ويوضح ذلك بمثال عن خلق الإنسان، فالله تعالى خلقه من طين ثم جعل نسله من ماء مهين، أي أن الخلق أمر إلهي والجعل صيرورة طبيعية، وهكذا يلتقي جدل الغيب بجدل الطبيعة في قراءة كونية واحدة وعليه فمنهجية الخلق الإلهية المتعالية لم تجعل خلق الإنسان فجائياً بعيداً عن التفاعلات، بل ربطته بقوانين التشيؤ الوظيفي طبيعياً من خلال قوانين الطبيعة وحركتها.⁽⁴⁾

ويستخدم "حاج حمد" مصطلح الصيرورة الغائية تمييزاً له عن الصيرورة المادية والوضعية التي تفتقر إلى الغاية الضابطة لمنهجية الخلق والتشيؤ، والصيرورة بمعناها الغائي الإسلامي « تحكم غايات التطورية أهدافاً

(1) - محمد أبو القاسم حاج حمد: العالمية الإسلامية الثانية، ص ص 325-326.

(2) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص 112.

(3) - محمد أبو القاسم حاج حمد: العالمية الإسلامية الثانية، ص 334.

(4) - محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، ص 121.



وغايات، وبذلك تستطيع وحدها ضمن مفهومنا الإسلامي إعطاء الكون مفهومه المتكامل خلافا للضرورة المادية والتطورات المادية التي لم تستطع حتى الآن حل إشكالية العلاقة بين النفس والتطور البيولوجي». (1)

وتقوم الصيرورة بالمعنى الفلسفي على الجدل، والذي يؤدي إلى التطور من خلال التفاعل بين العناصر المتناقضة. أما المفهوم الإسلامي للجدلية حسب "حاج حمد"، فيتم في إطار منهجية الخلق المهيمنة التي تستوعب الصيرورة بالمعنى الفلسفي والعلمي وتتجاوزهما من خلال الغائية. وبالجمع بين القراءتين تتحقق جدلية الغيب والإنسان والطبيعة، وهي جدلية ليست مثالية (هيجلية) ولا مادية (وضعية)، بل جدلية غائية مرتبطة بمنهجية الخلق.

وفي السياق ذاته، ومن منظور آخر يرى "العلواني" أن لقراءة الكون مداخل عدة، أولها وأهمها مدخل الخلق والذي يقتضي الإيمان التام واليقين الخالص بأن الكون مخلوق لله، صادر عن إرادته، تكوّن بكلماته وتشياً بتقديره فصار مذكوراً، إذ أنه تعالى خلقه بالحق وقدر كل شيء تقديراً وسيّره إلى غاية محددة، وفي هذا نفي للمصادفة والعبثية. (2)

كما يؤكد "الفاروقي" أن الخليفة ليست سوى مملكة من الغايات، فالله عز وجل خلق كل شيء وقدره تقديراً، وهذا التقدير هو الذي يعطي كل شيء طبيعته وعلاقاته بالأشياء الأخرى ومنهجه في الوجود. كما أنه يخضع كل شيء لنظام من الغايات « ولما كان لكل مخلوق غاية يعمل لخدمتها، ولما كانت كل الغايات مرتبطة ببعضها البعض برباط السبب والنتيجة، فإن كل هذا يجعل من الكون نظاماً غائياً هادفاً نابضاً بالحياة مفعماً بالمعنى ». (3)

ويفترض مبدأ الغائية أن لكل شيء غاية وجد من أجلها، وفي غياب هذه الغاية فلا معنى لوجود أي شيء. ويحيل هذا المبدأ إلى وجود خالق بث هذه الغائية في الكون. والإنسان بفطرته التوحيدية وبما يشاهده ويلمسه من بديع نظام الكون من حوله يدرك من كل ذلك بفطرته الروحية الضميرية السوية ضرورة غائية

(1) - المصدر نفسه، ص 232.

(2) - طه جابر العلواني: الجمع بين القراءتين، ص 43.

(3) - إسماعيل راجي الفاروقي: أسلمة المعرفة، ص 48.

هذا الوجود المذهل، والذي لا يمكن تصور أن يوجد من دون خالق كامل الصفات يمثل بعدا ومنطقا آخر فيما وراء تصور الإنسان». (1)

من جهته وفي سياق الحديث عن العلاقة بين الغائية وخلق الكون يرى "حاج حمد" أن الحق غاية الخلق، لأن الغائية تنافي العبث والباطل. إذ يعبر الحق عن المعاني الإيجابية المتجسدة في الخلق الكوني مثل التسخير والرحمة. أما الباطل، فيشير إلى الأشكال السلوكية التي تحاول إبطال هذه المعاني وتزييفها. (2)

وعليه تشهد غائية الخلق بأن الله تعالى خلق هذا الكون بالحق مصداقا لقوله:

﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ ۗ وَيَوْمَ يَقُولُ كُن فَيَكُونُ ۗ قَوْلُهُ الْحَقُّ ۗ وَلَهُ الْمُلْكُ يَوْمَ يُنْفَخُ فِي الصُّورِ ۗ عَالِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ ۗ وَهُوَ الْحَكِيمُ الْحَبِيرُ ۗ ﴾ الأنعام/٧٣.

وقوله كذلك: ﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَاعِبِينَ ﴿١٦﴾ لَوْ أَرَدْنَا أَنْ نَتَّخِذَ لَهَوًا لَّاتَّخَذْنَاهُ مِنْ لَدُنَّا إِنْ كُنَّا فَاعِلِينَ ﴿١٧﴾ بَلْ نَقْذِفُ بِالْحَقِّ عَلَى الْبَاطِلِ فَيَدْمَغُهُ فَإِذَا هُوَ زَاهِقٌ ۗ وَلَكُمْ الْوَيْلُ مِمَّا تَصِفُونَ ﴾ الأنبياء/١٦-١٨

ثانيا: الانسان والكون

(1) مكانة الانسان في الكون:

خص الله الإنسان بمكانة مميزة في هذا الكون، ورفعته إلى منزلة عظيمة عندما جعله خليفته في الأرض مصداقا لقول المولى عز وجل: ﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾ البقرة/٣٠.

بل وأمر الملائكة بالسجود لسيدنا "آدم" عليه السلام ﴿ وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ أَبَىٰ وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ ﴾ البقرة/٣٤.

(1) - عبد الحميد أبو سليمان: مختصر كتاب الرؤية الكونية الحضارية القرآنية، ص 47.

(2) - محمد أبو القاسم حاج حمد: العالمية الإسلامية الثانية، ص 343.



وهذا مظهر من مظاهر التكريم التي خص بها الله الإنسان، وقد أشار الخالق تعالى إلى ذلك بقوله:

﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ مِّنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا﴾ الإسراء/٧٠.

كما أكرمه تعالى بأن أحسن خلقه، فخلقه في أحسن تقويم لقوله سبحانه: ﴿لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ﴾ التين/٤.

وقوله كذلك: ﴿الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ﴾ في أي صورة ما شاء ربك ﴿الانفطار/٧-٨. ويشمل حسن خلق الإنسان مراحل التسوية والتعديل إلى اكتمال الصورة التي أرادها الله للإنسان، وهي القامة المستقيمة التي تميزه عن الحيوانات. ومن فضله تعالى أن نفخ من روحه في الإنسان، وهذا ما يشهد على سمو المكانة التي ميزها الله هذا المخلوق يقول عز وجل: ﴿وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَرًا مِّنْ صَلْصَالٍ مِّنْ حَمَإٍ مَّسْنُونٍ﴾ فَإِذَا سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِنْ رُّوحِي فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ ﴿ الحجر/٢٨-٢٩.

ويقول أيضا: ﴿الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ﴾ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنْسَانِ مِنْ طِينٍ ﴿ثم جعل نسله من سلالَةٍ مِّنْ مَّاءٍ مَّهِينٍ﴾ السجدة/٧-٨.

وإذا كان الإنسان يشترك مع بعض الكائنات في صفات: كالحياة والنمو والتكاثر، وفي الحواس التي قد تتفوق عليه بعض الكائنات فيها، فإنه يتميز عنها بنمو الحواس وقدرة العقل وبهما يبلغ المعرفة، وفي هذا السياق يقول الباري عز وجل: ﴿وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِّنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾ النحل/٧٨.

كما تشهد أول سورة نزلت على الرسول صلى الله عليه وسلم على مخاطبة الله للكائن الوحيد الذي حباه بالعقل: ﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ﴾ العلق/١.

ولا يقتصر دور العقل في كونه وسيلة من وسائل الإدراك والمعرفة، بل يعتبر شرطا للتكليف، فلا يصح هذه الأخير إلا إذا كان الإنسان عاقلا وحرًا مصداقا لقوله تعالى: ﴿مَنْ عَمِلَ صَالِحًا فَلِنَفْسِهِ ۗ وَمَنْ أَسَاءَ فَعَلَيْهَا ۗ وَمَا رَبُّكَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِيدِ﴾ فصلت/٤٦.

وقوله كذلك: ﴿فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ۗ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ۗ﴾ الزلزلة/٧-٨.



فالإنسان بعقله يميز بين الصواب والخطأ والخير والشر، ويختار الخير بإرادته والشر بإرادته. لذلك، فهو مسؤول عن اختياراته التي سيحاسب عليها ثواباً وعقاباً، ولا يسقط هذا الحكم على الكائنات الأخرى التي تفتقر للعقل والحرية والمسؤولية. ومن هذا تبين لنا أن الإسلام هو الذي حدد علاقة الإنسان بالكون ومكانته فيه، وعليه يركز تحديد العلاقات المختلفة التي تحكم حركة الحياة والاحياء فيه، فهو الذي يحدد علاقة الإنسان بالكون وبما وراء الطبيعة. (1)

وتحدد هذه العلاقة من خلال إدراك الإنسان لغائية الكون من جهة، وتسخير له من جهة أخرى، فالله تعالى لم يخلق الكون عبثاً، وإنما حدّد له غايته من البداية وهياً حتى يكون صالحاً للحياة.

(2) مبدأ التسخير:

من أعظم مظاهر تكريم الله للإنسان التسخير الكوني، فالمتأمل في الظواهر الكونية والطبيعية يدرك جيداً أن الأرض ما كانت تصلح للاستخلاف لو لم تتوفر فيها الشروط الضرورية للحياة، والأرض هي الكوكب

الوحيد الذي خصه بما يتلاءم مع قابليته للحياة، ولا يمكن للصدفة أن تخلق هذا النظام الدقيق والتقدير الكمي المحسوب، بل هما من صنع البارئ عز وجل.

ووفقاً للمنظور الإسلامي، فالعالم والطبيعة « قد سُخِّرَا للإنسان تسخييراً، وأن الله سبحانه قد حدد أبعادهما وقوانينهما ونظمهما وأحجامهما بما يتلاءم والمهمة الأساسية لخلافة الإنسان في العالم، وقدرته على التعامل معه إيجاباً فاعلاً ». (2)

ومن مظاهر التسخير* التي نص عليها القرآن الكريم: ﴿ وَلَئِن سَأَلْتَهُمْ مِّنْ خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَسَخَّرِ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لَيَقُولُنَّ اللَّهُ ۗ فَأَنَّى يُؤْفَكُونَ ﴾ العنكبوت/ ٦١.

(1) - عبد العليم عبد الرحمن خضر: الانسان في الكون بين القرآن والعلم، عالم المعرفة للنشر والتوزيع، ط1، السعودية، 1403هـ/1983م، ص 11.

(2) - عماد الدين خليل: حول الاستخلاف والتسخير، مقال متاح على الموقع: www.ataeekh.com التاريخ: 2011/05/25، الساعة: 08:17.

* يُنظر: إبراهيم 32-33، النحل من الآية 5 إلى الآية 16.



وقوله تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعْمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنِيرٍ ۗ ﴾ لقمان/ ٢٠.

وفي سورة النحل تفصيل للتسخير الذي خص به الله الإنسان من الأنعام إلى الماء الزرع والأشجار بأنواعها والشمس والقمر والنجوم والبحر بأسمائها.

ويتنوع تسخير الكون بين إعداده كيميا وكيفا بما يضمن بداية الحياة واستمراريتها « فتسخير الشمس والقمر إشارة إلى إعداد الكون كيميا ليناسب وجود الإنسان، وتسخير الليل والنهار إشارة إلى إعداده كيفا لذلك، كذلك سخره لاستمرار الحياة الإنسانية، فقوانين الكون من الله لاستقبال الوجود الإنساني وللحياة وسيورتها ولتحقيق غاياتها». (1)

وفي سياق حديثه عن وحدة الخلق تطرق "الفاروقي" إلى تسخير الخليقة للإنسان، إذ يرى « أن الله تعالى خلق الكون وسخره للإنسان وجعله تحت تصرفه يستخدمه للغذاء والراحة والمتعة، وهذا استخدام مباشر وقد يكون غير مباشر من خلال تسخير الطبيعة وقواها لإنتاج ما يحتاج إليه الإنسان، وقد شاء الله تعالى أن تكون العلاقات السببية والغائية المتبادلة بين أفراد الخليقة هي مادة التسخير، وبدونها لا يكون للتسخير جدوى ولا معنى». (2)

وفي رأي قريب من "الفاروقي" يذهب "حاج حمد" إلى أن الخلق قد يتجاوز قاعدة السببية الموضوعية في التكوين، فيرتقي عليها بالتخليق « ومع ذلك قضى الله أن تكون السببية العلمية الموضوعية هي مادة التسخير الكوني علميا، وقاعدة التحليل والتفكيك والتركيب ليتعاطى الإنسان مع ظواهر الوجود وحركته امتداداً لمنطق التسخير الإلهي». (3)

وحتى تكون السببية بمعناها العلمي مادة التسخير يشترط على الإنسان أن يحتكم إلى القراءة الأولى (القراءة بالله خالقاً) التي تضيف على الكون المخلوق معنى وغاية وامتداداً في الزمان والمكان، وتكتمل هذه

(1) - مسفر بن علي القحطاني: سؤال التسخير الكوني للإنسان: رؤية مقاصدية - مجله الاحياء - مقال متاح على الموقع:

www.alihyad.ma التاريخ: 2017/10/05، الساعة: 19:03.

(2) - إسماعيل راجي الفاروقي: أسلمة المعرفة، ص 50.

(3) - محمد أبو القاسم حاج حمد: إستيمولوجية المعرفة الكونية، ص 238.



القراءة عندما تستوعب القراءة الثانية (القراءة بالقلم) وتهيمن عليها، ولا يتحقق ذلك إلا من خلال الوعي الإنساني.

ويرتبط مبدأ التسخير ارتباطاً وثيقاً بالسنن الكونية التي بثها الله في الكون، إذ أن الكون لا يجيد ولا ينحرف عن النواميس التي تسيّر بمقتضاها الظواهر الطبيعية، والإنسان بعقله هو الذي يكتشف العلاقات الموجودة بينها، وهذا ما يتوضح من خلال الرؤية الإسلامية للكون، حيث يقول "عماد الدين خليل" « إن التسخير هو الموقف الوسطي الفعال، والذي يقدمه القرآن الكريم بصدد التعامل مع العالم بدلا من الخضوع والتعبد أو الغزو والانشقاق الذين هيمننا على المذاهب الأخرى ». (1)

ومعنى هذا هو أن القرآن الكريم يقدم صورة إيجابية عن دور الإنسان في هذا الكون بعيدا عن الفلسفات الوضعية، والتي جعلت الإنسان كائنا منفعلا لا فعالا عاجزا عن التحاور مع الكون. كما أن معظم الآيات القرآنية دعت الإنسان إلى فهم الطبيعة وإدراك أن كل شيء مسخر لصالحه، لذلك فلا طائل من الصراع مع الطبيعة وبدلا من ذلك على الإنسان أن يدرك قوانينها وأن يسخرها لصالح البشرية. ويتأسس هذا الإدراك على وعي العلاقة التي تربط بين الظواهر وعناصرها كالسبب والنتيجة، ويساهم إدراك علاقة السببية في الوقوف على معاني التسخير، كما يساهم مبدأ الغائية في وعي التسخير الكوني من خلال إدراك الغاية من وجود الأشياء والظواهر والكون، بل الغاية من وجود الإنسان في حد ذاته، وبهذا يكون التسخير طريقا لعبادة الله تعالى وشكره على النعم التي لا تعد ولا تحصى والتي سخرها للإنسان.

(1) - عماد الدين خليل: حول الاستخلاف والتسخير، مقال متاح على الموقع: www.altaeekh.com



المبحث الثالث:

قراءة إستيمولوجية للرؤية الكونية

أولاً: الرؤية الكونية العلمية من منظور نقدي

ثانياً: آفاق الرؤية الكونية الإسلامية



أولاً: الرؤية الكونية العلمية من منظور نقدي

يعتبر "هوكينغ" امتداداً لحركة الإلحاد التي سار فيها معظم العلماء بحجة تفسير الظواهر الطبيعية تفسيراً علمياً بعيداً عن التأثير الديني أملاً في بلوغ نموذج علمي خالص يقصى من نموذجه التأثيرات اللاهوتية والميتافيزيقية. وفي تفسيره لخلق الكون استند "هوكينغ" إلى مفهوم الخلق العفوي ليعبر عن اكتفاء الكون بذاته وعدم احتياجه للخالق. كما حاول الابتعاد عن مبدأ الغائية في تفسيره لعلاقة الإنسان بالكون متجاوزاً الصيغتين القوية والنهائية للمبدأ البشري.

والحقيقة هي أن تفسيرات "هوكينغ" - وإن كان قد تطرق إلى مسألة خلق الكون علمياً - لم تكن علمية تماماً، بل يشوبها شيء من الميتافيزيقا وكثير من الإيديولوجيا.

فعلى المستوى الإيديولوجي يبدو أن سمة الإلحاد كانت طاغية على أعمال الكوسمولوجي البريطاني، وبخاصة في أعماله المتأخرة مثل "التصميم العظيم"، فكان هدفه الأقصى إثبات أن الكون لا يحتاج إلى خالق، وهكذا بدلاً من أن يتجه إلى التفسير العلمي لخلق الكون أرهق نفسه في تجميع الأدلة الرياضية (الزمان التخيلي) لدحض بداية الكون من جهة، وتأكيد أنه مكتف بذاته ولا يحتاج إلى خالق من جهة أخرى، فكان في طرحه للمسألة أقرب إلى الفيلسوف منه إلى العالم، وإن كان قد صرح بأن الفلسفة قد ماتت ولم يقبل منها إلا الفلسفة العلمية التي يتبناها "كارل بوبر".

وأثار موقف "هوكينغ" جدلاً واسعاً، ولم تقتصر المناقشات على العلماء، بل امتدت إلى رجال الدين وحتى الناس العاديين. وإذا كان رفض موقفه مبني على الأسس الدينية، فإن بعض العلماء طرحوا مجموعة من التساؤلات حول النتائج التي توصل إليها "هوكينغ" في ظل تفسيره لأصل الكون.

وفي هذا السياق يرى "إيتيان كلاين" أن "هوكينغ" يعتبر النظرية الموحدة ترجمة لفكر الله، ولكنه يثير جملة من التساؤلات منها: كيف أمكنه أن يترجم فكر الله في معادلة رياضية؟

وكان قد أكد في "التصميم العظيم" أن الكون لم يكن محتاجاً في وجوده إلى الخالق، وسبب ذلك هو الجاذبية. لذلك يمكن للكون أن يخلق نفسه بنفسه من لا شيء، وسبب ذلك هو الخلق العفوي. ولكن هل يفهم من ذلك أنه داخل اللاشيء موضوع تساؤلنا يوجد قانون الجاذبية؟ وهل الله هو الجاذبية؟⁽¹⁾

(1) - Etienne Klein : Discours sur l'origine de l'univers, pp 123-124.



إن الخلق العفوي بهذا المفهوم لم يقدم تفسيراً لخلق الكون بقدر ما زاد المسألة تعقيداً، فالفراغ الكوناتي وإن أحدث نقله نوعية في إدراكنا لمفهوم العدم، إلا أنه لا يتوافق مع مبادئ العقل والعلم مثل السببية والحتمية، لأنه يفسر ظهور المادة بشكل تلقائي ومفاجئ دون سبب متجاوزاً حقيقة أن لكل ظاهرة سبب، و"هوكينغ" نفسه يرفض التفسيرات التي لا تتوافق مع العلم.

وفي هذا السياق يؤكد "بول ديفز" أن مسألة الخلق في النموذج الكوناتي لم تبلغ مرحلة التأكيد التجريبي بعد حيث يقول: «إن الخلق من لا شيء لن يؤول بهذا المعنى إلى أي انتقال زمني من لا شيء إلى شيء، ولكنه يستخدم للتذكير بأنه كان من الممكن أن لا يوجد شيء بدلا من شيء، فمعظم العلماء مستعدون للموافقة على أن وجود مشروع رياضي لكون ما لا يعني الوجود الفعلي ذاته لهذا الكون، فالمشروع لا يزال بحاجة للتنفيذ». (1) لذلك، فالإثبات الرياضي في غياب التأكيد التجريبي يبقى ناقصاً.

كما أن نظرية الكل كما يرى "كلاين" وضحت لنا كيفية ظهور الكون، ولكنها لم تخبرنا ولن تخبرنا على هذه التساؤلات لماذا كان للحادثة مكان؟ هل للكون سبب أو جده معنى وغاية؟ وما السبب الذي جعل ظهور العالم ممكناً؟ ثم كيف يمكن للمبادئ والمعادلات أن تؤلف نظرية الكل لكون بهذا النظام؟ وما الذي ينفخ الحياة في الرموز المجردة لكون في توسع تسكنه كائنات بشرية تولد وتعيش وتموت؟ إن نظرية الكل لا تكفي لخلق العالم. (2)

في السياق ذاته، ومن منظور آخر يرى "ديفز" أن مناقشة مسألة الخلق لا تتعلق بالمعنى الميكانيكي السببي، بل بنفخ الروح في المعادلات التي تشفر قوانين الفيزياء وتخرج ما كان ممكناً فقط إلى الفعلي، ولكن ما هذا الكيان الذي يمكن أن ينفخ الروح؟ (3)

إن الجواب يستلزم كائناً مجرداً. لذلك، فلا تناقض بين القول بوجود قوة خالقة وبين نفيها، وعلى هذا الأساس يمضي الفيزيائي الفيلسوف "ديفز" إلى التساؤل حول مصدر قوانين ميكانيكا الكم، ويرى أنه إذا كان "هوكينغ" يرى أن القوانين الطبيعية توجد لأن كل القوانين الممكنة توجد في الأكوان الممكنة، فإن "ديفز" يتساءل: لماذا توجد هذه القوانين؟ وما مصدرها؟ ويجيب بأنه لا بد من وجود ميتا قوانين Meta-

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 71.

(2) - Etienne Klein : Discours sur l'origine de l'univers, pp 125- 126.

(3) - بول ديفز: المرجع نفسه، ص 184.



Lows، أي قوانين أعلى تؤدي إلى وجود القوانين الطبيعية. أما عن مصدر هذه الميتا قوانين، فيجيب "ديفز" بأنه يمكن أن يكون الله هو مصدرها. (1)

بالإضافة إلى ذلك فالقوانين الطبيعية ليست مطابقة تماما للظاهرة، حيث يرى "ديفز" أنه علينا أن ندرك بأن قوانين الطبيعة لا يمكن أن تعطي هي ذاتها وصفا كاملا للعالم بالفعل، فغرضنا من صياغة القوانين هو الربط بين حوادث فيزيائية مختلفة. (2)

فالقوانين بهذا المعنى ليست سوى مقاربات للظواهر الطبيعية من خلال العلاقة الضرورية القائمة بين أجزائها. وفي هذا السياق يميز "ديفز" بين القوانين التي ترتبط بأصناف الظواهر وبين الشروط الابتدائية المرتبطة بالمنظومات الخاصة، ولهذا جعل القوانين خالدة لأنها من وضع الإله في مقابل الشروط الابتدائية النسبية التي تتغير تبعا للعالم الطبيعي، وبهذا « تكون الشروط الابتدائية الكونية واقعة خارج مدى الرؤية العلمية بالكامل، وهي كالقوانين لا بد من التسليم بها كأى واقع خام (أى وجدت هكذا)، ولكن ذوي العقول الدينية التكوين يستندون إلى الإله لتفسير هذه الشروط. أما الملحدون، فيفضلون اعتبارها عشوائية أو اختيارية أو صادف إن كانت هكذا، ولكن مهمة العالم هي أن يفسر العالم ساعيا قدر الإمكان إلى ألا يستند إلى شروط ابتدائية خاصة ». (3)

فالقوانين الطبيعية وان اختلفت عن الشروط الابتدائية من حيث خصائصها إلا أن ما يجمعها هو أنها وجدت على هذا النحو كمعطى خام، وقد أكد "ديفز" أن هذه الشروط ليست علمية بالمعنى الصحيح للكلمة، ولأنها أصبحت مجالا للتأويلات الانتقائية، فالمؤمنون يفسرونها من خلال الاستناد إلى الله، في حين يعتبرها الملحدون عشوائية. و"هوكينغ" نفسه يميل إلى هذا الاعتقاد حتى يثبت عدم احتياج الكون إلى الخالق.

ومعنى هذا هو أن "هوكينغ" حسب ديفز " لم ينجح في استبعاد الله من النموذج العلمي إذ تتساوى فرضية عدم وجوده مع فرضية وجوده، حيث يقول: « ومن نتائج الجدل الكوسمولوجي حول وجود الله

(1) - حسن عجمي: ستيفن هوكينغ: التصميم العظيم، مقال متاح على الموقع: www.anoon.se التاريخ: 2010/12/08، الساعة: 09.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 91.

(3) - المرجع نفسه، ص 92.



إثبات وجوده كضرورة منطقية أو نفي ذلك، فيمكن للإنسان أن يتصور وجود الله والكون أو عدمهما أو وجود الكون دون إله، وبما أنه من طبيعية مفارقة فوجوده الضروري أو عدمه متساويان». (1)

وهكذا يدعو "ديفز" اللاهوتيين إلى الاستماع لصوت العلم لبناء رؤية دينية جديدة ويرى -مستلهما ذلك من عمله العلمي- أن الكون الفيزيائي وضع ببراعة مذهلة، وهو مقتنع بأنه عاجلا أم آجلا سيكون علينا تقبل بعض الأمور كمعطيات مثل: الله والمنطق ومجموعة القوانين والافتراضات المتعلقة بوجودنا. لذلك، فالأسئلة النهائية ستتواجد دائما وراء مجال العلم الإمبريقي. (2)

وعليه، فافتراض وجود الله في تفسير الكون علميا مقبول كما افتراض عدم وجوده، وعندما تتجاوز الأسئلة العلمية حدود كيفية حدوث الظواهر للبحث عن أسبابها، وعندما تستبدل صيغة التساؤل من كيف إلى لماذا، فإن مجال البحث قد تحول من الفيزياء إلى الميتافيزياء. ولأن الأسئلة الكونية الكبرى التي يطرحها العلماء أمثال "هوكينغ" و"ديفز" تتعلق بالأسباب من قبيل: لماذا يوجد شيء بدلا من لا شيء؟ ولماذا نحن موجودون؟ ولماذا هذه القوانين بالذات دون قوانين أخرى؟ ومن مصدر هذه القوانين؟ فإنها -وإن كانت علمية من حيث موضوعها- أعمق من أن تحتزل في تفسيرات علمية أو معادلات رياضية.

لقد تطور مفهوم الميتافيزيقا لأنه لا ينحصر في مجرد التأمل فيما وراء الطبيعة بل أصبح يعني « نظريات حول نظريات الفيزياء ». (3)

وهذا ما تعنى به فلسفة العلوم منذ ظهورها. إنها الحركة الموازية للعلم، فالتطورات العلمية التي شهدتها العلوم الكونية خلقت أسئلة عميقة موازية لها سواء تعلق الأمر بالكون من حيث طبيعته وبدايته ومصيره، أو بالقوانين الطبيعية وما صاحبها من أسئلة حول طبيعتها ومصدرها. ويحيلنا هذا الموضوع إلى الفلسفة التي يمارسها العلماء عفويا، وهذا ما أشار إليه "لوي ألتوسير" من خلال "فلسفة العلماء العفوية". والحقيقة هي أن كل عالم يحمل داخله فيلسوفا نائما يستيقظ على الأسئلة العميقة التي يطرحها حول الحقل العلمي.

(1) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 198.

(2) - Hans Schwarz : Creation , Wm. Berdmans publishing Co, USA, 2002, p 132.

(3) - بول ديفز: المرجع نفسه، ص 29.



أما عن التصميم الذي يتحدث عنه "هوكينغ"، فهو تصميم دون مصمم، فعل دون فاعل، نتيجة دون سبب منطقي، فلا العلم والعقل يقبلان ظهور شيء من فراغ حتى لو كان كوانتيا بطريقة مفاجئة، فغياب التفسير سيكون أفضل من تفسير غامض يستند إلى الصدفة والعشوائية.

إن نظرية الانتخاب الطبيعي والشروط الابتدائية العشوائية ليست سوى ضرباً من الصدفة التي تعكس قصور التفسير العلمي، فمن الصعب إدراك أن هذا الكون المعقد والدقيق جاء نتيجة الصدفة، وفي هذا السياق يقول "جون ويليام كلوتس": « إن هذا العالم الذي نعيش فيه قد بلغ من الإتقان والتعقيد درجة تجعل من المحال أن يكون قد نشأ بمحض الصدفة ». (1)

ويؤكد أن تطور العلوم قد زاد من فهمنا للظواهر الكونية، وبالتالي معرفتنا بالله وإيماننا بوجوده. ومن جهة أخرى يؤكد "ستيفن ماير" أن العلاقات التي تربط بين الظواهر أصدق تعبير عن التصميم الذكي، ويستند إلى العلوم البيولوجية لتأكيد ذلك فيقول: « فقد توصلت من خلال فهمنا القائم على التجربة لبنية علاقة السبب والأثر أو العلة والمعلول في هذا العالم إلى أن التصميم الذكي هو التفسير الأفضل للمعلومات الضرورية لبناء أول خلية ». (2)

فالأدلة في علم الأحياء تؤكد استحالة خضوع الدقة التي صنعت بها الخلية إلى الصدفة، وفي هذا تعزيز شديد للتصميم الذكي، والذي يعتبر نظرية قائمة على الأدلة العلمية، وإن كانت هذه النظرية قد تعرضت لانتقادات شديدة، فقد اعتبرها العلماء أقرب إلى الدين منها إلى العلم.

إلا أن المتحمسين لها يستندون إلى موقف "كارل بوبر" إزاء النظرية العلمية، ومن خلال القابلية للدحض يعتبرون فرضية ملاءمة الكون للحياة افتراضاً علمياً مألوفاً مادام قادراً على الصمود أمام الوقائع الجديدة « وبهذه المعايير التي وضعتها فلسفة "بوبر" للعلم تكون فرضية التصميم فرضية عنيدة بوضوح، حتى أن أشد المشككين سيعترف أنها على أقل تقدير فرضية متفقة مع الحقائق ». (3)

(1) - جون ويليام كلوتس: الله والكون المعقد (ضمن: نخبه من العلماء الأمريكيين: الله يتجلى في عصر العلم)، تر: الدمرداش عبد المجيد سرحان، مر: مجيد جمال الدين الفندي، دار السلام، (د.ط)، 2005م، ص 42.

(2) - ستيفن ماير: التصميم الذكي، ص ص 58-59.

(3) - مايكل دنتون: قدر الطبيعة: قوانين الحياة تفصح عن وجود الغاية في الكون، تر: موسى إدريس وآخرون، مركز براهين للأبحاث والدراسات، ط1، البحرين، 2016م، ص ص 564-565.



وتجنبناً لمبدأ الغائية يستند العلماء إلى الصدفة*، إلا أن ملائمة الأرض للحياة لا يمكن تفسيرها على أساس المصادفة أو العشوائية.

ويسير "ديفز" في الاتجاه الذي يثبت الغاية والمعنى في مشهد الحياة الغائية أو الهدف الإلهي، إلا أن إيمانه بالله لا يتناسب مع الأشكال المألوفة للتوحيد، لأنه يعني بالله القاعدة العاقلة التي يتبنى عليها نظام الكون، وهي قاعدة عقلانية خالدة متعالية عن الزمكان لأنها جزء من نظام هذا الكون. (1)

وبهذا ينفي "ديفز" شأنه شأن العلماء المتورين الصدفة عن وجودنا ووجود الكون، فيقول: «إنني لا أستطيع الاعتقاد أن وجودنا في هذا العالم مجرد مصادفة أو خدعة من القدر أو حادثة عرضية في التاريخ أو مجرد ومضة طارئة في الدراما الكونية الكبرى ... بل لقد قُصد بنا حقا أن نكون هنا». (2)

ويبدو أن التوافق بين متطلبات العلم ومبدأ الغاية يزيد من إدراكنا لحقيقة التصميم، وفي هذا الصدد يقول "مايكل دنتون": «إذا كان الدليل العلمي متفقا مع النظرة الغائية التقليدية للكون على أنه كل قائم على مركزية البشر ومتكامل مع جنس الإنسان العاقل بكونه الغاية الأساسية له، فإن هذا يزيد من إمكانية اكتساب المعرفة العلمية نفسها بل والتسلسل التاريخي الحقيقي للإكتشافات التقنية والعلمية التي أخذت بأيدينا إلى العلم الحديث، وصولاً في النهاية إلى اكتشاف مركزيتنا الذي قد سبق ترتيبه من قبل في طبيعة الأشياء». (3)

إن نظرة تأمل تكفي لإدراك الدقة والنظام المبتوثين في الكون في العالمين الماكروسكوبيكي والميكروسكوبيكي على مستوى المادة الحية والجمادة، وهذا ما يصعب على العقل تصديق أن كل هذا وليد الصدفة والعشوائية، فكل شيء مصمم بعناية وكل تصميم يلزم مصمما في النهاية، وتبقى القوانين محاولات لفهم الطبيعة تقترب من الظاهرة دون أن تطابقها تماما، فالقوانين الطبيعية «ليست إلا مجرد وصف لما

* الطريقة المعتادة لتجنب استنتاج الغاية هي الاحتكام للمصادفة، وقد استخدمت على مر التاريخ لمواجهة حجة التصميم، وأول من استخدم هذه الإستراتيجية هم أصحاب النظرية الذرية أمثال "لوكرتوس". واستخدم "ديفيد هيوم" المنطق نفسه في كتابة حوارات حول الدين الطبيعي Dialogues on natural religion ، ثم الكيميائي بأكسفورد (ب.و. أتكنز) في كتابه الخلق ليتجنب الوصول بالاستنتاج إلى التصميم (المرجع نفسه، ص 565).

(1) - Nancy K. Franken berry : The faith of scientists in their own words, Princeton University press, USA, 2008, p 415.

(2) - بول ديفز: الله والعقل والكون، ص 246.

(3) - مايكل دنتون: قدر الطبيعة، ص 570.

يحدث أو لما يشاهد، فهي بذلك ليست تدبيراً أو إلزاماً، فليس الوصف في ذاته سبباً لحدوث ظاهرة من الظواهر أو توضيحاً لأسباب حدوثها». (1)

ومعنى هذا هو أن الصياغات الكمية للعلاقات الضرورية القائمة بين الظواهر ليست هي الظواهر نفسها، بل هي مقاربات - كما أشرنا - لفهم الطبيعة، وتقدم الإنسان في الفهم هو انعكاس لاقتربه من اكتشاف القوانين التي أودعها الله في الكون، فالمعرفة الإنسانية مهما كانت تبقى نسبية ومحدودة، لأن الإنسان عاجز عن الإحاطة بكل شيء.

ثانياً: آفاق الرؤية الكونية الإسلامية

الرؤية الكونية الإسلامية هي التصور الذي انطلق منه أنصار إسلامية المعرفة لتأسيس هذا المشروع من خلال إعادة صياغة العلوم صياغة إسلامية. لذلك، فالكون في إطار هذه الرؤية من حيث بدايته وطبيعته وتطوره ومصيره لا يخرج عن الإطار الذي حدده القرآن الكريم.

ومن خلال الجمع بين القراءتين تتضح لنا هيمنة القراءة بالله خالقاً على القراءة بالقلم، أي خضوع الكون المنظور لما جاء في الكتاب المسطور. ويندرج تحت الجمع بين القراءتين التسليم بمخلوقية الكون وغاية الخلق وتسخيرها للإنسان واستخلافه فيه، وهذا ما يؤكد التكامل بين العقل والنقل.

ورغم تسليم أنصار هذا المشروع بضرورة أسلمة المعرفة معرفياً ومنهجياً إلا أنه واجه عدة تساؤلات وتعرض لعدة انتقادات، وأمام الراضين لهذا المشروع جملة وتفصيلاً والمعترضين على بعض مبادئه نشير فيما يلي إلى أهم الصعوبات التي واجهتها أسلمة المعرفة.

يبدو أن الأساس النظري لأسلمة المعرفة لم يلتق بعد مع التطبيق الإجرائي، فإذا كان الإطار النظري قد تحدد مع مؤسسي المعهد العالمي للفكر الإسلامي، "إسماعيل الفاروقي" و"عبد الحميد أبو سليمان" و"طه عبد الرحمن" من خلال إعادة التوجيه المعرفي والمنهجي، فإن الجانب التطبيقي لهذه الأسلمة يكاد يكون منعدماً « فرغم قوة الإنتاج الفكري في الأسس المنهجية لأسلمة المعرفة وتطبيقاتها في مختلف العلوم، لكننا لا نجد عدداً كافياً من البحوث التي تراجع النظرية وتحاكم أداء مفهوماتها وطرائقها الإجرائية ». (2)

(1) - أودين فاست: نظرة إلى ما وراء القوانين الطبيعية (ضمن نخبة من العلماء الأمريكيين: الله يتحلى في عصر العلم)، ص 80.

(2) - عبد الجبار الرفاعي: مفهوم إسلامية المعرفة، مقال متاح على الموقع: www.alwasatnews.com، التاريخ: 2003/05/16.

ومعنى هذا هو أن إسلامية المعرفة لا تزال في طور النمو ولم تبلغ بعد مرحلة تجاوز النظري إلى التطبيقي، وحتى أنصار إسلامية المعرفة أنفسهم قد أدركوا هذا القصور، حيث أكد "لؤي صافي" أن هذا المشروع لا يقدم طرائق وإجراءات عملية لتوجيه البحث العلمي، وإنما مبادئ كلية ذات دلالات معرفية وأخلاقية، فهي - كما يقول - تشكل « قاعدة صلبة يمكن لمشروع إسلامية المعرفة الاعتماد عليها، ويبدو أن الأمر مختلف تماما فيما يتعلق بالخطة العامة. فالخطة في شكلها الأولي غير قابلة للتطبيق، نظرا إلى تطلبها إلى عدد كبير من العلماء الأكفاء المستدعين للتعاون والتعاقد فيما بينهم، وهو مطلب بعيد حاليا». (1)

ويتمثل الجانب الإجرائي حسب "لؤي صافي" في ثلاث خطوات:

- إتقان المضامين المعرفية.
- إتقان طرائق البحث العلمي.
- إنتاج الكتاب الجامعي. (2)

على أنه يؤكد أن المعرفة الناجمة عن هذه الخطوات لن تشكل معرفة إسلامية إذا لم تخضع للبحث والتمحيص والقبول من طرف الجماعة العلمية، أي إجماع العلماء المتخصصين في مجال الدراسة وهناك مشكلة اصطلاحية تواجهها أسلمة المعرفة تتمثل في تعدد المصطلحات وتداخل المفاهيم، وهذا ما يدفعنا إلى التساؤل: هل هذا التعدد ثراء معرفي ومنهجي يعكس الخصوبة والإنتاج في هذا المشروع، أم أنه عيب يكشف عن الخلط الاصطلاحي والمفاهيمي؟

فمن مصطلح إسلامية المعرفة مع "الفاروقي" إلى مصطلح "وحدة المعرفة" الذي استخدمه "أبو سليمان" إلى الرؤية الكونية الفلسفية أو التوحيدية مع "حاج حمد" إلى "التكامل المعرفي" مع "ملكاوي". هذا الأخير الذي أكد أن رواد هذا المشروع لم يقفوا عند المصطلح نفسه من حيث كون « إسلامية المعرفة مشروع (المعهد العالمي للفكر الإسلامي) أو أسلمة المعرفة، أو إسلام المعرفة (مشروع معهد إسلام المعرفة في جامعة الجزيرة) أو التأصيل الإسلامي للمعرفة (مشروع جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالرياض)

(1) - لؤي صافي: إسلامية المعرفة من المبادئ المعرفية إلى الطرائف الإجرائية، مجلة إسلامية المعرفة، العدد الثالث، 1996م، ص 38.

(2) - لؤي صافي: إسلامية المعرفة من المبادئ المعرفية إلى الطرائف الإجرائية، ص 38.

أو التوجيه الإسلامي للعلوم (مشروع جامعة الأزهر بمصر) ... إلخ على اعتبار أن المهم هو المفهوم والمضمون وليس المصطلح أو الشعار»⁽¹⁾.

وفي هذا السياق يرى المؤيدون أن التطور النوعي في برنامج المشروع هو الذي جعل البعض يقترح مصطلح "التكامل المعرفي" كبديل واضح لأطروحة المعهد، وخال من الاعتراضات اللغوية والعقدية، وفي الوقت نفسه يتوافق مع المبادئ التي وضعها "الفاروقي"، والتطورات التي حدثت مع "أبي سليمان" "لؤي صافي".⁽²⁾

ومع أن هذا الطرح يبدو أقرب إلى المقصد وأبعد عن التحيز كونه يتوافق مع الوحدة التي تتأسس عليها الرؤية الكونية: وهي الإله الواحد ووحدة الكون والإنسان والعطاء الإلهي إلا أنه تعرض للنقد. وفي هذا السياق يرى بعض الباحثين أن تغيير مصطلح "أسلمة المعرفة" إلى "أسلمة النفس" أو

"وحدة المعرفة" لا يزيل الإشكال، بل يعمقه أكثر مما سبق، لأن وحدة المعرفة تعني جمع كل المعارف غثها وسمينها في بوتقة واحدة.⁽³⁾

وتفتح هذه الانتقادات الباب أمام هذه التساؤلات:

أليس التأسيس المعرفي والمنهجي هو المنطلق لمشروع إسلامية المعرفة؟

أوليس الضبط الاصطلاحي والمفاهيمي هو الذي يحدد خصوصيته ويبرز خصوصيته؟ ثم إن إسلامية المعرفة تقترح نفسها كبديل معرفي ومنهجي، ولما كانت كذلك أليس من الضروري أن يتمتع هذا البديل بالدقة والوضوح مقارنة بتعدد المحاولات الفكرية المتقاربة والمتباعدة التي تحاول إسلامية المعرفة تجاوزها؟

إن مضمون إسلامية المعرفة مهم ولكن الدقة الاصطلاحية والمفاهيمية أهم، لأنها تعكس القيمة المعرفية والمنهجية لهذا المشروع، وتتجلى بعض الالتباسات في السياقات المعرفية التي يرد فيها المصطلح، ففي سياق معين يبدو أن أسلمة المعرفة مشروع اصطلاحى يتبنى الرؤية الكونية الإسلامية كتصور عام للوجود

(1) - فتحي حسين ملكاوي: حوارات إسلامية المعرفة، عرض وتحليل، مجلة إسلامية المعرفة، العدد 25، السنة الرابعة، ص 100.

(2) - حسان عبد الله: منهجية المرجعية المعرفية، مقال متاح على الموقع: islamonline.net ، التاريخ: 2016/06/29، الساعة: 18:40.

(3) - سعيد عبيدي: أسلمة المعرفة: المفهوم والمشروع، مقال متاح على موقع: www.nama-center.com ، التاريخ: 2017/12/24، الساعة 08.



والحياة والإنسان، وفي بعض الأحيان تبدو الرؤية الكونية منهجية فكرية، وفي أحيان أخرى مدخلا توحيدا، وفي سياق آخر تصبح أسلمة المعرفة والرؤية الفلسفية التوحيدية الكونية مترادفتان، وهما وإن اختلفتا على مستوى الدال فإنهما تتفقان من حيث المدلول. والأصح أن يكون للمشروع خصوصية اصطلاحية أولا، ومبادئ وأسس تابعة له وتخضع له ثانيا، ويبدو هنا أنه لا توجد حدود فاصلة بين المشروع وما يقوم عليه.

كما تضع الرؤية الإسلامية الكونية مسألة تحيز موضع نقاش لأنها تفرض على المعرفة الصيغة الإسلامية، وهنا تصبح المسألة ذات طابع سجالي مع تعدد الرؤى الكونية: العلمية والفلسفية والتوحيدية، وإذا كان هذا التعداد ثراءً فكريا، فإن التوجيه الإيديولوجي للمعرفة بهذا المفهوم سيكون انتهاكا للموضوعية التي يشترط أن تقوم عليها المعرفة، فالمعرفة كما يقول "البوطي" هي المعرفة ولا تؤسلم.

لذلك يبدو ومن غير المنصف أدلجة المعرفة وإخضاعها لمؤثرات عقديّة ستؤدي إلى ظهور نماذج

مختلفة:

معرفة إسلامية، مسيحية، يهودية، بوذية... وهذا ما يفتح الباب أمام التحيز لنموذج دون آخر، وهنا ستخضع المعرفة لاعتبارات غير علمية تتنافى مع خصوصياتها، وهذا ما نؤيد فيه عددا من المفكرين والباحثين فنتساءل معهم: هل أصبح للمعرفة دين؟

كما أن أسلمة المعرفة تركيب بين خطابين متناقضين: العقيدة الثابتة والعلم النسبي، وفي هذا الصدد يؤكد "أبو يعرب المرزوقي" أن أسلمة المعرفة تعني أن العلم أصبح مؤسسا على عقائد، ويفترض أن العقائد ثابتة بينما العلم مؤسس على فرضيات متغيرة، والقول بأسلمة المعرفة يعني تشييد العلم على العقائد، فيصبح العلم جامدا أو العقيدة متغيرة. (1)

وهذا ما يتعارض مع الواقع لأن العقيدة الإسلامية ثابتة أما العلوم -بما فيها العلوم الكونية- فمتغيرة، لأن العلم بطبيعته نسبي، ومن هنا يكون التأليف أو المقاربة بين الخطابين انزلاقا فكريا خطيرا.

فالجمع بين القراءتين كقراءة الكتاب المنظور والكتاب المسطور يستلزم التأليف بين القراءة العلمية والقراءة القرآنية، على أن تكون هذه الأخيرة هي القراءة المهيمنة. ومع أن أنصار الإسلامية المعرفة يؤكدون على اختلاف مشروعهم عن الاتجاه الذي سار فيه أنصار التفسير والإعجاز العلميين من خلال التأليف

(1) - أندية القراءة السعودية: في اللجنة معرفة: لقاء مع "أبي يعرب المرزوقي"، مقال متاح على الموقع: soudibook.club.org ، التاريخ:

بين القراءتين بعيدا عن منطق المقارنات والمقاربات، إلا هذا التأليف لم يخرج عن إطار الحقائق العلمية وتوظيفها لفهم النص القرآني، وإن كان ذلك من خلال استيعاب العلم وتجاوزه بالقراءة الأولى (القراءة بالله خالقا).

وهذا ما يقودنا إلى التساؤل عن مشروعية هذا التأليف الذي يجمع بين القرآن بمطلقته والعلم بنسبته: فكيف للمطلق أن يحافظ على مطلقته في ظل استيعابه للعلم البشري النسبي؟ إلى أي مدى يمكننا الوثوق في العلم حتى نؤلف بينه وبين مقتضيات الشرع؟ وهل انفتاح القرآن الكريم على العلم نشاط معرفي حقا أم أنه لا يعدو أن يكون مغامرة فكرية أجهضت قبل اكتمالها؟

بالإضافة إلى ذلك يرى بعض الباحثين أن في هذا المشروع خطورة، لأن المنادين بأسلمة المعرفة إنما ييغون من وراء ذلك مجموعة من الأهداف وفي مقدمتها الإيحاء بأن الشريعة الإسلامية لم تتم، ومعاندة الشرع ومضاهاة الشارع، وتلبيس الحق بالباطل، والزيادة في الدين، ومطالبة الشريعة بما هو ليس أداة لها، والخروج عن مقتضياتها وإحداث ما لم يكن عند الأولين.⁽¹⁾

وفي المؤتمر العالمي الرابع حول "المنهجية الإسلامية والعلوم السلوكية التربوية" الذي عقد سنة 1987م/1407هـ، وفي بحثه المعنون بـ "أزمة المعرفة وعلاجها في حياتنا الفكرية المعاصرة" أكد "البوطي" أن علماء الإسلام قد نجحوا بعد الانفتاح على الحضارات الأخرى في بناء المنهج اكتشافا وتنسيقا وتدوينا، إذ تمكنوا من التفريق بين الحقائق العقلية والنقلية، لكننا في عصرنا الراهن نحتاج إلى إعادة التنسيق بين فروعه بما يتوافق مع حاجاتنا.⁽²⁾

ومعنى هذا هو أن المنهجية قد اكتشفت في العصر الذهبي الإسلامي، ولا داعي لإضاعة الوقت في البحث عنها، لذلك أستبدل "البوطي" مصطلح "أسلمة المعرفة" بـ "أسلمة النفس" لأن الإسلام لا يتطلب أكثر من أن تكون المعرفة صحيحة صافية بعيدة عن التحيز، و"أسلمة المعرفة" تفرض التحيز على النشاط المعرفي للفكر، وهذا ما تنأى عنه طبيعة منهج المعرفة.⁽¹⁾

(1) - سعيد عبيدي: أسلمة المعرفة، مقال متاح على الموقع: www.nama-center.com.

(2) - محمد سعيد رمضان البوطي: أزمة المعرفة وعلاجها في حياتنا الفكرية المعاصرة، (ضمن كتاب: عبد الناصر زكي العسائي: ملخصات الكتاب المعهد العالمي للفكر الإسلامي، كتب الفكرية)، ج1، مركز الدراسات المعرفية، (د.ط)، القاهرة، 1432هـ/2011م، ص 169.

(1) - لبليل عبد الكريم: أسلمة المعرفة: إعادة صياغة مصطلح، مقال متاح على الموقع: www.alukaj.net، التاريخ: 12/02/1432هـ/18/01/2011م، الساعة: 09.



وفي إطار تمييزه بين المصطلحات والمفاهيم، وبين ما يجب أن تكون عليه العلاقة بين الإسلام والمعرفة يشير "البوطي" إلى الفرق « بين تسخير المعرفة للإسلام - وكلنا ندعو إليه - وبين إخضاع المعرفة لقرار الإسلام، وإن فعلنا هذا فقد انتهت آمالنا إلى خيبة مريرة ».⁽¹⁾

ورداً على موقفه يرى "لؤي صافي" أن محاكمة "البوطي" لإسلامية المعرفة تعاني من اضطراب يمكن حصره في أمرين:

الأول أنهما تخلط بين طرائق البحث العلمي ومبادئ العقل (الهوية وعدم التناقض) والتي تشكل البنية الداخلية لوظيفة التفكير. والثاني هو أن "البوطي" يتجاهل أن أصول الفقه التي تمثل المنهجية المستخدمة في الدراسات الشرعية لم تكتشف ولكنها تطورت عبر القرون، بل إن في اقتراحه صياغة أصول الفقه بلغة حديثة إشارة إلى قصور نظريات أصول الفقه التاريخية، وحاجتها إلى التحسين والتطوير.⁽²⁾

على أن رد "لؤي صافي" - كما يرى عدد من الباحثين - يستلزم الوقوف عنده، لأن "البوطي" لم يعترض على مشروع أسلمة المعرفة بالوجه الذي أظهرته دراسة "صافي"، فاعتراضه تلخص في رفضه لمحاولة فرض التحيز على النشاط المعرفي للفكر، فقال "بأسلمة النفس" لا "أسلمة المعرفة". لذلك، ف"البوطي" يرى أن الإسلام يمتلك في عقائده ونظمه حل لأزمة المعرفة المعاصرة، واعتبر أن ترويض الوجدان الإنساني ابتغاء تطويعه لمقتضيات القرار العقلي هي المرحلة التحضيرية التي لا بد منها بين أي عمل فكري.⁽³⁾

وفي مؤلفه "الإنسان الأدنى" انتقد "علي حرب" أسلمة المعرفة واعتبرها مجرد بدعة، مؤكداً أن الأساس الديني الذي يبني عليه أنصار هذا الاتجاه المعرفة لم يعتمد من قبل المسلمين القدامى، بدليل أنهم « صنفوها بحسب المنهج كتسمتها إلى عقلية ونقلية أو برهانية وعرفانية، أو من حيث الزمن كتسميتهم "علوم الأوائل" تلك التي اقتبسوها عن الحضارات السابقة ».⁽⁴⁾

(1) - مساحلة بين العلامة رمضان البوطي و الدكتور مصطفى بن حمزة حول أسلمة المعرفة، متاحة على الموقع:

www.maghress.com، نشر في مسائية المعرفة في: 2013/07/31.

(2) - لؤي صافي: إسلامية المعرفة من المبادئ المعرفية إلى الطرائق الإجرائية، ص 19.

(3) - حسين زين الدين: نحو نسق فكري إسلامي (مؤتمر التكامل المعرفي) الحلقة الدراسية الإقليمية، مجلة الكلمة، العدد 66، السنة 1431هـ/2010م.

(4) - علي حرب: الإنسان الأدنى: أمراض الدين وأعطال الحداثة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط2، بيروت 2010م، ص 161.



لكن تصانيف العلوم عند المسلمين تنوعت بين التقليد والأصالة، إذ سار في اتجاه التقليد عدد من الفلاسفة المسلمين أمثال "الفارابي" و"ابن سينا" اقتداء بـ "أفلاطون" و"أرسطو"، فقد قسم "أفلاطون" العلوم إلى نظرية وعملية، وصنفها "أرسطو" إلى نظرية (العلوم الإلهية-الرياضية-الطبيعية) وعملية (الأخلاق-السياسة-تدبير المنزل) وإنتاجية (الخطابة-الشعر-الجدل). كما قسمها "ابن خلدون" استناداً على معيار الثنائية إلى: علوم عقلية وعلوم فلسفية، وقسمها "ابن حزم الأندلسي" استناداً إلى معيار المحمود والمذموم، حيث يختص الصنف المحمود بالشريعة وما يتبعها من قرآن وحديث وفقه وما تبعها، أما الصنف المذموم، فمنه السحر والكمياء والطلسمات.

كما أكد "علي حرب" أن العلم يطلب بصرف النظر عن قائله، ويؤخذ من أي مصدر كان، ولا نجد في القرآن الكريم ولا في الأحاديث النبوية ما يتعارض مع هذا الموقف، بل إن طلب العلم فرض على المسلمين فرضاً، ولو كانوا في الصين -على حد قول الرسول صلى الله عليه وسلم- وفي هذا انفتاح على لغات الأمم وعلومهم. لذلك، فالعلم حق لكل إنسان وطلبه واجب بالشرع، ولا يختص بشعب معين ولا بديانة محددة.

كما يرى "حرب" أن إسلامية المعرفة ليست نشاطاً فكرياً بقدر ما هي عائق أمام الابداع والفكر الخلاق « ذلك أن الصفة الإسلامية لا تشير هنا إلى مجرد إطار لخصر موضوع الدرس، وإنما هي تصدر عن منزع نرجسي أو عن هاجس أصولي يغلب الاعتبارات الإيديولوجية، التي يهتم أصحابها بالمدافعة والمحافظة أو بالترويج والتبجيل، على المشاغل المعرفية التي يمارس أصحابها التفكير بصورة حرة من غير مصادرة، وعلى نحو نقدي يقوم على المساءلة والفحص من غير مسبقات ». (1)

ومادامت "أسلمة المعرفة" عائقاً أمام المشاريع الفكرية، فإنها حسب "علي حرب" تلغم المشاريع النضالية، لأن "الأسلمة" تعني أن هناك معارف جاهزة خاصة بالمسلمين، وفي الوقت الذي يعتقد المسلمون بذلك، فإن الغربيين يتعاملون مع خصوصياتهم بصيغة عالمية بنشر منتوجاتهم المادية والرمزية « فالأولى هو أن نساهم في انتاج المعرفة ... والممكن في هذا الخصوص هو التوجه لكسر نرجسيتنا العقائدية، والخروج من قوقعتنا الفكرية ». (1)

(1) - علي حرب: الإنسان الأدنى، ص 162.

(1) - المرجع نفسه، ص 163.



والمفكرون المسلمون القدامى لم يحرصوا أنفسهم في ضيق إطار العلم والمعرفة الإسلاميين، بل انفتحوا على التراث الغربي وانكبوا ينهلون من الفلسفة والعلوم، وانتقلوا إلى رحابة العلم بالمفهوم الموضوعي البعيد عن الاعتبارات الذاتية أو الإيديولوجية، فغزت إنتاجاتهم العالم، بل وكان لهم كبير الأثر على الحضارة الغربية.

أما الرؤية الكونية التوحيدية التي تتأسس عليها "أسلمة المعرفة"، فيعتبرها "علي حرب" مقولة إيديولوجية تفتقر إلى المصداقية، ويستدل على ذلك بتاريخ الديانات التوحيدية، وقد شهد تاريخ الإسلام شأنه شأن هذه الديانات على الانقسامات والحروب بين الفرق والمذاهب، وفي الوقت الذي تفرق فيه المسلمون توحد الغربيون باسم العملة والأسواق والشبكات، وهنا يتساءل "علي حرب":

إذا كنا عاجزين عن توحيد مجموعتين أو حزينين في حي أو في مدينة، فكيف ندعي أننا نملك رؤية توحيدية للعالم والإنسان والمجتمع؟⁽¹⁾

ومن هنا يدعو "حرب" إلى ضرورة مراجعة نصوص التراث من خلال النقد، والقراءة النقدية للتراث هي التي تساعد على استيعاب الازمات لتجاوز المآزق الوجودية والحضارية، وعليه فتوظيف العقيدة من أجل التعارف والتعايش، واعتبارها معطيات وأدوات للخلق والابتكار هي المسألة الجديرة حقا بالاهتمام. وبهذا يؤكد "علي حرب" أنه « ليس للعلم هوية ثقافية ... ومن هنا فإن العلم ينشأ ويتكون أو يتطور ويزدهر عبر نقد العقلية والإيديولوجيات أو المدارس والأنساق، فضلا عن المنظومات الإيديولوجية والنماذج الثقافية ». ⁽²⁾

وفي سياق النقد كذلك يؤكد "حرب" أن "أسلمة المعرفة" تفعل التفاعل بين الحضارات والثقافات، والحضارة الإسلامية لم تنفصل عن الثقافات القديمة والديانات السابقة، فتأثرت بها وأثرت عليها، لذلك « فالحديث عن رؤية إسلامية توحيدية عارية عن التأثير بالخارج الثقافي أو الديني أو الفلسفي، إنما هو ممارسة نوع من الحجب والزيف في التعامل مع معطيات الوجود ». ⁽¹⁾

(1) - علي حرب: الإنسان الأدني، ص 164.

(2) - المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

(1) - المرجع نفسه، ص ص 169-170.



كما يشير "حرب" إلى القصور الذي يعتري هذه المحاولات من قبيل الإعجاز العلمي القائم على السبق الإسلامي للإنجاز الغربي، ويؤكد أن أصحاب التفكير العلمي خاضعون للترجسية الثقافية وعبادة الأصل « وبدلاً من أن يكون الشاغل الأساسي هو إنتاج معارف جديدة حول الواقع والعالم والإنسان، تطغى الاعتبارات الإيديولوجية والنضالية لكي تجعل دعاة "الأسلمة" يتوهمون بأن ما عرفه الغربيون قد سبقناهم إلى اكتشافه، أو أننا نملك منظومة معرفية شاملة تقدم أجوبة شافية على كل الأسئلة والقضايا والمشكلات ». (1)

وتمضي اعتقادات "حرب" إلى اتهام أصحاب التفسير والاعجاز العلميين بافتقارهم إلى الحياء الخلقى والتقى الفكري، إلا أنه لا يميز بين هذا الاتجاه وبين أسلمة المعرفة، إذ يعتبر أن هدفهما واحد وهو سحب الداخل على الخارج للالتفاف على الحقائق والسطو على المعارف، وكان "حاج محمد" قد رد عليه - كما سبق وأن أشرنا - عندما قاسمه هذا النقد، ورأى أنه أبعد ما يكون عن "إسلامية المعرفة".

وبهذا ينتهي "حرب" إلى هذه النتيجة « إن الكلام على منظومة معرفية خاصة بالمسلمين هو تراجع عن عالمية المعرفة التي مارسها فيما مضى العلماء والفلاسفة العرب والمسلمون، سواء بتطوير العلوم التي نقلوها عن الأوائل، أو بفتح فروع وحقول جديدة خصبة وثمينة. أفاد منها الغربيون في نهضتهم الحضارية وحدثتهم الفكرية ». (2)

ورداً على "علي حرب" قدم "فتحي حسن ملكاوي" ثلاث ملحوظات على انتقادات "علي حرب":
تتعلق **الملاحظة الأولى**: بلغة الإدانة والأحكام الإيديولوجية التي تبناها "حرب" عندما اعتبر مشروع "أسلمة المعرفة" دعوة إلى الجمود والرجعية، ومحاولة سياسية يهدف الإسلاميون من خلالها إلى السلطة.
أما **الملاحظة الثانية**، فتتعلق بجمادية المعرفة وموضوعيتها، إذ يغلب على "علي حرب" و"برهان غليون" و"زكي نجيب محمود" عدم اطلاعهم على أدبيات "إسلامية المعرفة"، ويؤكد "ملكاوي" هنا أن إسلامية المعرفة تعالج الموضوعية والمعيارية من منظور أعمق وأشمل. في حين تتعلق **الملاحظة الثالثة** برؤية العالم، عندما حكم "علي حرب" على المسلمين بأنهم لا يحسنون إلا التفرق، ولكن الدعوة إلى "إسلامية المعرفة" استناداً إلى الرؤية الكونية التوحيدية - كما يرى "ملكاوي" - هي دعوة إلى تجاوز الواقع التاريخي وإلى

(1) - علي حرب: الإنسان الأدني، ص 170.

(2) - المرجع نفسه، ص 1272.



الاجتهاد والتجديد اللذين لا ينحصران في فهم مقاصد الدين ومبادئ التوحيد بل يمتد إلى الإنسانية جمعاء.⁽¹⁾

وتثير هذه الملاحظات تساؤلات موازية، فبعيدا عن الخلفية السياسية لهذا المشروع وإيماننا من أنصارها بأنها ليست دعوة إلى الجمود، فإننا نتساءل: هل استطاعت "أسلمة المعرفة" تجاوز الجمود الفكري عند المسلمين؟ وهل استطاعت التحرر من ضيق التنظير إلى فضاء الإنتاج؟ وعلى أي أساس تتحدد الموضوعية والمعيارية في "إسلامية المعرفة"؟ وهل هي امتداد للتفكير الغربي أم أنها إبداع لم ير النور بعد؟ والأهم: كيف يمكن حل التعارض القائم بين "إسلامية المعرفة" التي تعني منظومة خاصة بالمسلمين وبين عالمية القرآن الكريم الموجه للبشرية جمعاء؟

ويبدو من خلال ما سبق أن "إسلامية المعرفة" مشروع في طور النمو، ولم يبلغ مرحلة الاكتمال والنضج بعد، لذلك يبقى الحديث عن مستقبل هذا المشروع في ظل التحديات التي يواجهها مؤجلا في انتظار تفعيل الجانب الاجرائي الذي يعكس خصوصيته ونتاجه وهذا ما عبر عنه "لؤي صافي" قائلا: « يبدو ظاهرا للعيان أن مشروع "إسلامية المعرفة" لا يزال في مرحلة مخاض منهجي ... ولا مجال لتجاوز مرحلة المخاض المنهجي الحالية وتوليد منهجية إسلامية بديلة، إلا من خلال عملية مراجعة نقدية عميقة وشاملة لطرائق البحث العلمي سواء التراثي منها أو الغربي». ⁽²⁾

(1) - فتحي حسن ملكاوي: حوارات إسلامية المعرفة: عرض وتحليل إسلامية المعرفة، العدد 25، السنة السابعة، ص ص 111-112.

(2) - لؤي صافي: إسلامية المعرفة من المبادئ المعرفية إلى الطرائق الإجرائية، ص 39.



خلاصة الباب الثالث:

ومما سبق يمكننا القول:

1- أن القرآن الكريم قد تطرق إلى أصل الكون، إذ اعتبره مخلوقاً، و إلى تطوره خلال حقب زمنية قدرها الخالق تعالى بستة أيام، وأن الكون خاضع لسنن لا تتغير ولا تتبدل أودعها الله في الخلق. والمتأمل في الكون سيدرك أن الهندسة الكونية دليل على حسن تقدير الله تعالى، فكل شيء خلقه بقدر، والجمال الماثوث في الكون يشهد على حسن خلقه تعالى. أما مصير الكون، فهو الفناء لأنه مخلوق شأنه شأن الموجودات.

2- أن الرؤية الكونية الإسلامية تصور عام للوجود مصدره الإسلام، لذلك غالباً ما ترادف الرؤية الكونية الإسلامية أسلمة المعرفة. وقد انطلقت من نقد القراءة العلمية للآيات القرآنية ممثلة في التفسير والاعجاز العلميين من جهة، ونقد التفسيرات العلمية التي تقصي الغيب من جهة أخرى. ومن خلال الجمع بين القراءتين تتضح معالم هذه الرؤية، إذ تؤلف بين القراءة بالقلم والقراءة بالله، على أن تكون القراءة بالله الخالق هي القراءة المهيمنة. هذا على المستوى المعرفي والمنهجي، أما على المستوى الإبتيمولوجي، فيعتبر النظام المعرفي الإسلامي والتكامل المعرفي من أهم الأسس التي تقوم عليها هذه الرؤية.

3- أن النموذج الكوناني والرؤية الكونية الإسلامية وإن التقيا في طرح الأسئلة الكونية الكبرى، إلا أنهما يفترقان في مناقشتها. ففي إطار النموذج الكوناني ينفي "هوكينغ" علاقة الخلق بالخالق، ويرى أن التصميم العظيم دليل على اكتفاء الكون بذاته. أما علاقة الإنسان بالكون علمياً، فتتجلى من خلال المبدأ البشري، إلا أنه تعرض للانتقاد لما له من أبعاد فلسفية ودينية. وفي المقابل تتأسس الرؤية الكونية الإسلامية على الغيب والإنسان والطبيعة، ومن خلال التسليم بالتوحيد وعالمي الغيب والشهادة تتجلى علاقة الكون المخلوق بالله الخالق. أما الإنسان، فقد خصه الله تعالى بمكانة خاصة في الوجود، وهذا ما يتجلى من خلال مبدأ التسخير.

خاتمة



خاتمة:

ومن خلال ما سبق تحليله في هذا البحث، توصلنا إلى النتائج التالية:

أن الكوسمولوجيا في الحضارات القديمة تأسست على الاعتقاد لا على العلم رغم دفاع بعض العلماء عن التكامل بين التصوف الشرقي والفيزياء، وأهم ما ميز التصورات البدائية للكون هو التسليم بالخلق المادي ورفض الخلق من العدم، وهذا ما يتوافق مع آراء معظم فلاسفة اليونان كما يتوافق مع معطيات الكوسمولوجيا المعاصرة، حيث تؤكد مع نظرية الانفجار العظيم أن الكون بكل ما فيه انبثق من الذرة البدائية.

أما في الفلسفة اليونانية، فيعتبر الطرح العلمي الذي قدمه الأيونيون نقلة نوعية انتقل فيها الفكر من التفسير الأسطوري إلى التفسير العلمي رغم افتقاره إلى التجربة، كما تميزت الكوسمولوجيا اليونانية بسيادة النظام الجيومركزي الذي سلم به معظم فلاسفة اليونان رغم ظهور بوارد النظام الهليومركزي مع "فيثاغورس" وتبلوره مع "أرستاركوس"، إلا أنه لم يترسخ إلا مع فجر العلم الحديث. أما الكون بين الوحدة والتعدد، فقد سلم معظم الفلاسفة بأن الكون واحد، ومن الذين سلموا بتعدد العوالم أو الأكوان "أنكسمندر" و"ديمقريطس"، وتجد هذه الفكرة تأييدا كبيرا من طرف الكوسمولوجيين المعاصرين -ومنهم "هوكينغ"- من خلال فرضية الأكوان المتعددة التي تنتظر التأكيد التجريبي. بالإضافة إلى ذلك، ففرضية الكون بدأ مع الكوسمولوجيا الإغريقية وبخاصة مع الفلاسفة الأيونيين و"فيثاغورس" و"أفلاطون"، على أن الكوسمولوجيا الأرسطية رغم اعتبارها أمودجا مقبولا في تلك الفترة الزمنية إلا أنها كانت تفتقر إلى الأسس العلمية، فلم يعمل "أرسطو" على التأليف بين الفيزياء والرياضيات.

وفي العصور الوسطى كانت صورة الكون تأليفا بين الإعتقاد الديني والعلم اليوناني، حيث عكف الفلاسفة المسيحيون على التأليف بين الفلسفة والدين وانتقاء ما يتناسب منها مع المسيحية، وكانت فكرة أن الكون مخلوق هي الفكرة السائدة في تلك الفترة لما لها من علاقة مباشرة بالخلق الأنطولوجي الذي نص عليه سفر التكوين.

ومع بداية العصر الحديث كان التطور الحاسم الذي أطلق عليه اسم الثورة الكوبرنيكية، حيث تم الانتقال من التصور الجيومركزي الذي طغى على العلم اليوناني إلى التصور الهليومركزي، وأصبحت الشمس مركز الكون.



ويعتبر "هوكينغ" "أرستاركوس" أول من وضع النظام الهليومركزي. أما "كوبرنيك"، فقد وضع ما يعرف بالنظام الهليوسكوبي لأنه لم يضع الشمس في مركز الكون بالضبط. كما أن الثورة العلمية التي تنسب عادة إلى "كوبرنيك" لم يكن هو مفرجها بل مهد لها فقط، وأعمال "جيوردانو برونو" دلائل على هذا الموقف. غير أن ما يميز العلم في العصر الحديث هو محاولة تجاوز الفيزياء العنوانية الأرسطية رغم تحلف بعض أثرها في أعمال بعض الفلكيين، ومع ذلك كانت السمة المميزة لعلم الفلك آنذاك هو الطابع الرياضي، ومع أن تريض الكون بدأ مع فلاسفة اليونان إلا أنه أصبح واقعا في العصر الحديث، فالكون هو كتاب الله الذي كتب بلغة الرياضيات. ومع "ديكارت" و"نيوتن" ظهر الكون الآلي، وتمكن "نيوتن" من خلال قوانينه في الحركة والجاذبية من صياغة المفهوم الجديد للكون، والذي يركز على أسس منها: فرضية الأثير ومطلعية الزمان والمكان وانفصالهما ومبدأ الحتمية، وعلى أنقاض هذه المبادئ تأسست الفيزياء المعاصرة.

أما الكوسمولوجيا المعاصرة، فهي كوسمولوجيا نسبية في جوهرها تتأسس على النسبية العامة، هذه النظرية التي عنيت بالكون على المقياس الكبير، فكانت نظرية في الجاذبية، هذه الأخيرة التي أصبحت تشوها أو تحديا للزمكان. وهنا يتجلى المفهوم الجديد للزمان والمكان في هذه النظرية، حيث جمعت بينهما من خلال المتصل رباعي الأبعاد وجعلتهما نسبيين يرتبطان بالراصد. أما عن بنية الكون، فقد دحضت النسبية العامة فرضية الكون اللانهائي، وأكدت على محدودية الكون فيزيائيا ورياضيا، وهذا ما يؤكد على الوصل بين التجريبي والرياضي في العلوم الكونية.

ومع أن "أينشتاين" كان مؤيدا لفكرة استقرار الكون إلا أن حلول معادلات النسبية العامة أدت إلى كون متوسع، وتأكد ذلك رياضيا ورصديا، وهذا ما دفعه إلى التخلي عن الثابت الكوني الذي وضعه في معادلاته ليضمن ثبات الكون، وساهمت هذه النظرية في ظهور النظريات الكوسمولوجية المعاصرة وتطورها، ومنها: نظرية الانفجار العظيم، نظرية الكون المستقر ونظرية التضخم الكوني.

ومن هذا يتبين لنا أن تاريخ العلوم الكونية حسب "هوكينغ" لم يكن تاريخا خطيا تواسليا، ففي معظم الأحيان يكون الطابع الانفصالي هو السمة الملائمة لتطور العلم، إنه تاريخ قطائع يبني فيه العلم الجديد على أنقاض العلم القديم، ويتجلى ذلك من خلال الشذوذ الذي يؤدي إلى ظهور النموذج الجديد على حد تعبير "كون"، فمن النظام الجيومركزي إلى النظام الهليومركزي، ومن الجاذبية كمشكلة فيزيائية إلى الجاذبية كمشكلة هندسية، ومن الكون المستقر إلى الكون المتوسع وهكذا.



والشدوذ الذي انتهت إليه النسبية العامة جعلها تتعطل عند نقطتين هما: الثقوب السوداء والانفجار العظيم، إلا أن ما حدث قبله يصبح ممكنا إذا ما تمكن العلماء من التأليف بين نظرية "أنشتاين" في الجاذبية ونظرية الكم من خلال مبدأ الارتياح، وإذا كانت نظرية الجاذبية الكمومية ممكنة نظريا فإن تحققها في الواقع لا يزال في الانتظار أمام العقبات التي حالت دون ذلك. وقد شمل هذا التوحيد القوى الطبيعية: الكهرومغناطيسية والنوية الضعيفة والشديدة والجاذبية والنظريات الفيزيائية، وتوالت جهود العلماء إلى أن أدركوا ضرورة توحيد النظريات في نظرية نهائية تفسر كل شيء، وتعتبر نظرية الأوتار أفضل مرشح لذلك، وتتألف من خمس صيغ مختلفة تندرج في نظرية كلية، إلا أنها انتهت هي الأخرى إلى لا نهايات عويصة بعد توحيد نظريات الأوتار الخمسة في نظرية واحدة متشابكة أطلق عليها اسم نظرية "إم"، هذه النظرية التي استوعبت نظريات الأوتار مجتمعة، وأضافت إليها نظريات الأوتار الفائقة التي تأخذ بإحدى عشر بعدا بدلا من عشرة أبعاد. إلا أن النظرية النهائية تواجه عدة صعوبات رياضية ومنطقية، وهذا ما جعلها أقرب إلى الحلم منها إلى الواقع.

ومع أن التاريخ المقبول للكون هو "نموذج الانفجار العظيم"، إلا أنه قدم وصفا لتطور الكون ولم يحدد أصله، مادام العلماء عاجزين عن معرفة ما حدث قبل الانفجار العظيم، ولكن "الواقعية قائمة على نموذج" حسب "هوكينغ" تسمح لنا بالتفكير في ذلك، من خلال شرط اللاحدية الذي يسمح بتجاوز التفرد، فيكون الكون محدودا ولكن دون تخوم أو حواف، وفي هذا إقصاء لدور الله في خلق الكون، لأنه حسب "هوكينغ" سيكون موجودا وكفى.

ومن نتائج الكوسمولوجيا المعاصرة أن كوننا ليس وحيدا، إنه كون متعدد يتضمن عددا لا نهائيا من الأكوان، وأن السفر في الزمان ممكن، ولكن في الإطار الذي تحدده نظرية الجاذبية الكمومية، وأن هذا يحدث على المستوى الميكروسكوبيكي. أما عن آلة الزمان، فالتصميم الأكثر قبولا بين العلماء هو الثقب الدودي القابل للعبور، على أن وجود الثقوب الدودية لم يتأكد واقعا.

كما أن التنبؤ بمستقبل الكون أصبح ممكنا، ولكنه يخضع لاحتمال أكثر من اليقين، فمع أنه محكوم بقوانين محددة إلا أنه يخضع لتأثيرات الفوضى والعشوائية، فمشروعية التنبؤ لا تعني دقته، بل تعني الاحتمالات القابلة للتحقق في مدة زمنية قد يصعب تحديدها إذا تعلق الأمر بالظواهر الكونية.

هذا على المستوى العلمي، أما على المستوى الديني، فالكون هو كتاب الله المنظور وقد دعانا في عدد من الآيات القرآنية إلى التأمل والتدبر في خلقه تعالى. كما أشار في سياق حديثه عن خلق الكون إلى



الارتباط بين السماء والأرض، بل إنه يقصد بهما في كثير من الآيات الكون المشاهد ذاته، وقد نص القرآن الكريم على أن السماء والأرض من طبيعة واحدة، حيث كانتا رتقا ثم تعرضتا للفتق. وميز الخالق تعالى بين الزمن الفيزيائي الذي يقدر بالساعات، وبين الزمن الكوني الذي قدره الله بألف أو خمسين ألف سنة، وأشار إلى الزمن النفسي الذي يجعل البشر يقدرّون نهاية الكون بساعة من نهار أو بعشية أو ضحاها. أما عن صيرورة الكون، فقد تطور عبر مراحل زمنية قدرها الخالق بستة أيام، وخلافا للأيام الستة المرتبطة بتعاقب الليل والنهار في سفر التكوين، تشير الآيات في القرآن الكريم إلى حقب زمنية استغرقت زمننا طويلا تدرج فيها الكون إلى أن بلغ شكله النهائي. وقد خضع خلق الكون وتطوره لسنن كونية لا تتغير ولا تتبدل، وبعيدا عن التفسيرات الخرافية، يشير القرآن الكريم إلى الترابط السببي الموجود بين الظواهر الكونية. أما عن هندسة الكون، فقد أشار القرآن إلى التقدير في الكون، فكل شيء خلقه الله بقدر. ويعكس التقدير الجمال الكوني، فحيثما جال الإنسان ببصره تجلّى له الجمال في الصور الحسنة التي تتجلّى في التسوية والاعتدال وحسن التقويم، كما يتجلّى الجمال في المشهد الكوني من خلال السماء والكواكب والمصاييح التي تزينها.

ولأن الكون مخلوق، فبدايته تستلزم أن تكون له نهاية، وقد أشار إليها القرآن بعدة أوصاف مثل: القيامة، الرجفة، الساعة، اليوم الآخر، مؤكداً أن هذه النهاية حقيقة لا ريب فيها، وتحدث على نحو مفاجئ لا يعلمه البشر لأنه من تقدير الله عز وجل. وقد أشار الخالق في كتابه الكريم إلى عدد من الظواهر المصاحبة لنهاية الكون منها: تلاشي الجبال وانطفاء الشمس وانشقاق الأجرام السماوية وانفطار السماء. وقد شكّلت الآيات الكونية مجالا خصبا للقراءات المعاصرة مثل التفسير والإعجاز العلميين، حيث عمل عدد من المفكرين على ربط هذه الآيات بنتائج الكوسمولوجيا المعاصرة، كما ظهر عدد من المفكرين الذين اتخذوا موقفا نقديا من القراءة العلمية للقرآن بمنطق جديد بعيدا عن المقارنات والمقاربات، ودعوا إلى أسلمة المعرفة الكونية أي إلى رؤية كونية إسلامية يكون القرآن الكريم منطلقها، فيحدث التكامل بين القراءة بالله الخالق والقراءة بالقلم، والإنسان هو همزة الوصل بين قراءة الوحي وقراءة الكون. وتأسس إبستمولوجية المعرفة الكونية حسب الرؤية الكونية الإسلامية من خلال المنهجية المعرفية القرآنية، والتي تحرر العلم من التصور اللاهوتي والاتجاه الوضعي، فتقنن الفكر وتصعد بالواقع إلى النص، وتعيد قراءته إبستمولوجيا بعيدا عن التفسير والإعجاز العلميين.



أما عن علاقة الإنسان والكون بالله، فتختلف بين الرؤية الكونية العلمية والرؤية الكونية الإسلامية، فالخلق في النموذج الكوني لا يحتاج إلى الخالق لأن الكون مكتف بنفسه، ويخضع في تفسيره لمحددات فيزيائية بعيدة عن التأويلات الميتافيزيقية. لذلك يستخدم "هوكينغ" مفهوم "التصميم العظيم" ليفسر وجود الكون من خلال الخلق العفوي، واستنادا إلى "نظرية كل شيء" سيقصي التصميم العظيم فرض الخالق من النموذج العلمي. وكذلك الحال مع المبدأ البشري الذي اعترض عليه معظم العلماء، لأنه يحمل دلالة دينية تجعل خلق الكون مرتبطا بالإنسان، وكأنه وجد من أجله، لذلك تعرض هذا المبدأ وخصوصا في صيغته القوية إلى النقد لما يحمله من بعد غائي يتنافى مع طبيعة العلم.

إلا أن الرؤية الكونية الإسلامية تناقض ذلك، إذ أن أول مبدأ تقوم عليه هو التوحيد الذي يجعلنا نسلم بالله خالقا وبالكون مخلوقا، وتتحدد مكانة الإنسان في الكون من خلال تمييزه عن بقية الكائنات على المستوى الجسماني والعقلاني من جهة، وتسخير الكون له من جهة أخرى، وهذا ما يعكس غائية الخلق. ومن خلال القراءة الإستمولوجية لهذه الثلاثية: الله والإنسان والكون يتجلى لنا أن التفسير العلمي يقصي الأبعاد الدينية والغائية عن الكون، ويفسره في إطار علمي مادي بحث وإن كان العلماء أحيانا -أمثال "هوكينغ"- يخوضون في المسائل العلمية بعقلية فلسفية. أما الرؤية الكونية الإسلامية، فهي انعكاس للتصور الإسلامي للوجود من خلال مصدره الأول وهو القرآن الكريم، وما الإنسان إلا همزة وصل بين القراءتين: قراءة الوحي وقراءة الكون على أن تهيمن القراءة الأولى (القراءة بالله خالقا) على القراءة بالقلم.

وعليه، وعلى ضوء النتائج التي توصلنا إليها من خلال هذا البحث يمكننا القول أن مسألة خلق الكون واحدة، ولا يمكن الإحاطة بها إلا من خلال العودة إلى مرجعيتها الفلسفية والدينية والعلمية. فعلى المستوى الديني تشير الآيات الكونية - كما في سفر التكوين - إلى انفراد الخالق تعالى بالخلق، وإيجاده للكون بعدما لم يكن، و يميل الخلقون إلى التسليم بأن الله قد خلق الكون من العدم، على اعتبار أن الخلق من لا شيء أعظم من الخلق من شيء. لذلك، فالإبداع أو الإيجاد من العدم على المستوى الديني فعل لا يأتي به إلا البارئ عز وجل. وتصدر الإشارة إلى أن القرآن الكريم قد نص على خلق الله للكون، و لكنه لم ينص على خلقه من العدم، و تفسير هذه المسألة في ظل الإيمان هو الذي حمل المفسرين على التسليم بخلق الكون من العدم، على اعتبار أن هذا الأخير - كمفهوم - عصي الإدراك لأنه ينأى عن المفهومين الفلسفي والعلمي. هذا من جهة، ومن جهة أخرى فخلق الكون من الأمور التي استأثرها الله في



علم الغيب عنده وهو القائل (ما أشهدتكم خلق السماوات والأرض). لذلك فحقيقة الخلق من الأمور التي لم يشهداها الناس، ومهما بلغ فهمهم لهذه المسألة سيبقى نسبيا، وهو لا يعدو أن يكون مقارنة للحقيقة وليس الحقيقة ذاتها.

وعلى المستوى الفلسفي استعصى مفهوم العدم على الفلاسفة، فكان أقرب إلى الصفة منه إلى الموضوع إذ لا يمكن الحديث عن العدم إلا بعد تصور الوجود، ثم نفيه بالعدم. لذلك نزع أغلب الفلاسفة نحو القول بأن الكون وجد من مادة لأن العدم لا شيء، ويستحيل عقليا صدور شيء من لا شيء. ومع التقاء الفلسفة اليونانية مع التعاليم الدينية المسيحية والاسلامية افترق الفلاسفة بين القائلين بعدم الكون والقائلين بحدوثه.

أما على المستوى العلمي، فقد حدثت قطيعة إبستمولوجية؟ بين المفهومين الكلاسيكي والمعاصر للعدم، حيث استبدل مصطلح العدم بمصطلح الفراغ الكوانتي، وتبع التغيير الاصطلاحي تغيير في المفهوم يناقض الفضاء الفارغ في الفيزياء الكلاسيكية. فالفراغ المطلق أصبح أبعد ما يكون عن الخواء الكمي، لأنه -و حسب مبدأ الإرتياب- يتضمن جسيمات وجسما مضادة تظاهر وتلاشى، وهذا ما يؤدي إلى ظهور المادة فجأة و دون سبب، -و هذا ما حمل الكوسمولوجيين- مهتم "هوكينغ"- على التسليم بالخلق العفوي لإقصاء الأمور الغيبية من العلم.

ولكن هذا المفهوم الجديد للعدم في حقل الكوسمولوجيا يدفعنا إلى التساؤل: كيف يمكن تفسير ظهور المادة فجأة ودون سبب؟ بمعنى آخر: كيف يمكن أن تظهر النتيجة دون سبب؟ ألا يتعارض هذا الوصف مع روح العلم؟ ثم ألا يعد الخلق العفوي هروبا من الخلق القصدي الموجه؟ ألا يعتبر هذا التفسير نزوعا ايدولوجيا هدفه إقصاء التصميم الذكي وليس تفسيرا علميا مؤسسا؟

ومع أن "هوكينغ" رجل علم إلا أنه سار على خطى الفلاسفة الإبستمولوجيين عندما اعتبر الواقع موطنا للحقيقة العلمية، فابتعد عن المثالية التي سار فيها بعض العلماء أمثال "بروز". كما أن "هوكينغ" الكوسمولوجي كان متابعا جيدا لحركة التقدم الذي سارت فيه العلوم الكونية، فقدم تاريخا انفصاليا للكوسمولوجيا يكشف عن الطفرات المفاهيمية والنظرية فكان إبستمولوجيا بامتياز. و قد بادر بدراسة نقدية من داخل الحقل العلمي منطلقا من الحاضر إلى الماضي، فتجاوز الترتيب الكرونولوجي لتطور الكوسمولوجيا إلى الكشف عن الأسس والمبادئ والبنى التحتية للعلم، والتي تؤدي إلى الانتقال من براديجم



قدم إلى براديجم جديد إما عن طريق الانفصال التام بين العلم السابق واللاحق أو عن طريق استيعاب النموذج الجديد لعناصر النموذج القديم والإضافة إليه، وهذا ما يتجلى من خلال الجاذبية الكمومية. ولم يجد الكوسمولوجي البريطاني عن الحقيقة النسبية للعلم ونظرياته عندما اعتبر النظريات الكوسمولوجية مشروعا لم يكتمل بعد، ويعتبر -شأنه شأن "أينشتاين" و"بوبر" - أن كل نظرية علمية نظرية مؤقتة، ويسلم مثل "باشلار" أن العلم يصحح ذاته باستمرار.

أما فهم الكون على المستوى الديني عموما والاسلامي على وجه خاص، فلم يخرج عن الإطار الذي حدده الخالق سبحانه وتعالى من خلال القرآن الكريم، ورغم المحاولات التي سارت فيها القراءات المعاصرة للآيات الكونية من خلال التفسير والإعجاز العلميين وأسلمة المعرفة إلا أنها لم تخرج عن إطار القراءة الثنائية التي تجتمع بين القرآن الكريم والعلم. ومع أن الرؤيتين الكونيتين الاسلاميه والعلميه متفتحتان حول الأسئلة النهائية الكبرى المتعلقة بالكون والوجود إلا أنهما تفترقان في الإجابة عنها، ويشمل هذا الاختلاف العناصر الجوهرية التي تدور حولها هذه الأسئلة وهي: الله والانسان والكون.

وتجدر الإشارة إلى أن الرؤية الكونية الاسلاميه التي تعكس فهمنا الكون في الإطار القرآني قد تجسدت من خلال أسلمة المعرفة، وبين الضرورة المعرفية والمنهجية لهذا المشروع الذي بدأ ولم يكتمل تأتي بعض التساؤلات ملحة: فلماذا لم يفصل رواد هذا المشروع بين النموذج والنظام المعرفيين؟ وعلى أي أساس ربطوا بين النظام المعرفي ونظرية المعرفة؟ ولماذا أخضعوها لمقتضيات الرؤية الكونية الإسلاميه؟ هل الإجابة على الأسئلة النهائية مقتصره على النظام المعرفي الإسلاميه؟ ألا تجد لها مكانا في النظام المعرفي المسيحي واليهودي مثلا؟ أليست هذه الأسئلة النهائية هي التي تحاول الكوسمولوجيا الاجابة عنها في إطار العلم؟ فلماذا احتكرها أنصار أسلمة المعرفة وجعلوها حقا مشروعا لهم وملكيه خاصه للمسلمين؟ ألا يعتبر النظام المعرفي الاسلامي بهذا المعنى أكبر تجسيد للإيديولوجيا؟ إن مثل هذه التساؤلات لا تزال تلاحق مشروع أسلمة المعرفة في انتظار خروج الجانب الإجرائي إلى النور.

وعليه، فخلق الكون حلقة وصل بين الفلسفة والدين والعلم، وهي وإن كانت مسألة واحدة إلا أن الإجابة عنها تستلزم تحديد السياق المعرفي الذي ترد فيه، ومع تدرج العقل الإنساني من مستوى التفسير اللاهوتي إلى التفسير الميتافيزيقي نحو التفسير العلمي يبقى خلق الكون القاسم المشترك بينها، والذي يجبرها أحيانا على التعايش في نسيج عقلي واحد.

قائمة

المصادر والمراجع



قائمة المصادر والمراجع

✓ القرآن الكريم.

1- المصادر

1-1- باللغة العربية

- إسماعيل راجي الفاروقي: أسلمة المعرفة: المبادئ العامة وخطة العمل تر: عبد الوارث سعيد، دار البحوث العلمية، (د.ط)، الكويت، 1983م.
- ستيفن هوكينغ: الثقوب السوداء والأكوان الطفلة، تر: حاتم النجدي، مر: عبد الحليم منصور، دار طلاس، ط2، دمشق، 2004.
- ستيفن هوكينغ: الكون في قشرة جوز، تر: مصطفى إبراهيم فهمي، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2003م.
- ستيفن هوكينغ: تاريخ أكثر إجازات للزمن، تر: أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، منتدى مكتبة الإسكندرية، (د.ط)، مصر، (د.س).
- ستيفن هوكينغ: موجز في تاريخ الزمان: من الانفجار العظيم إلى الثقوب السوداء، تر: عبد الله حيدر، مر: محمد دبس، أكاديمية للنشر، ط1، بيروت، 1990م.
- طه جابر العلواني: الجمع بين القراءتين، قراءة الوحي وقراءة الكون: دراسات قرآنية 02، مكتبة الشروق الدولية، ط1، القاهرة، 1427هـ/2006م.
- طه جابر العلواني: مقدمة في إسلامية المعرفة (قضايا إسلامية معاصرة)، دار الهادي، بيروت، ط1، 1424هـ/2001م.
- طه جابر العلواني: نحو منهجية معرفية قرآنية: محاولات في بيان قواعد المنهج التوحيدي للمعرفة: فلسفة الدين والكلام الجديد، دار الهدى، ط1، بيروت، 1425هـ/2004م.
- عبد الحميد أبو سليمان: مختصر كتاب الرؤية الكونية الحضارية القرآنية: المنطلق الأساس لإصلاح الإنساني، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، ط9، الولايات المتحدة الأمريكية، 1435هـ/2014م.
- عبد الوهاب الميسري: موسوعة اليهود واليهودية والصهيونية: نموذج تفسيري جديد، دار الشروق، ط1، مصر، 1999م.



- فتحي حسن ملكاوي: منهجية التكامل المعرفي: مقدمات في المنهجية الإسلامية، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، ط1، فرجينيا، 1432هـ/2011م.
- محمد أبو القاسم حاج حمد: إبستيمولوجية المعرفة الكونية: إسلامية المعرفة والمنهج: فلسفة الدين والكلام الجديد، دار الهادي، (د.ط)، بيروت، 1425هـ/2004م.
- محمد أبو القاسم حاج حمد: العالمية الإسلامية الثانية، جدلية الغيب والإنسان والطبيعة، ثق و مر: محمد العاني، دار الساقى، ط3، بيروت، 2012م.
- محمد أبو القاسم حاج حمد: منهجية القرآن المعرفية، أسلمة فلسفة العلوم الطبيعية والإنسانية، قضايا إسلامية معاصرة، دار الهادي، ط1، لبنان، 1424هـ/2003م.
- مرتضى مطهري: الرؤية الكونية التوحيدية، تر: محمد عبد المنعم الخاقاني، معاونة العلاقات الدولية في منظمة الإعلام الإسلامي، ط2، طهران، 1409هـ/1989م.
- نصر محمد عارف : مفهوم النظام المعرفي والمفاهيم المتعلقة به ضمن كتاب :نحو نظام معرفي إسلامي، تح: فتحي حسن ملكاوي، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، مكتب الأردن، ط1، الأردن، 1420هـ/2000م.

1-2- بالغة الأجنبية

- Stephen Hawking and G.F.R Ellis: The Large-scale structure of Space-time, Cambridge university press, USA, 1999.
- Stephen Hawking and Roger Penrose: The nature of space and time, Princeton University press, USA, 1996.
- Stephen Hawking and W.Israel: general relativity: an Einstein centenary Survey, Cambridge University press, New York, 1979.
- Stephen Hawking and W.Israel: three hundred years of gravitation, Cambridge university press, 1st published, England, 1987.
- Stephen Hawking et Leonard Mlodinow: y a -t-il un grand architecte dans l'univers ? , T: Marcel Filoche, Odile Jacob sciences, Paris, 2011.
- Stephen Hawking : La brève histoire de ma vie : biographie, T : Laurent Bury, Flammarion, France, 2013.
- Stephen Hawking : Petite histoire de l'univers : du Big Bang à la fin du monde, T: Carole Benton, Flammarion, France, 2014.
- Stephen Hawking : une brève histoire du temps : du Big Bang aux trous noirs, T : Isabelle Naddeo-Souriau, Flammarion, France, 2008.



- Stephen Hawking and G.H. Gibbons: Education quantum gravity, world scientific publishing, Singapore, 1993.
- Stephen Hawking: a stubbornly persistent illusion: the essential scientific writings of Albert Einstein, Running press, 2007.
- Stephen Hawking: Black holes and baby universes and other essays, Britain book, Great Britain, 1993.
- Stephen Hawking: Dernière nouvelle des trous noirs, T: Sophie Lem, France, 2016.
- Stephen Hawking: Hawking on the big bang and black holes, World scientific publishing, Singapore, 1993.
- Stephen Hawking: The edge of space-time in : (Paul Davis: The new physics, Cambridge university press, 1st published, Great Britain, 1988.
- Stephen Hawking: The futur of quantum cosmology: conference, Department applied mathematics and theoretical physics, university of Cambridge, United Kingdom, 1999.
- Stephen Hawking: The illustrated on the shoulders of the giants: works of physics and astronomy, book laboratory book, China, 2004.
- Stephen Hawking: Theory of everything (The first lecture : ideas about the universe), Jacopublishing house, 1st impression, 2009.

2- المراجع

2-1- باللغة العربية

- أ. سكولوف و أ. تيرنوف و ف. جوكوفسكي: الميكانيكا الكوانتية، تر: حسن سلمان، دار "مير"، (د.ط)، موسكو، (د.س).
- ابن تيمية: التفسير الكبير، ج1، تح: عبد الرحمان عميرة، دار الكتب العلمية، (د.ط) ، لبنان، (د.س).
- ابن كثير: تفسير القرآن العظيم، تح: سامي بن محمد السلامة، ج8، دار طيبة، ط2، المملكة العربية السعودية، 1420هـ/1999م.
- أغسطينيوس: اعترافات القديس أغسطينيوس، تر: الخوري يوحنا الحلو، دار المشرق، ط4 ، بيروت، 1991م.
- أفلاطون: المحاورات الكاملة، تر: شوقي داوود تماراز، مج5، محاورة طيماوس، الأهلية للنشر التوزيع، (د.ط)، بيروت، 1994م.



- ألبرت أينشتاين وليوبولد أنفلد: تطور الأفكار في الفيزياء: من المفاهيم الأولية إلى نظريتي النسبية والكم، تر: أدهم السمان، دار طلاس، ط2، دمشق، 1999م.
- ألبرت أينشتاين: أفكار وآراء، تر: رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، 1986م.
- ألبرت أينشتاين: النسبية: النظرية الخاصة والعامة، تر: رمسيس شحاتة، تق: محمد أحمد الشربيني، مر: محمد مرسي أحمد، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، (د.س).
- إلياس بلكا: الغيب والعقل: دراسة في حدود المعرفة البشرية، المعهد العالمي للفكر الإسلامي، ط1، الولايات المتحدة الأمريكية، 1429هـ/2008م.
- أليكس روزنبرغ: فلسفة العلم: مقدمة صغيرة، تر: أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، مر: نزار عبد الله، المركز القومي للترجمة، ط1، القاهرة، 2011م.
- إمري لاکاتوس: برامج الأبحاث العلمية، تر: ماهر عبد القادر محمد علي، دار المعرفة الجامعية، (د.ط)، مصر، 2000م.
- أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية: تاريخها ومشكلاتها، دار قباء، ط2، مصر، 1998م.
- أنور الجندي: أسلمة المناهج والعلوم والقضايا والمصطلحات المعاصرة: موسوعة العلوم الإسلامية، دار الاعتصام، (د.ط)، مصر، (د.س).
- أودين فاست: نظرة إلى ما وراء القوانين الطبيعية (ضمن نخبة من العلماء الأمريكيين: الله يتجلى في عصر العلم).
- برايان غرين: الكون الأنيق: الأوتار الفائقة، والأبعاد الدفينة، والبحث عن النظرية النهائية، تر: فتح الله الشيخ، مر: أحمد عبد الله السماحي، المنظمة العربية للترجمة، ط1، بيروت، 2005م.
- بول ديراك: مبادئ ميكانيكا الكم، تر: محمد أحمد العقر وعبد الشافي فهمي عبادة، كلمة وكلمات عربية للترجمة والنشر، ط1، أبو ظبي، 2010م.
- بول ديفز وجوليان براون: الأوتار الفائقة: نظرية كل شيء، تر: أدهم السمان، دار طلاس، ط2، دمشق، 1997م.
- بول ديفز: الله والعقل والكون، تر: سعد الدين خرفان ووائل بشير الأتاسي، منشورات دار علاء الدين، ط1، دمشق، 2001م.



- بيتر كولز: علم الكونيات، تر: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ط1، مصر، 2015م.
- توما الإكويني: الخلاصة اللاهوتية، تر: الخوري بولس عواد، مج1، المطبعة الأدبية، (د.ط)، بيروت، 1987م.
- توماس كون: بنية الثورات العلمية، تر: شوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1992م.
- جان بيار فرنان: أصول الفكر اليوناني، تر: سليم حداد، المؤسسة الجامعية، ط1، (د.ب)، 1987م.
- جفري بارندر: المعتقدات الدينية لدى الشعوب، تر: إمام عبد الفتاح إمام وعبد الغفار مكاي، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1993م.
- جلال الدين السيوطي: الإِتقان في علوم القرآن، تح: سعيد المندوب، دار الفكر، (د.ط)، لبنان، 1996 م.
- جماعة من علماء التفسير: المختصر في تفسير القرآن الكريم، مركز تفسير للدراسات القرآنية، ط3، الرياض، 1436 هـ.
- جوا ماكيو يجو: أسرع من سرعة الضوء: قصة نظرية علمية مفترضة، تر: سعيد محمد الأسعد، شركة الحوار الثقافي، ط1، لبنان، 2005م.
- جورج كونغيلهم: دراسات في تاريخ العلوم وفلسفتها، تر: محمد بن ساسي، مر: محمد محجوب، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 2007م.
- جون كولر: الفكر الشرقي القديم، تر: كمال يوسف حسين، مر: إمام عبد الفتاح إمام، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1995م.
- جون ويليام كلوتس: الله والكون المعقد (ضمن: نخبة من العلماء الأمريكيين: الله يتجلى في عصر العلم)، تر: الدمرداش عبد المجيد سرحان، مر: مجيد جمال الدين الفندي، دار السلام، (د.ط)، 2005م.
- جيل كريستيانسن: إسحاق نيوتن والثورة العلمية، تر: مروان البواب، مكتبة العبيكان، ط1، الرياض، 2005م.
- جيمس غليك: نظرية الفوضى: علم اللامتوقع، تر: أحمد مغربي، دار الساقى، ط1، لبنان، 2008م.
- خالد منتصر: وهم الإعجاز العلمي، دار العين، ط1، مصر، 2005م.



- د.ب جريبانوف وآخرون: أينشتاين والقضايا الفلسفية لفيزياء القرن العشرين، تر: تامر الصفار، الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، دمشق، 1990م.
- روبير بلانشي: الاستقراء العلمي والقواعد الطبيعية، تر: محمود يعقوبي، دار الكتاب الحديث، (د.ط)، الجزائر، 2003م.
- رودجر بوبنر: الفلسفة الألمانية الحديثة، تر: فؤاد كامل، دار الثقافة، (د.ط)، القاهرة، 1988م.
- رؤوف وصفي: الكون والنقوب السوداء، مر: زهير الكرمي، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، (د.ط)، 1978م.
- ريتشارد تارناس: آلام العقل الغربي: فهم الأفكار التي قامت بصياغة نظرتنا إلى العالم، تر: فاضل جتكر، كلمة العبيكان، ط 1، الإمارات العربية، 2010م.
- ريتشارد موريس: حافة العلم: عبور الحد من الفيزياء إلى الميتافيزيقا، تر: مصطفى ابراهيم، منشورات المجمع الثقافي، ط1، الإمارات العربية المتحدة، 1994م.
- زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، تق: أحمد الفراج، ج 1، مكتبة الشروق الدولية، ط 6، 1424هـ/ 2003م.
- زغلول النجار: من آيات الإعجاز العلمي: السماء في القرآن الكريم، دار المعرفة، ط 4، بيروت، 1428هـ/ 2007م.
- الزمخشري: تفسير الكشاف، ج1، دار المعرفة، ط1، بيروت، 1430 هـ/ 2009م.
- س. بريوشينكين: أسرار الفيزياء الفلكية والميتولوجيا القديمة، تر: حسان ميخائيل إسحاق، دار علاء الدين، ط1، دمشق، 2006م.
- سامي محمد هشام حريز: نظرات من الإعجاز البياني في القرآن الكريم، نظريا وتطبيقيا، دار الشروق، ط 1، الأردن، 2006 م.
- ستيفن ماير ووليام ديمبكي و مايكل بيهي: العلم ودليل التصميم في الكون، تر: رضا زيدان، الدار العربية للطباعة والنشر، ط1، المملكة العربية السعودية، 1437هـ/ 2016م.
- ستيفن ماير: التصميم الذكي: فلسفة وتاريخ النظرية، تر: محمد طه وعبد الله أبو لوز، مر: ربا عبيد، مركز براهين للأبحاث والدراسات، ط1، البحرين، 2016م.
- ستيفن واينبرغ: أحلام الفيزيائيين: بالعثور على نظرية نهائية جامعة شاملة، تر: أدهم السمان، دار طلاس، ط2، سوريا، 2006م.



- سفيان الشيخ الحسين: سنن الله في الخلق بين السنن الاجتماعية والسنن الكونية، ديوان المطبوعات الجامعية، (د.ط)، قسنطينة، (د.س).
- سيد حسين نصر: مقدمة إلى العقائد الكونية الإسلامية، تر: سيف الدين القصير دار الحوار، ط1، سوريا، 1991م.
- السيد نفاذي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم، دار التنوير، ط2، بيروت، 2005م.
- صلاح الجابري: فلسفة العلم : بحوث متقدمة في فلسفة الفيزياء والعقلانية والتزامن والعقل والدماغ، مؤسسة الانتشار العربي، ط1، بيروت، 2006م.
- الطبري: تفسير الطبري، تح: محمود محمد شاكر، مر: أحمد محمد شاكر، ج11، مكتبة ابن تيمية، (د.ط)، القاهرة، (د.س).
- عادل عوض: منطق النظرية العلمية المعاصرة وعلاقتها بالواقع التجريبي، دار الوفاء، ط1، الإسكندرية، 2006م.
- عبد العليم عبد الرحمان خضر : المنهج الإيماني للدراسات الكونية في القرآن الكريم، سلسلة العلم والقرآن، ج1، الدار السعودية للنشر والتوزيع، (د.ط)، السعودية، (د.س).
- عبد العليم عبد الرحمن خضر: الانسان في الكون بين القرآن والعلم، عالم المعرفة للنشر والتوزيع، ط1، السعودية، 1403هـ/1983م.
- عبد القادر بشته: النسبية بين الفلسفة والعلم، المركز الثقافي العربي، ط1، الدار البيضاء، 2002م.
- عبد الله الزركشي: البرهان في علوم القرآن، دار إحياء للكتب العربية، ط1، (د.ب)، 1376 هـ.
- عبد المجيد النجار: مباحث في منهجية الفكر الإسلامي دار الغرب الإسلامي، ط1، بيروت، 1992م.
- عزت قرني: الفلسفة اليونانية حتى أفلاطون، جامعة الكويت، (د.ط)، الكويت، 1993م.
- علي حرب: الإنسان الأدنى: أمراض الدين وأعطال الحداثة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط2، بيروت 2010م.
- علي زيعور: أغسطسينوس: مع مقدمات في العقيدة المسيحية والفلسفة الوسيطية، دار اقرأ، ط1، بيروت، 1983م.
- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد، تر: عادل العوا، مر: عبد الله الدايم، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، ط2، لبنان، 1983م.



- غاليليو غاليلي: اكتشافات وآراء غاليليو: ج1، رسالة فلكية، تر: كمال محمد سيد وفتح الله شيخ، كلمات عربية للترجمة والنشر، ط1، الإمارات العربية المتحدة، 2010م.
- فرانك كلوز: النهاية: الكوارث الكونية وأثرها في مسار الكون، تر: مصطفى إبراهيم فهمي، مر: عبد السلام رضوان سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1994م.
- فرانك كلوز: فيزياء الجسيمات: مقدمة صغيرة جدا، تر: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ط1، مصر، 2014م.
- فريتجوف كابرا: التصوف الشرقي والفيزياء الحديثة، تر: عدنان حسن، دار الحوار، ط1، سوريا، 2006م.
- فيرنر هينزبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، تر: أحمد مستجير، الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، 1982م.
- فيليب فرانك: فلسفة العلم: الصلة بين العلم والفلسفة، تر: علي ناصف، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، (د.ط)، بيروت، 1983م.
- القرطبي: الجامع لأحكام القرآن: والمبين لما تضمنه من السنة وآية الفرقان، تح: عبد الله بن عبد المحسن التركي، مؤسسة الرسالة، ط1، لبنان، 1427 هـ / 2006م.
- كارل بوبر: أسطورة الإطار: في دفاع عن العلم والعقلانية، تر: يمني طريف الخولي، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2003م.
- كارل ساغان: الكون، تر: نافع أيوب، مر: محمد كامل عارف، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1999م.
- كريس أمبي: نهاية كل شيء: من الإنسان إلى الكون، تر: إيناس المغربي، مر: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، ط1، مصر، 2014م.
- كرين برينتون: تشكيل العقل الحديث، تر: شوقي جلال، دار العين، (د.ط)، مصر، 2004م.
- كولن ولسون: فكرة الزمان عبر التاريخ. تر: فؤاد كامل، مر: شوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 1992م.
- لورانس كراوس: كون من لا شيء: مع تعليق ريتشارد دوكينز، تر: غادة الحلواني، منشورات الرمل، ط1، مصر، 2015م.



- لويد متز وجيفرسون هين ويفز: قصة الفيزياء، تر: طاهر ترداد ووائل الأتاسي، دار طلاس، ط2، دمشق، 1999م.
- ليون م.ليدرمان وكريستوفر هيل: الكون والتناظر الجميل، تر: نضال شمعون، المنظمة العربية للترجمة، ط1، بيروت، 2009م.
- ماجد فخري: أرسطو طاليس المعلم الأول، المطبعة الكاثوليكية، (د.ط)، بيروت، (د.س).
- ماجد فخري: تاريخ الفلسفة اليونانية: من طاليس إلى أفلوطين وبرقلس، دار العلم للملايين، ط1، بيروت، 1991م.
- ماركوس تشاون: نظرية الكمية لا يمكن أن تؤذيك: دليل إلى الكون، تر: يعرب قحطان الدوري، الدار العربية للعلوم ناشرون، ط1، لبنان، 2008م.
- مايكل دنتون: قدر الطبيعة: قوانين الحياة تفصح عن وجود الغاية في الكون، تر: موسى إدريس وآخرون، مركز براهين للأبحاث والدراسات، ط1، البحرين، 2016م.
- محمد الطاهر بن عاشور: تفسير التحرير والتوير، الدار التونسية للنشر، (د.ط)، تونس، 1984م.
- محمد سعيد رمضان البوطي: أزمة المعرفة وعلاجها في حياتنا الفكرية المعاصرة، (ضمن كتاب: عبد الناصر زكي العساسي: ملخصات الكتاب المعهد العالمي للفكر الإسلامي، كتب الفكرية)، مركز الدراسات المعرفية، (د.ط)، القاهرة، 1432هـ/2011م.
- محمد سعيد رمضان البوطي: كبرى اليقينات الكونية: وجود الخالق ووظيفة المخلوق، دار الفكر، ط8، دمشق، 1417هـ/1997م.
- محمد متولي الشعراوي: الغيب، مكتبة الشعراوي الإسلامية، قطاع الثقافة، (د.ط)، مصر (د.س).
- محمد متولي الشعراوي: تفسير الشعراوي، مر: أحمد عمر هاشم، مج 24، دار أخبار اليوم، (د.ط)، مصر، 1411هـ/1991م.
- مرهف عبد الجبار سقا: التفسير والإعجاز العلمي في القرآن الكريم: ضوابط وتطبيقات، دار محمد الأمين، ط1، سوريا، 1431هـ/2010م.
- موريس أسعد شريل ورشيد فرحات: موسوعة الكون والفضاء والأرض، دار الفكر العربي، ط2، بيروت، 2002م.
- موريس أنجريس: منهجية البحث العلمي في العلوم الإنسانية، تر: بوزيد صحراوي وكمال بوشرف وسعيد سبعون، دار القصبة، ط2، الجزائر، 2006م.



- ميشو كاكو وجينفر ترينر: ما بعد أينشتاين: البحث العالمي عن نظرية الكون، تر: فايز فوق العادة، أكاديمية أنترناشيونال، ط1، بيروت، 1991م.
- ميشيو كاكو: فيزياء المستحيل، تر: سعد الدين خرفان، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2013م.
- ناصر مكارم الشيرازي: نفحات القرآن: أسلوب جديد في التفسير الموضوعي للقرآن الكريم، مدرسة الإمام علي بن أبي طالب، ط 1، (د.ب)، 1426 هـ.
- نيل ديجراس تايسون ودونالد غولد سميث: البدايات، تر: محمد فتحي خضر، كلمات للترجمة والنشر، ط1، مصر، 2014م.
- نيلز بور: النظرية الذرية ووصف الطبيعة، تر: أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، كلمة وكلمات عربية للترجمة والنشر، ط2، أبوظبي، 2011م.
- هانز رايشينباخ: نشأة الفلسفة العلمية، تر: فؤاد زكرياء، دار الكتاب العربي، (د.ط)، مصر، 1986م.
- هاني رزق وخالص جلبي: الايمان والتقدم العلمي، دار الفكر، ط1، دمشق، 2000م.
- هند شلبي: التفسير العلمي للقرآن الكريم بين النظريات والتطبيق، رفع المساهمة، تونس، 1406هـ/1985م.
- هيوبرت ريفز وآخرون: أجمل تاريخ للكون، تر: موسى خوري، أكاديمية للنشر، (د.ط)، بيروت، 1998م.
- وولتر ستيس: تاريخ الفلسفة اليونانية، تر: مجاهد عبد المنعم مجاهد، دار الثقافة، (د.ط)، القاهرة، 1984م.
- يمني طريف الخولي: الزمان في الفلسفة والعلم. الهيئة المصرية العامة للكتاب، (د.ط)، مصر، 1999م.
- يمني طريف الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين: الأصول- الحصاد- الآفاق المستقبلية، سلسلة عالم المعرفة، (د.ط)، الكويت، 2000م.
- يمني طريف الخولي: فلسفة العلم من الحتمية إلى الاحتمية، دار قباء، (د.ط)، القاهرة.
- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، (د.ط)، مصر، 1936م.

2-2- باللغة الأجنبية

- A. J. Meadows : The future of the universe, Springer Verlag, London, 2017.
- Akiva Jaap Vroman: On God, space and time, Library of congress cataloging, USA, 1999.
- Alan A.Kubitz : the elusive notion of motion: (the genius of Kepler, Galileo, Newton and Einstein), Dog Ear publishing, USA, 2010.
- Alberto C. Carpiceci: art et histoire de l'Egypte, 5000 ans de civilisation, Bonechi (édition française), 2009.
- Amir D. Aczel : god's equation: Einstein, relativity and the expanding universe, A Delta book, New York ,1999.
- Andrei Linde: Particle physics and inflationary cosmology, V5 press, USA, 1990.
- Andrew Admatzky : Game of life cellular automat, Springer United Kingdom, London, 2010.
- Ben Zuckerman and Matthew Arnold Malkan: the origin and evolution of the universe, library of Congress, London, 1996.
- C. Bacha, A. Bilal, M. Douglas, N. Nekrasov and F. David: Unity from duality: Gravity, gauge theory and strings, springer-Verlag, France, 2002.
- Charles Phillips and Michael Kerrigan and David Gould : ancient India's myths and beliefs , the Rosen publishing group , New York , 2012.
- Christopher B.Kaiser: Creational theology and the history of physical science: the creationist tradition from Basil to Bohr) Koln Brill, New York, 1997.
- Clifford Pickover: Archimeds to Hawking, Laws of science and the great minds behind them, Oxford University press, New York, 2008.
- David Adams Lemming and Margaret Lemming: a dictionary of creation myths, Oxford university press, New York, 1994.
- David Filkin: Stephen Hawking's universe: the cosmos explained, Library of congress cataloging, 1stedition, New York, 1997.
- Diogenes Allenx and Eric O.Springsted: philosophy for understanding theology, Westminster John Knox press, USA, 2007.
- Don Lincoln: Understanding the universe: from quarks to the Cosmos, world scientific, 3rd reprint, USA, 2005.
- Edward Harrison: Cosmology: the science of the universe, Cambridge university press, 2nd edition, UK, 2000.
- Edward Harrison: Masks of the universe: Changing ideas on the nature of cosmos, Cambridge university press, 2nd edition, United Kingdom, 2003.



- Etienne Klein : Discours sur l'origine de l'univers, Flammarion, Paris, 2010.
- Eva Wasilewska: creation stories of the Middle Est, Jessica Kingsley Publishers, USA, 2000.
- Evi Antoniou and others : the illustrated medical dictionary, the British medical association, a Dorling Kindersley book, great Britain, (w.d).
- F. David Peat: From certainly to uncertainly: the story of science and ideas in the twentieth century, Joseph Henry press, USA, 2002.
- Fred Ramen : Indian mythology, the Rosen publishing group, New York, 2008.
- Geraldine Pinch: Egyptian mythology: a guide to the gods, goddesses and traditions of ancient Egypt, Oxford University press, New York, 2002.
- Gerard Borner: The early universe: facts and fiction, 4th edition, Verlag Berlin Heidelberg, New York, 2004.
- Gerrard Naddaf: the Greek concept nature, state university of New York, USA, 2005.
- Hans Schwarz : Creation , Wm. Berdmans publishing Co, USA, 2002.
- Harry Lee Poe and Jimmy H.Davis: God and the cosmos, divine activity in space, time and history, intervarsity press, USA, 2012.
- Heather Iren Mackillop: the ancient Maya: New perspectives, library of Congress, USA, 2014.
- Helge Kragh: Conceptions of cosmos from myths to the accelerating Universe: a history of cosmology, Oxford University press, 1stpublished, New York, 2007.
- Henry M.Morris: Biblical creationism, Master books, 1st printing, USA, 2000.
- Iren Dea Collier : Chinese Mythology rocks, Michelle M house, USA, 2010.
- Isaac Newton: mathematical principles: of natural philosophy and his system of the world, vol 1, the motion of bodies, revised by Cajori, university of California press, London, 1962.
- Jean Luc Berlet : au-delà du désespoir : essai, l'Harmattan, France, 2005.
- Jean Pierre Lasota : Science des trous noirs, Odil Jacob Science, Paris, 2010.
- Jeffrey A. Barrett and Peter Byrne: The Everett interpretation of quantum mechanics: Hugh Everett III, Princeton University press, United Kingdom, 2012.
- Jennifer Fretland VanVoorst: the ancient Maya, compass point book, USA, 2013.



- John Hick: god and the universe of faith, essays in the philosophy of religion, Great Britain, 1993.
- Jon Schiller: Big bang and black holes, 1st printing, USA, 2010.
- Karl Popper: Conjectures and refutations, The growth of scientific knowledge, Routledge classics, 1st published, London and New York, 2002.
- Kristine Larson : Stephen Hawking, a biography, Green wood press, 1st published, London, 2005.
- La sainte Bible: T: Louis Segond, La société biblique, Paris, 1970.
- Lewis Spence: Myths and Legends of Babylonia and Assyria, Cosimo Inc, New York, 2010.
- Luciano boi: the quantum vacuum: a scientific and philosophical concept, from electrodynamics to string theory and the geometry of the microscopic world, the Johns Hopkins University press, USA, 2011.
- Luis E. Ibáñez and Angel M. Uranga: String theory and particle physics: an introduction to string phenomenology, Cambridge university press, 1st published, USA, 2012.
- M.B Green, J.H Schwarz and E. Witten: Superstring theory, V1, Cambridge university press, 1st published, USA, 1987.
- Marc Halévy : le taoïsme, Eyrolles, Paris, 2009.
- Mario Livio : The accelerating universe, John Wiley and sons, USA, 2000.
- Maurice Bucaille : La bible, le coran et la science, Edition Seghers, Paris, 1976.
- Maurizio Gasperini: The universe before the big bang, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2008.
- Max Tegmark: The multiverse hierarchy in (Bernard Carr: universe or multiverse, Cambridge university press, 1st published, United Kingdom, 2007.
- Michael Antony Corey: God and the new cosmology: the anthropic design argument, Rowman and Littlefield publishers, USA, 1993.
- Michael Heller: Ultimate explanation of the universe, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Berlin, 2009.
- Michael White and John Gribbin : Stephen Hawking : a life in science, Penguin books, 1st published, India, 1992.
- Michio Kaku : Introduction to superstring and M theory, Springer science + business, 2nd edition, New York, 1999.
- Moustafa Gadalla: Egyptian cosmology: the animated universe, e-book forma Published, USA, 2003.



- Nancy K. Franken berry : The faith of scientists in their own words, Princeton University press, USA, 2008.
- Paul Fleisher: Objects in motion: principles of classical mechanics, Learner publications company, USA, 2002.
- Paul Fleisher: The big bang: great ideas of science, library of Congress, 2006.
- Paul Halpern: The great Beyond: Higher dimensions, parallel universes and the extraordinary search for a theory of everything, John Wiley and sons, USA, 2004.
- Paul J. Steinhardt and Neil Turok: Endless universe, Double day Broadway publishing group, USA, 2007, chapter 7, Cyclic model of the universe.
- Phil Dowe: Galileo, Darwin and Hawking: the interplay of science, reason and religion, Wm.B. Eerdmans publishing Co, USA, 2005.
- Philippe Jean Coulomb: Les fils de l'univers, Société des écrivains, Paris, 2008.
- Richard Feynman: Feynman's Thesis : A new approach to quantum theory, E: Laurie M. Brown, World scientific publishing, 2005.
- Richard. D.McKirahan: Philosophy before Socrates: an introduction with texts and commentary, Hackett publishing company, USA, 2010.
- Robert .A Armour: gods and myths of ancient Egypt, American university in Cairo press, 3red printing, Egypt, 2003.
- Rodney D. Holder: God, the multiverse and everything: modern cosmology: the argument from design, British library cataloging, Great Britain, 2004.
- Roland Bauchot et Cassian Bon et Patrick David et Jean Pierre Gax: serpents ,Artémis , Paris, 2005.
- Rosalie F.Baker and Charles F.Baker: ancient Greeks: creating the classical tradition, Oxford university press, New York, 1997.
- Russel M.Lawson: Science in the ancient world: An encyclopedia, Library of congress, USA, 2004.
- Sarah Iles Johnston: ancient religion, the president and fellows Harvard college, USA, 2007.
- Steven Weinberg: the first three minutes: a modern view of the origin of the universe, Fleming Fontana Paperbacks.
- Tan Koetsier and Luc Bergmans: mathematics and the divine: (historical study), Elsevier B.V, USA, 2005.
- Tom Yulsman : Origins : the quest for our cosmic roots, Taylor and Francis group, 2002.

- Tomas Demeter and Kathryn Murphy and Elaus Zittel: Conflicting values of inquiry: ideologies of epistemology in early modern Europe, Koninklyk Brill, USA, 2015.
- Tony Allan and Charles Philips: ancient China's myths and beliefs, the Rosen publishing group, New York, 2012.
- Virginia Schomp: the ancient Maya (myths of the world), Ben Chmark books, Marchall Cavendish, New York, 2010.

3- القواميس و المعاجم و الموسوعات

3-1- باللغة العربية

- ابن منظور: لسان العرب، مج 10، دار صادر، (د.ط)، (د.ب)، (د.س).
- أندري لالاند: الموسوعة الفلسفية، تر: خليل أحمد خليل، منشورات عويدات، ط2، لبنان، 2001م.
- الراغب الأصفهاني: المفردات في غريب القرآن، تح: محمد سيد الكيلاني، دار المعرفة، (د.ط)، لبنان، (د.س).
- شفيقة العريس: موسوعة علم الكون والفضاء، دار اليوسف، ط1، لبنان، 2005م.
- عبد الرحمن بدوي: موسوعة الفلسفة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط1، بيروت، 1984م.
- عماد مجاهد: الموسوعة الفلكية الحديثة، دار القلعة، (د.ط)، (د.ب)، (د.س).
- الفيروز أبادي: القاموس المحيط، مر: أنس محمد الشامي وزكريا جابر أحمد، دار الحديث، (د.ط)، القاهرة، 1429هـ/2008م.
- كميل الحاج: الموسوعة السيرة في الفكر الفلسفي والاجتماعي، مكتبة لبنان ناشرون، ط 1، لبنان، 2000 م.
- محمد علي التهانوي: كشف اصطلاحات الفنون والعلوم، تح: رفيق العجم، مكتبة لبنان ناشرون، ط 1، لبنان، 1996م.
- يوسف خياط: معجم المصطلحات العلمية والفنية، دار لسان العرب، (د.ط)، بيروت، (د.س).

3-2- باللغة الأجنبية

- Paul Robert : Le petit robert, sous la direction de Josette Rey – Debove et Alain Rey, nouvelle édition, Paris, 2011.

4- المجالات

4-1- باللغة العربية

- A. ليند: الكون التضخمي المتجدد ذاتيا، مجلة العلوم الأمريكية، مج 11، العدد: سبتمبر 1995م.
- D. دوتيش و A. إيكرت: إلى ما بعد الأفق الكوني، مجلة العلوم الأمريكية، مج 29، العدد: يناير- فبراير، 2013م.
- D. كايزر: عندما تتصادم الحقول، مجلة العلوم الأمريكية، مج 23، العدد: نوفمبر- ديسمبر، 2007م.
- L. سسكند: الثقوب السوداء ومفارقة المعلومات، مجلة العلوم الأمريكية، مج 14، العددان: أغسطس- سبتمبر، 1998م.
- M.S. كارول: الأصول الكوسمولوجية لسهم الزمن، مجلة العلوم الأمريكية، مج 25، العدد: يناير- فبراير، 2009م.
- N.D. سبركل و A.M. بوشر: هندسة الكون، مجلة العلوم الأمريكية، مج 16، عدد 11، 1999م
- ND سبركل و AM بوشر: تضخم في كون منخفض الكثافة، مجلة العلوم الأمريكية، مج 15، عدد 11، 1999م.
- حسين زين الدين: نحو نسق فكري إسلامي (مؤتمر التكامل المعرفي) الحلقة الدراسية الإقليمية، مجلة الكلمة، العدد 66، السنة 1431هـ/2010م.
- زياد الدماغين: التكامل المعرفي في القرآن الكريم المجلة الأردنية في الدراسات الإسلامية، مج 9، العدد 1/أ، 1434هـ/2013م.
- ستيفن واينبرغ: هل ستوحد الفيزياء مع حلول عام 2050م؟، مجلة العلوم الأمريكية، مج 19، العدد: يناير، 2000م.
- فتحي حسن ملكاوي: حوارات إسلامية المعرفة: عرض وتحليل إسلامية المعرفة، العدد 25، السنة السابعة.
- فتحي حسين ملكاوي: حوارات إسلامية المعرفة، عرض وتحليل، مجلة إسلامية المعرفة، العدد 25، السنة الرابعة.
- ل. بولشنسكي: حلقات حرق من نار، مجلة العلوم الأمريكية، مج 31، العدد: سبتمبر-أكتوبر.



- لؤي صافي: إسلامية المعرفة من المبادئ المعرفية إلى الطرائف الإجرائية، مجلة إسلامية المعرفة، العدد الثالث، 1996م.

4-2- باللغة الأجنبية

- Collectif : Tozai : humanisme et langue, directeur : Susumu Kundo et Jean Pierre Levet , N 07 orient et occident , presse universitaire de l'image.
- George Smoot : Nous n'avons pas la température du cosmos, les dossiers de la recherche, le bigbang révélation sur l'origine de l'univers, N° 35, Mai 2009.

5- مواقع إلكترونية

5-1- باللغة العربية

- أندية القراءة السعودية: في الجنة معرفة: لقاء مع "أبي يعرب المرزوقي"، مقال متاح على الموقع: soudibook club.org ، التاريخ: 2011/04/18، الساعة 09.
- الباحثون السوريون: ماهي لعبة الحياة؟ مقال متاح على الموقع: www.syr-res.com ، التاريخ: 2017/06/14، الساعة: 11:25.
- بليل عبد الكريم: أسلمة المعرفة: إعادة صياغة مصطلح، مقال متاح على الموقع: www.alukaj.net ، التاريخ: 1432/02/12هـ / 2011/01/18م، الساعة: 09.
- بيان الإسلام للرد على شبهات حول الإسلام نفي إعجاز القرآن العلمي في إخباره عن النجوم الخانسة الكانسة، مقال متاح على الموقع: www.bayanelislam.net.
- حسان عبد الله: منهجية المرجعية المعرفية، مقال متاح على الموقع: islamonline.net ، التاريخ: 2016/06/29، الساعة: 18:40.
- حسان عبد الله: منهجية المرجعية المعرفية، مقال متاح على الموقع: www.islamonline.net التاريخ: 29 يونيو 2016م، الساعة: 18:40.
- حسن عجمي: ستيفن هوكينغ: التصميم العظيم، مقال متاح على الموقع: www.anoon.se التاريخ: 2010/12/08، الساعة: 09.
- خالد النجار: الثقوب السوداء في سورة العاديات بين التفسير العلمي والإعجاز الفلكي، مقال متاح على الموقع: http://vb.tafsir.net التاريخ: 2017/06/05 الساعة: 18:52.



- سعيد عبيدي: أسلمة المعرفة: المفهوم والمشروع، مقال متاح على موقع: www.nama-center.com ، التاريخ: 2017/12/24، الساعة 08.
- عبد الجبار الرفاعي: مفهوم إسلامية المعرفة، مقال متاح على الموقع: www.alwasatnews.com، التاريخ: 2003/05/16، الساعة 08.
- عبد الدائم الكحيل: الانهيار الكوني ونهاية الكون، مقال متاح على الموقع: www.kaheel7.com التاريخ: 2017/06/06، الساعة: 21:30.
- عماد الدين خليل: حول الاستخلاف والتسخير، مقال متاح على الموقع: www.altaeekh.com التاريخ: 2011/05/25، الساعة: 08:17.
- غادة الحلايقة: ما هي طبقات الأرض؟ مقال متاح على الموقع: www.mawdoo.com ، التاريخ: 2017/01/04- الساعة: 13:12.
- فهد عبد الرحمان اليجبي: الإعجاز العلمي: ضوابط وحدود، الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، مقال متاح على الموقع: http://www.eajaz.org التاريخ: 2017/06/02 الساعة: 23 سا.
- مساجلة بين العلامة رمضان البوطي والدكتور مصطفى بن حمزة حول أسلمة المعرفة، متاحة على الموقع: www.maghress.com، نشر في مسائية المعرفة في: 2013/07/31.
- مسفر بن علي القحطاني: سؤال التسخير الكوني للإنسان: رؤية مقاصدية -مجلة الاحياء- مقال متاح على الموقع: www.alihyad.ma التاريخ: 2017/10/05، الساعة: 19:03.

الفهارس

جامعة الأمير عبد القادر

العلوم الإسلامية

فهرس

الآيات القرآنية

فهرس الآيات القرآنية

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
377	البقرة/ ١٩	﴿ أَوْ كَصَيْبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ ﴾
374	البقرة/ ٢٣	﴿ وَإِن كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا إِن كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾
415	البقرة/ ٢٣	﴿ وَإِن كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا إِن كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾
377	البقرة/ ٢٩	﴿ هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾
479	البقرة/ ٣٠	﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾
499	البقرة/ ٣٤	﴿ وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلَائِكَةِ أَبِي وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ ﴾
389	البقرة/ ١٦٤	﴿ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾
393	آل عمران/ ٢٧	﴿ تُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَتُولِجُ النَّهَارَ... مَن تَشَاءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ ﴾
25	آل عمران/ ١٠٩	﴿ وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ ۗ وَإِلَى اللَّهِ تُرْجَعُ الْأُمُورُ ﴾
387	آل عمران/ ١٣٧	﴿ قَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِكُمْ كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الْمُكْذِبِينَ ﴾
371	آل عمران/ ١٩٠	﴿ إِن فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴾
392	آل عمران/ ١٩٠	﴿ إِن فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴾
29	النساء/ ١	﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمُ الَّذِي مِنْهُمَا رَجَالًا كَثِيرًا وَنِسَاءً ﴾
388	النساء/ ٢٦	﴿ يُرِيدُ اللَّهُ لِيُبينَ لَكُمْ وَيَهْدِيَكُمْ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَكِيمٌ ﴾
402	النساء/ ٨٧	﴿ اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ وَمَن أَصْدَقُ مِنَ اللَّهِ حَدِيثًا ﴾
28	الأنعام/ ١	﴿ الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَجَعَلَ الظُّلُمَاتِ وَالنُّورَ ﴾
402	الأنعام/ ٣١	﴿ قَدْ خَسِرَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِلِقَاءِ أَلَا سَاءَ مَا يَزِرُونَ ﴾
475	الأنعام/ ٥٠	﴿ قُلْ لَا أَقُولُ لَكُمْ عِنْدِي خَزَائِنُ اللَّهِ أَفَلَا تَتَفَكَّرُونَ ﴾
373	الأنعام/ ٥٩	﴿ وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴾
474	الأنعام/ ٥٩	﴿ وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴾
379	الأنعام/ ٧٣	﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَهُوَ الْحَكِيمُ الْخَبِيرُ ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
479	الأنعام/٧٣	﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَهُوَ الْحَكِيمُ الْحَبِيرُ ﴾
475	الأعراف/١٨٧	﴿ يَسْأَلُونَكَ عَنِ السَّاعَةِ أَيَّانَ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ ﴾
475	الأعراف/١٨٨	﴿ قُلْ لَا أَمْلِكُ لِنَفْسِي نَفْعًا أَنَا إِلَّا نَذِيرٌ وَبَشِيرٌ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴾
383	التوبة/٣٦	﴿ إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ أَنَّ اللَّهَ مَعَ الْمُتَّقِينَ ﴾
474	التوبة/١٠٥	﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ فَيَنْبِتْكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾
392	يونس/٦	﴿ إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَّقُونَ ﴾
474	يونس/٢٠	﴿ وَيَقُولُونَ لَوْلَا أُنزِلَ عَلَيْهِ آيَةٌ مِّن رَّبِّهِ مَعَكُمْ مِّنَ الْمُنتَظِرِينَ ﴾
398	يونس/٢٤	﴿ إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ كَذَلِكَ نَفْصَلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾
382	يونس/٤٥	﴿ وَيَوْمَ يَحْشُرُهُمْ كَذَّبُوا بِلِقَاءِ اللَّهِ وَمَا كَانُوا مُهْتَدِينَ ﴾
376	هود/٧	﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ إِنَّ هَذَا إِلَّا سِحْرٌ مُّبِينٌ ﴾
374	هود/١٣	﴿ أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ مِّن دُونِ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ ﴾
393	الرعد/٣	﴿ وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾
474	الرعد/٩	﴿ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ الْكَبِيرِ الْمُتَعَالِ ﴾
383	إبراهيم/٣٣	﴿ وَسَخَّرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبِينَ وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ ﴾
420	إبراهيم/٤٨	﴿ يَوْمَ تُبَدَّلُ الْأَرْضُ وَبَرَزُوا لِلَّهِ الْوَاحِدِ الْقَهَّارِ ﴾
407	الحجر/١٤	﴿ وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَابًا مِّنَ السَّمَاءِ فَظَلُّوا فِيهِ يَعْرُجُونَ ﴾
398	الحجر/١٦	﴿ وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ ﴾
396	الحجر/١٩	﴿ وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا كُلَّ شَيْءٍ مُّوزُونٍ ﴾
396	الحجر/٢١	﴿ وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ ﴾
391	الحجر/٢٢	﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَّاحَ فَاسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾
480	الحجر/٢٨-٢٩	﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ رُوحِي فَفَعُّوا لَهُ سَاجِدِينَ ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
397	الحجر/ ٢٩	﴿ فَإِذَا سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِنْ رُوحِي فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ ﴾
380	الحجر/ ٣٨	﴿ إِلَى يَوْمِ الْوَقْتِ الْمَعْلُومِ ﴾
397	النحل/ ٦	﴿ وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ تَسْرَحُونَ ﴾
383	النحل/ ١٢	﴿ وَسَخَّرَ لَكُمْ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ..... فِي ذَلِكَ آيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾
373	النحل/ ٤٠	﴿ إِنَّمَا قَوْلُنَا لِشَيْءٍ إِذَا أَرَدْنَاهُ أَنْ نَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ ﴾
480	النحل/ ٧٨	﴿ وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ..... لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴾
28	النحل/ ٨١	﴿ وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِمَّا خَلَقَ ظِلَالًا ﴾
381	الإسراء/ ١٢	﴿ وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَاتَيْنِ..... وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلَنَاهُ تَفْصِيلًا ﴾
479	الإسراء/ ٧٠	﴿ وَالْقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي..... وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِمَّنْ خَلَقْنَا تَفْصِيلًا ﴾
389	الإسراء/ ٧٧	﴿ سُنَّةَ مَنْ قَدْ أَرْسَلْنَا قَبْلَكَ مِنْ رُسُلِنَا ۗ وَلَا تَجِدُ لِسُنَّتِنَا تَحْوِيلًا ﴾
374	الإسراء/ ٨٨	﴿ قُلْ لئنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ..... وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا ﴾
415	الإسراء/ ٨٨	﴿ قُلْ لئنِ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ..... وَلَوْ كَانَ بَعْضُهُمْ لِبَعْضٍ ظَهِيرًا ﴾
398	الكهف/ ٧	﴿ إِنَّا جَعَلْنَا مَا عَلَى الْأَرْضِ زِينَةً لَهَا لِنَبْلُوَهُمْ أَيُّهُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ﴾
396	الكهف/ ٤٩	﴿ وَوَضِعَ الْكِتَابِ فَتَرَى الْمُجْرِمِينَ مُشْفِقِينَ..... وَلَا يَظْلِمُ رَبُّكَ أَحَدًا ﴾
402	الكهف/ ٩٩	﴿ وَتَرَكْنَا بَعْضَهُمْ يَوْمَئِذٍ..... الصُّورِ فَجَمَعْنَاهُمْ جَمْعًا ﴾
479	الأنبياء/ ١٦-١٨	﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ..... وَلَكُمْ الْوَيْلُ مِمَّا تَصِفُونَ ﴾
376	الأنبياء/ ٣٠	﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ..... أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾
390	الأنبياء/ ٣٠	﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ..... أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾
418	الأنبياء/ ٣٠	﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ..... أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾
390	الأنبياء/ ٣٢	﴿ وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا ۗ وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ ﴾
403	الأنبياء/ ١٠٤	﴿ يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجْلِ لِلْكِتَابِ..... إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
420	الأنبياء/ ١٠٤	﴿يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ إِنَّا كُنَّا فَاعِلِينَ﴾
402	الحج/ ٧	﴿وَأَنَّ السَّاعَةَ آتِيَةٌ لَا رَيْبَ فِيهَا وَأَنَّ اللَّهَ يَبْعَثُ مَنْ فِي الْقُبُورِ﴾
381	الحج/ ٤٧	﴿وَيَسْتَعِجِلُونَكَ بِالْعَذَابِ ... يَوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مِّمَّا تَعُدُّونَ﴾
394	الحج/ ٦٣	﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ﴾
391	الحج/ ٦٥	﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرُءُوفٌ رَحِيمٌ﴾
375	الحج/ ٧٣	﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضَرْبٌ مَثَلٌ ضَعْفَ الطَّالِبِ وَالْمَطْلُوبِ﴾
390	المؤمنون/ ١٢-١٥	﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ ثُمَّ إِنَّكُمْ بَعْدَ ذَلِكَ لَمَيْتُونَ﴾
372	المؤمنون/ ١٧	﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعَ طَرَائِقَ وَمَا كُنَّا عَنِ الْخَلْقِ غَافِلِينَ﴾
394	النور/ ٤٣-٤٤	﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُرْجِي إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لِّأُولِي الْأَبْصَارِ﴾
407	الفرقان/ ٢٥	﴿وَيَوْمَ تَشْقُقُ السَّمَاءُ بِالْغَمَامِ وَنُزِّلَ الْمَلَائِكَةُ تَنْزِيلًا﴾
394	الفرقان/ ٥٤	﴿وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ مِنَ الْمَاءِ وَكَانَ رَبُّكَ قَدِيرًا﴾
25	الفرقان/ ٥٩	﴿الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ الرَّحْمَنُ فَاسْأَلْ بِهِ خَبِيرًا﴾
374	النمل/ ٦٤	﴿أَمَّنْ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ بُرْهَانَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ﴾
475	النمل/ ٦٥	﴿قُلْ لَا يَعْلَمُ مَنْ فِي وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبْعَثُونَ﴾
372	النمل/ ٧٥	﴿وَمَا مِنْ غَائِبَةٍ فِي السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ﴾
392	القصص/ ٧١-٧٣	﴿قُلْ أَرَأَيْتُمْ إِنْ جَعَلَ اللَّهُ مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾
371	العنكبوت/ ١٩	﴿أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ﴾
373	العنكبوت/ ١٩	﴿أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ﴾
421	العنكبوت/ ١٩	﴿أَوَلَمْ يَرَوْا كَيْفَ يُبْدِئُ اللَّهُ الْخَلْقَ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ﴾
428	العنكبوت/ ٤٣	﴿وَتِلْكَ الْأَمْثَالُ نَضْرِبُهَا لِلنَّاسِ ۖ وَمَا يَعْقِلُهَا إِلَّا الْعَالِمُونَ﴾
481	العنكبوت/ ٦١	﴿وَلَكِنْ سَأَلْتَهُمْ مَنْ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ فَأَنَّى يُؤْفَكُونَ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
373	الروم/ ١١	﴿اللَّهُ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ﴾
421	الروم/ ١١	﴿اللَّهُ يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ﴾
390	الروم/ ٢٥	﴿وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ تَقُومَ السَّمَاءُ..... الْأَرْضِ إِذَا أَنْتُمْ تَخْرُجُونَ﴾
376	لقمان/ ١٠	﴿خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ..... فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ﴾
481	لقمان/ ٢٠	﴿أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ..... وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُنِيرٍ﴾
384	السجدة/ ٤	﴿اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ..... أَفَلَا تَتَذَكَّرُونَ﴾
381	السجدة/ ٥	﴿يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ..... كَانَ مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ﴾
480	السجدة/ ٧-٨	﴿الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ..... سُلَالَةٍ مِّنْ مَّاءٍ مَّهِينٍ﴾
389	الأحزاب/ ٦٢	﴿سُنَّةَ اللَّهِ فِي الَّذِينَ خَلَوْا مِنْ قَبْلُ ۖ وَلَنْ تَجِدَ لِسُنَّةِ اللَّهِ تَبْدِيلًا﴾
402	الأحزاب/ ٦٣	﴿يَسْأَلُكَ النَّاسُ عَنِ السَّاعَةِ... وَمَا يُدْرِيكَ لَعَلَّ السَّاعَةَ تَكُونُ قَرِيبًا﴾
474	سبأ/ ٣	﴿وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَأْتِينَا السَّاعَةُ... أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ﴾
474	سبأ/ ١٤	﴿فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ..... مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ﴾
390	فاطر/ ١١	﴿وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ..... إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ﴾
391	فاطر/ ٤١	﴿إِنَّ اللَّهَ يُمَسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ..... كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾
391	يس/ ٣٨	﴿وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ۚ ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ﴾
391	يس/ ٤٠	﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا..... وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾
375	يس/ ٨١-٨٢	﴿أَوَلَيْسَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ..... أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ﴾
372	الصفافات/ ١٢٥-١٢٦	﴿أَتَدْعُونَ بَعْلًا وَتَذَرُونَ أَحْسَنَ الْخَالِقِينَ... وَرَبَّ آبَائِكُمُ الْأُولِينَ﴾
380	ص/ ٢٧	﴿وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ..... فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ﴾
393	الزمر/ ٥	﴿خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ..... أَلَا هُوَ الْعَزِيزُ الْغَفَّارُ﴾
403	الزمر/ ٦٧	﴿وَمَا قَدَرُوا اللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِ وَالْأَرْضُ..... عَمَّا يُشْرِكُونَ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
403	الزمر/ ٦٨	﴿ وَنُفِخَ فِي الصُّورِ فَصَعِقَ فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ ﴾
395	غافر/ ٦٧	﴿ هُوَ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ وَلَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴾
385	فصلت/ ٩-١٢	﴿ قُلْ أَنْتُمْ لَتَكْفُرُونَ ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴾
419	فصلت/ ١١	﴿ ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى كَرِهًا قَالَ إِنَّا أَنْتَنَا طَائِعِينَ ﴾
399	فصلت/ ١٢	﴿ وَزَيْنًا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحٍ وَحِفْظًا ۗ ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴾
480	فصلت/ ٤٦	﴿ مَنْ عَمِلَ صَالِحًا فَلِنَفْسِهِ وَمَا رَبُّكَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِيدِ ﴾
391	الشورى/ ٣٢-٣٣	﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ الْجَوَارِ فِي الْبَحْرِ لِكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ ﴾
380	الدخان/ ٣٨-٣٩	﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَيْنَ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴾
401	الدخان/ ٤٠	﴿ إِنَّ يَوْمَ الْفُضْلِ مِيقَاتُهُمْ أَجْمَعِينَ ﴾
375	الأحقاف/ ٣٣	﴿ أَوْلَمْ يَرَوْا أَنَّ اللَّهَ الَّذِي خَلَقَ بَلَى إِنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾
382	الأحقاف/ ٣٥	﴿ فَاصْبِرْ كَمَا صَبَرَ أُولُو الْعِزْمِ يُهْلِكُ إِلَّا الْقَوْمَ الْفَاسِقُونَ ﴾
402	محمد/ ١٨	﴿ فَهَلْ يَنْظُرُونَ إِلَّا السَّاعَةَ فَأَنَّى لَهُمْ إِذَا جَاءَتْهُمْ ذِكْرَاهُمْ ﴾
398	ق/ ٦	﴿ أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ ﴾
384	ق/ ٣٨	﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَمَا مَسَّنَا مِنْ لُغُوبٍ ﴾
419	الذاريات/ ٤٧	﴿ وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴾
405	الطور/ ١٠	﴿ وَتَسِيرُ الْجِبَالُ سَيْرًا ﴾
401	القمر/ ٤٦	﴿ بَلِ السَّاعَةُ مَوْعِدُهُمْ وَالسَّاعَةُ أَدْهَىٰ وَأَمَرُّ ﴾
396	القمر/ ٤٩	﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾
373	القمر/ ٥٠	﴿ وَمَا أَمْرُنَا إِلَّا وَاحِدَةٌ كَلَمْحٍ بِالْبَصَرِ ﴾
381	الرحمان/ ٥	﴿ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴾
408	الرحمان/ ٣٧	﴿ فَإِذَا انشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
421	الرحمان/ ٣٧	﴿ فَإِذَا انشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ ﴾
405	الواقعة/ ٥-٦	﴿ وَبُسَّتِ الْجِبَالُ بَسًّا فَكَانَتْ هَبَاءً مُنْبَثًّا ﴾
423	الواقعة/ ٧٥-٧٦	﴿ فَلَا أُفْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ ﴾
371	الحديد/ ٢	﴿ لَهُ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾
396	المجادلة/ ٦	﴿ يَوْمَ يَبْعَثُهُمُ اللَّهُ جَمِيعًا وَاللَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ﴾
372	الحشر/ ٢٤	﴿ هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِي الْمُصَوِّرُ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ ﴾
378	الطلاق/ ١٢	﴿ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ... قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا ﴾
399	الملك/ ٣-٤	﴿ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا الْبَصِرُ خَاسِنًا وَهُوَ حَسِيرٌ ﴾
399	الملك/ ٥	﴿ لَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ ﴾
405	الحاقة/ ١٤	﴿ وَحَمَلَتِ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ فَدُكَّتَا دَكَّةً وَاحِدَةً ﴾
382	المعارج/ ٤	﴿ تَعْرُجُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ ﴾
408	المعارج/ ٨	﴿ يَوْمَ تَكُونُ السَّمَاءُ كَالْمُهْلِ ﴾
378	نوح/ ١٥	﴿ أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ﴾
404	المزمل/ ١٤	﴿ يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَهِيلاً ﴾
407	المزمل/ ١٧-١٨	﴿ فَكَيْفَ تَتَّقُونَ إِنْ كَفَرْتُمْ كَانَ وَعْدُهُ مَفْعُولًا ﴾
406	المرسلات/ ٨	﴿ فَإِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ ﴾
424	المرسلات/ ٨	﴿ فَإِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ ﴾
408	المرسلات/ ٩	﴿ وَإِذَا السَّمَاءُ فُرِجَتْ ﴾
381	النبأ/ ١٧	﴿ إِنَّ يَوْمَ الْفُصْلِ كَانَ مِيقَاتًا ﴾
403	النبأ/ ١٨	﴿ يَوْمَ يُنْفَخُ فِي الصُّورِ فَتَأْتُونَ أَفْوَاجًا ﴾
407	النبأ/ ١٩	﴿ وَفُتِحَتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ أَبْوَابًا ﴾

الصفحة	السورة	الآية (حسب ترتيب المصحف)
406	النبا/ ٢٠	﴿ وَسَيَّرَ الْجِبَالَ فَكَانَتْ سَرَابًا ﴾
382	النازعات/ ٤٦	﴿ كَانَتْهُمْ يَوْمَ يَرُونَهَا لَمْ يَلْبَثُوا إِلَّا عَشِيَّةً أَوْ ضُحَاهَا ﴾
390	عبس/ ٢٨-٢٥	﴿ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ فِيهَا حَبًّا وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴾
406	التكوير/ ١	﴿ إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ ﴾
424	التكوير/ ٢	﴿ وَإِذَا التُّجُومُ انْكَدَرَتْ ﴾
408	التكوير/ ١١	﴿ وَإِذَا السَّمَاءُ كُشِطَتْ ﴾
422	التكوير/ ١٥-١٦	﴿ فَلَا أُقْسِمُ بِالْخُنَّسِ الْجَوَّارِ الْكُنَّسِ ﴾
407	الانفطار/ ١	﴿ إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ ﴾
372	الانفطار/ ٧-٨	﴿ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴾
480	الانفطار/ ٧-٨	﴿ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَا شَاءَ رَكَّبَكَ ﴾
395	الطارق/ ٥-٧	﴿ فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ بَيْنِ الصُّلْبِ وَالتَّرَائِبِ ﴾
397	الأعلى/ ٢	﴿ الَّذِي خَلَقَ فَسَوَّى ﴾
383	الفجر/ ١	﴿ وَالْفَجْرِ ﴾
383	الليل/ ١-٢	﴿ وَاللَّيْلِ إِذَا يَغْشَى وَالنَّهَارِ إِذَا تَجَلَّى ﴾
397	التين/ ٤	﴿ لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴾
480	التين/ ٤	﴿ لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴾
480	العلق/ ١	﴿ اقرأ باسم ربك الذي خلق ﴾
446	العلق/ ١-٥	﴿ اقرأ باسم ربك الذي علّم الإنسان ما لم يعلم ﴾
383	القدر/ ٣	﴿ لَيْلَةُ الْقَدْرِ خَيْرٌ مِّنْ أَلْفِ شَهْرٍ ﴾
480	الزلزلة/ ٧-٨	﴿ فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ﴾
405	القارعة/ ٥	﴿ وَتَكُونُ الْجِبَالُ كَالْعِهْنِ الْمَنْفُوشِ ﴾

فهرس

مصطلحات البحث



فهرس مصطلحات البحث:

- الكوسمولوجيا **Cosmology** : العلم الذي يبحث في الكون بما يتضمنه من مجرات ونجوم وكواكب وغيرها. كما أنه العلم الذي يسعى للإجابة على الأسئلة الكونية مثل: كيف نشأ الكون؟ متى نشأ؟ من الذي أوجده؟ ما شكله؟ وهل هو أزلي أم أن له نهاية؟
- الكوسموغونيا **Cosmogony** : ولها معنيين أحدهما يتعلق بالتصور الأسطوري لنشأة الكون، والآخر هو أنه علم تكون ونشأة الأجرام السماوية من كواكب ونجوم ومجرات.
- نظرية الكون المستقر **Steady state theory** : تقوم على التسليم بأن هناك مادة جديدة تُخلق باستمرار مع توسع الكون.
- نظرية الانفجار العظيم **Big bang theory** : تتأسس على فكرة أن الكون كان جزءاً واحداً تعرض لانفجار عظيم، ومع الترد التدرجي تشكلت أجزاء الكون.
- الالكتروديناميك الكمومي **Quantum Electrodynamics** : نظرية أسسها "ريتشارد فينمان" للربط بين نظريتي النسبية الخاصة وميكانيكا الكم، وبتعبير علمي أدق تعتبر نظرية الحقل الكمومي للقوة الكهرومغناطيسية.
- التفرد **Singularity** : نقطة في الزمكان يصبح فيها انحناء الزمكان لا متناهياً.
- الثقوب السوداء **Black hole** : منطقة من الزمكان (الزمان-المكان) لا يمكن لأي شيء حتى الضوء أن يفلت منها بسبب قوة الجاذبية.
- النظام الجيومركزي **Geocentric** : ويعرف كذلك بنظام "أرسطو" - "بطلموس" وهو وصف الكون من خلال جعل الأرض مركزاً له.
- النظام الهيليومركزي **Heliocentric** : وصف للكون من خلال جعل الشمس مركزاً له بدلاً من الأرض.
- التضخم الكوني **Cosmic inflation** : هو المرحلة الكونية التي تلت الانفجار العظيم، وتضخم خلالها الكون بشكل متسارع.



- الكم **Quantum** : الوحدة غير القابلة للتجزئة والتي يمكن بواسطتها بث أو امتصاص الموجات.
- النظرية الكبرى الموحدة **Grand unified theory** : النظرية التي توحد بين القوة الكهرومغناطيسية والقوة الشديدة والقوة الضعيفة.
- الزمكان (فضاء منكوفسكي) **Minkowski space** : هو الفضاء الذي تندمج فيه الأبعاد المكانية الثلاثة مع البعد الزمني فيكون متصلًا رباعي الأبعاد.
- المبدأ الكوني **Cosmological constant** : أداة رياضية استخدمها "أينشتاين" ليعطي الزمكان ميلًا نحو التوسع.
- مفعول دوبلر **Doppler effect** : تغير ظاهري للتردد أو الطول الموجي للأمواج عند رصدها من طرف مراقب متحرك.
- الترموديناميك **Thermodynamics** : أحد فروع الميكانيكا الإحصائية الذي يدرس خواص انتقال الشكل الحراري للطاقة وتحولاته مثل تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية.
- الأنتروبيا **Entropy** : الاعتلاج أو العشوائية: مفهوم مرتبط بالتحريك الحراري وخاصة للقانون الثاني الذي ينص على أن أي تغير يحدث تلقائيًا في نظام فيزيائي لا بد وأن يصحب ازدياد في مقدار أنتروبيته.
- التدويم **Spin** : أو اللف خاصية داخلية للجسيمات الأولية تنسب إلى المفهوم اليومي للدوران (التدويم) ولكنها ليست هو بالذات.
- النسبية العامة **General relativity** : نظرية "أينشتاين" الناتجة عن فكرة وجوب كون القوانين العلمية واحدة بالنسبة إلى كل مشاهد أيا كان تحركه. وهي تفسر قوة الجاذبية بانحناء الزمكان ذي الأبعاد الأربعة.
- الجيوديزي أو التقاصري **Geodesic** : أقصر أو أطول مسار بين نقطتين.



- نظرية الكوانتم ميكانيكا الكم **Quantum mechanic** : النظرية التي طوّرت من مبدأ "بلانك" الكمي ومن مبدأ "هيزنبرغ" للارتباب.
- التردد **Frequency** : بالنسبة إلى موجة هو عدد الدورات في الثانية.
- طور **Phase** : بالنسبة إلى الموجة هو الموقع في دورتها خلال وقت محدد، قياس ما إذا كان في القمة أو البطن أو في أي نقطة بينهما.
- الكارثة فوق البنفسجية **Ultraviolet catastrophe** : تنص على أن الجسم الأسود المثالي عند التوازن الحراري سيصدر إشعاعا ذا قدرة لا نهائية.
- الجسم الأسود **Black body** : أفضل جسم يمتص ويبعث الإشعاع ويسمى أسودا، لأن اللون الأسود يمتص كل الضوء الساقط عليه ولا يعكس منه شيئا.
- مبدأ الارتباب **Uncertainty principle** : ويعني عدم التأكد من موقع وسرعة الجسم بدقة، فكلما كانت معرفتنا لأحدهما دقيقة تضاءلت الدقة في معرفة الآخر.
- طور الموجة **Wavelength** : بالنسبة للموجة هو المسافة بين بطنين متاخمين (متجاورين) أو رأسين متجاورين.
- الموجات الكهرومغناطيسية **Electromagnetic radiation** : هو أحد أشكال الطاقة تصدره وتمتصه الجسيمات المشحونة والتي تظهر سلوكا مشابها للموجات في سفرها في الفضاء.
- الموجات الميكروية : موجات كهرومغناطيسية ذات طول موجة قصيرة بين الموجات الراديوية والأشعة تحت الحمراء.
- موجات الراديو **Radio waves** : جزء من طيف الموجات الكهرومغناطيسية بطول موجي أعلى من تحت الحمراء.
- الأشعة السينية **X ray** : أشعة كهرومغناطيسية ذات طول موجي ما بين 10 و 0,01 نانومتر. تستخدم في التصوير الصناعي وفي عدة مجالات تقنية وعلمية.



- الفوتون **Photon** : هو كم من الضوء.
- المذنب **Comet** : جسم جليدي صغير يدور في النظام الشمسي يظهر عندما يكون قريبا من الشمس.
- الشحنة الكهربائية **Electric charge** : خاصية جسم ما يترد بموجبها (أو يجذب) جسيمات أخرى ذات شحنة مشابهة (أو معاكسة).
- الكتلة **Mass** : كمية المادة في جسم ما وهي عطالتها (قصورها الذاتي أو جمودها) أو مقاومتها للتسارع.
- الجسيم الافتراضي **Virtual particle** : جسيم لا يمكن اكتشافه مباشرة في ميكانيكا الكم ولكن يمكن قياس تأثيراته.
- الالكترن **Electron** : جسيم ذو شحنة كهربائية سالبة.
- البوزيترون **Positron** : أو الالكترن المضاد: هو الجسيم المضاد للإلكترون (ذو شحنة موجبة).
- مبرهنة عدم الاكتمال : وتنص على أن أية صياغة لنظرية الأعداد منبثقة من عدد المسلّمات غير المتناقضة لا بد أن تكون غير كاملة.
- نظرية كمومية للجاذبية **Quantum gravity theory** : نظرية تزواج بين ميكانيكا الكم التي تطبق على العالم الميكروسكوبيكي (الذرات والجزيئات والجسيمات الأولية) وبين النسبية العامة التي تطبق على العالم الماكروسكوبيكي (الأجسام الكبيرة مثل حركة الأجسام السماوية).
- الجمع على التواريخ **Sum over histories** : ويعني أنه ليس للكون تاريخ واحد بل مجموعة من التواريخ، وهذه التواريخ متساوية في كونها حقيقية.
- الزمان التخيلي **Imaginary time** : الزمان الذي يقاس بأعداد تخيلية.



- نظرية الأوتار **String theory** : نظرية حول تركيب الكون تنص على أن المادة مكونة من أوتار لا سمك لها.
- البران **Brane** : البرانات أغشية تكون جسيمات المادة فوقه بما فيها من إلكترونات وكواركات ونيوترونات.
- الحركة البراونية **Brownian motion** : نسبة لعالم الاحياء " روبرت براون " وتعني الحركة العشوائية الدائمة الناشئة عن رجم جسيمات دقيقة في سائل أو غاز من قبل جزيئات السائل أو الغاز.
- الذرة **Atom** : الوحدة الأساسية للمادة العادية، وتتألف من نواة صغيرة (تتألف بدورها من بروتونات ونيوترونات) تدور حولها الإلكترونات.
- البروتون **Proton** : الجسيمات المشحونة إيجابيا والتي تشمل حوالي نصف الجسيمات في نواة معظم الذرات.
- النيوترون **Neutron** : جسيم لا يتغير شبيه جدا بالبروتون، يعد بحوالي نصف الجسيمات في نوى معظم الذرات.
- الكوارك **Quark** : جسم أولي مشحون يتحسس القوة الشديدة، ويتألف كل من البروتونات والنيوترونات من ثلاثة كواركات.
- النواة **Nucleus** : الجزء المركزي من الذرة، والمؤلف من البروتونات والنيوترونات فقط والتي تمسكها معا القوة الشديدة.
- الميزون **Meson** : جسيم دون ذري غير مستقر، يتألف من كوارك وكوارك مضاد تربطهما القوة الشديدة.
- نيوترينو **Neutrino** : جسيم أولي من المادة خفيف الوزن للغاية (أو ربما من دون كتلة) يتأثر بالقوة الضعيفة والجاذبية دون سواهما.



- البوزون **Boson** : البوزونات جسيمات تمثل حقولا تنتشر عبرها القوى الأربعة في الكون. وتُسمى أيضا "جسيمات القوى" أو "حاملات القوى". وللبوزونات عزم ذاتي أو تدويم **Spin** تساوي قيمته عددا صحيحا.
- الفيرميون **Fermion** : الفيرميونات هي جسيمات عزمها الذاتي **Spin** لا يساوي صفرا ولا عدد صحيحا، وهي جسيمات غير متناظرة وتمثل أغلبية جسيمات المادة.
- بوزون هيجز **Higgs Bozon** : يمثل حقلا منتشرا في كل مكان وهو المسؤول عن وجود كتلة في بعض الجسيمات.
- الباريون **Preon** : الباريونات جسيمات يتألف منها الكوارك ويفترض أن يتألف كل كوارك من ثلاثة باريونات.
- الغرافيتيون **Graviton** : الغرافيتيونات جسيمات أولية افتراضية تعتبر حاملات لقوة الجاذبية في إطار نظرية الحقل الكمومي.
- الجاذبية الفائقة **Supergravity** : وهي نظرية تفترض وجود جزيئات مرتبطة بقوة الجاذبية وتعكس لنا تأثيرات الغرافيتيون.
- السمترية الفائقة **Supersymmetry** : وللاختصار **Susy** تناظر فيزيائي يقوم بالربط بين البوزونات والفيرميونات. وفي النظريات فائقة التناظر كل فرميون أساسي له نظير فائق **Superpartner** بوزوني مرتبط به وبالعكس.
- نظرية **M** : حل مقترح لنظرية كل شيء التي يُفترض بها أن تنتج نظريات الأوتار الفائقة الخمس مع الأبعاد الإحدى عشر للثقالة الفائقة.
- النظرية الجسيمية **Particle theory light** : تنص على أن الضوء عبارة عن جسيمات دقيقة جدا.
- النظرية الموجية **Wave theory of light** : نظرية افترضها العالم "هويغنز" وتنص على أن الضوء عبارة عن موجات.



- **الديتيريوم Deuterium** : ذرة تحتوي نواتها على بروتون واحد ونيوترون واحد وتسمى هذه الذرة بالهيدروجين الثقيل.
- **الكربون Carbon** : عنصر كيميائي، يمتلك ستة إلكترونات في مداراته، ويقع في الدورة الثانية والمجموعة الرابعة عشر من الجدول الدوري .
- **الأوكسجين Oxygene** : عنصر كيميائي رمزه O وعدده الذري 8 يقع ضمن عناصر الدورة الثانية.
- **الجزئيات الضخمة Marcomolecules** : هي جزئيات ضخمة غالبا ما يتم انتاجها من خلال إحدى أشكال البلمرة.
- **مستكشف الخلفية الكونية COBE** : أو مسار كوبي الفضائي كان قمرا صناعيا أمريكيا، ويسمى أيضا المستكشف 66 يقوم بقياسات من الفضاء خاصة ببحوث علم الكون الفيزيائي. تتمثل مهمته في قياس توزيع إشعاع الخلفية الكونية الميكروي وإجراء مسح كامل للسماء لفهم الكون.
- **النفق الكمومي Quantum tunneling** : ظاهرة تحدث على مستوى الجسيمات دون الذرية حيث لا يمتلك الجسم طاقة كافية لعبور حاجز الجهد، مما يجعله يخترق هذا الحاجز ويصير حرا وذلك بسبب الطبيعة الموجية، فتشكل الإلكترون مثلا عبر الحواجز المنيعة، يعرف السطح الفائق hyper surface بظاهرة النفق الكمومي.
- **المعجل الهيدروني الكبير Large Hadron Collider LHC** : أو مصادم الهادرونات الكبير هو أضخم معجل جسيمات وأعلاها طاقة وسرعة يستخدم لمصادمة البروتونات. ومن المتوقع أن تحتوي نواتج الاصطدام على جميع الجسيمات دون الذرية المعروفة لنا مثل الإلكترونات ومضاداتها والبروتونات ومضاداتها والكواركات، ويأمل العلماء في اكتشاف جسيمات جديدة لا نعرفها.
- **التفرد (الشذوذ) العاري Naked Singularity** : تفرد في الزمكان غير محاط بثقب أسود.

فهل يسرنا

الاحتواء

الاسلامية

جامعة الأميرة

عبد القادر

فهرس المحتويات

- ✓ الإهداء
- ✓ شكر وتقدير
- ✓ مقدمة

24 مدخل

الباب الأول

الكون من التصورات البدائية إلى الكون النسبوي

- 64 الفصل الأول: الكون الخرافي والكون العضوي
- 65 المبحث الأول: الكون في الحضارات القديمة
- 66 أولاً: الكون عند المصريين والهنود
- 73 ثانياً: الكون عند الصينيين والبابليين
- 78 ثالثاً: الكون عند شعوب المايا
- 85 المبحث الثاني: الكون العضوي والفلسفة اليونانية
- 86 أولاً: الكون في المرحلة الطبيعية
- 90 ثانياً: الكون في المرحلة الميتافيزيقية
- 94 ثالثاً: الكون في مرحلة التأليف
- 102 المبحث الثالث: الكون في العصور الوسطى
- 103 أولاً: الكون في سفر التكوين
- 107 ثانياً: الكون عند القديس أوغسطين
- 111 ثالثاً: الكون عند توما الإكويني
- 117 الفصل الثاني: الكون الحديث والكون الآلي
- 118 المبحث الأول: الثورة الكوبرنيكية
- 119 أولاً: كوبرنيك
- 121 ثانياً: كوبرنيك وبطليموس

- 125 المبحث الثاني: النظام الهيليو مركزي
- 126 أولا: كبلر
- 130 ثانيا: غاليلي
- 137 المبحث الثالث: الكوسمولوجيا الآلية
- 138 أولا: ديكرت
- 139 ثانيا: نيوتن
- 149 الفصل الثالث: الكوسمولوجيا النسبوية
- 150 المبحث الأول: نظرية النسبية العامة
- 152 أولا: المتصل رباعي الأبعاد
- 154 ثانيا: الجاذبية
- 156 ثالثا: بنية الكون
- 162 المبحث الثاني: نظرية الانفجار العظيم
- 163 أولا: الأسس المعرفية لنظرية الانفجار العظيم
- 171 ثانيا: مشكلات نظرية الانفجار العظيم
- 174 المبحث الثالث: نظرية التضخم الكوني
- 175 أولا: بين الانفجار العظيم والتوسع الكوني
- 179 ثانيا: صعوبات نظرية التضخم

البَابُ الثَّانِي

مشكلة خلق الكون عند هوكينغ

- 186 الفصل الأول: النسبية العامة وميكانيكا الكم
- 187 المبحث الأول: حدود النسبية العامة
- 188 أولا: الشذوذ ومستوياته
- 199 ثانيا: نسبية النسبية العامة

- 202 المبحث الثاني: ميكانيكا الكم
- 203 أولا: ميلاد نظرية الكوانتم
- 212 ثانيا: تطور النظرية الكوانتية
- 224 المبحث الثالث: دمج النسبية العامة وميكانيكا الكم
- 225 أولا: الجاذبية الكمومية
- 229 ثانيا: تطبيقات الجاذبية الكمومية
- 238 الفصل الثاني: أصل الكون في الميكانيك الكمومي
- 239 المبحث الأول: التوحيد كأساس لفهم الكون
- 240 أولا: التوحيد في الفيزياء
- 252 ثانيا: النظريات الموحدة
- 259 المبحث الثاني: نظرية كل شيء
- 260 أولا: نظرية الأوتار الفائقة
- 269 ثانيا: نظرية "إم"
- 276 المبحث الثالث: الأبعاد الإيستيمولوجية لنظرية كل شيء
- 277 أولا: التوحيد من منظور إستيمولوجي
- 285 ثانيا: آفاق نظرية كل شيء
- 296 الفصل الثالث: أبعاد خلق الكون عند هوكينغ
- 297 المبحث الأول: أصل الكون والزمان
- 298 أولا: التاريخ المقبول للكون
- 310 ثانيا: أصل الزمان
- 320 المبحث الثاني: كون أم أكوان متعددة
- 321 أولا: مستويات الأكوان المتعددة
- 333 ثانيا: تعدد الأكوان من منظور إستيمولوجي

- 349 المبحث الثالث: آفاق الكوسمولوجيا.
- 350 أولا: السفر في الزمان
- 359 ثانيا: مستقبل الكون

الباب الثالث

خلق الكون في الرؤية الكونية الإسلامية

- 370 الفصل الأول: الكون في القرآن الكريم
- 371 المبحث الأول: أصل الكون وتطوره في القرآن الكريم
- 372 أولا: بداية الكون
- 381 ثانيا: تطور الكون
- 388 المبحث الثاني: الخصائص العامة للكون في القرآن الكريم
- 389 أولا: سنن الله في الخلق
- 397 ثانيا: هندسة الكون
- 401 المبحث الثالث: مصير الكون في القرآن الكريم
- 402 أولا: حقيقة فناء الكون
- 405 ثانيا: ظواهر مصاحبة لنهاية الكون
- 412 الفصل الثاني: الكون من القراءة العلمية للقرآن إلى الرؤية الكونية الإسلامية
- 413 المبحث الأول: القراءة العلمية للآيات الكونية
- 414 أولا: الآيات الكونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين
- 419 ثانيا: مسائل كونية في ظل التفسير والإعجاز العلميين
- 427 المبحث الثاني: من التفسير والإعجاز العلميين إلى الرؤية الكونية الإسلامية
- 428 أولا: محدودية القراءة العلمية للقرآن
- 433 ثانيا: في مفهوم الرؤية الكونية الإسلامية

442	المبحث الثالث: أسس الرؤية الكونية الإسلامية
443	أولاً: الأسس المعرفية والمنهجية
450	ثانياً: الأسس الإستيمولوجية
459	الفصل الثالث: الله والكون والإنسان
460	المبحث الأول: الله والكون والإنسان من منظور هوكنغ
461	أولاً: الله والكون في النموذج الكوانتي
466	ثانياً: الإنسان والكون في العلم
473	المبحث الثاني: الغيب والإنسان والطبيعة في الرؤية الكونية الإسلامية
474	أولاً: الله والكون
480	ثانياً: الإنسان والكون
485	المبحث الثالث: قراءة إستيمولوجية للرؤية الكونية
486	أولاً: الرؤية الكونية العلمية من منظور نقدي
492	ثانياً: آفاق الرؤية الكونية الإسلامية
504	خاتمة
512	قائمة المصادر والمراجع
531	فهرس الآيات القرآنية
540	فهرس مصطلحات البحث
548	فهرس المحتويات
554	ملحق الرموز
556	ملخص البحث

ملحق الرموز

جامعة الأمير
عبد القادر
علوم الإسلامية



ملحق الرموز المستخدمة في البحث:

رمز الاختصار	المعنى
تر	ترجمة
تح	تحقيق
تحر	تحرير
تق	تقديم
تع	تعليق
مر	مراجعة
مج	مجلد
ج	جزء
ط	طبعة
د.ط	دون طبعة
د.ب	دون بلد
د.س	دون سنة
ص	صفحة - أو من. إلى.
ص ص	صفحة متتاليتين
م	ميلادي
هـ	هجري

ملخص البحث

جامعة الأميرة

عبد القادر

العلوم

الإسلامية

جامعة الأميرة



الملخص:

تعتبر مسألة خلق الكون القاسم المشترك بين الفلسفة والعلم والدين، وأمام أشكال الخطاب الفلسفي والعلمي والديني، وأمام اختلاف الوسائل والأدوات في كل منها، فقد ارتأيت المقاربة للموضوع من زوايا متفرقة تختلف في الطرح والتفسير والنتيجة.

وعلى هذا الأساس فرضت علي إستيمولوجية الكوسمولوجيا التطرق إلى مسألة خلق الكون في إطار تاريخي إستيمولوجي، استقرت فيه تطور الكوسمولوجيا عموماً والكوسموغونيا على وجه خاص. وقد دفعني الفضول المعرفي إلى تتبع مسار العلوم الكونية من منظور إستيمولوجي يعكس عمق الرؤية الفلسفية، والتي تتجاوز الترتيب الكرونولوجي للأحداث إلى استنطاق الخطابات والأفكار والآراء التي واكبت التطورات العلمية في كل مرحلة من مراحل تقدم هذا العلم.

ولا يقتصر البحث في الكونيات من منظور إستيمولوجي على النظريات الكوسمولوجية المتعاقبة، بل يشمل كل المحاولات التي سبقتها. لذلك لم أقص من هذا البحث اسهامات الحضارات الشرقية، بل استوعبتها في إطار أشمل مبينة دورها كحلقة لا تقل أهمية عن الحلقات المشكلة لسلسلة تطور العلوم الكونية.

ومن خلال التقدم اللاخطي للكوسمولوجيا تتجلى الصور المختلفة والمتعاقبة للكون على مر العصور، فمن الكون الخرافي الذي طغى على الفكر الشرقي القديمة إلى الكون العضوي الذي تحدد مع الفلسفة اليونانية، ومن النظام الجيومركزي مع "أرسطو" و"بطليموس" إلى النظام الهليومركزي مع "أرستاركوس" و"كوبرنيك" و"كبلر" و"غاليلي"، ومن الكون الحديث إلى الكون الآلي الذي تحددت معالمه مع "ديكارت" و"نيوتن"، ومن الكون أحادي المجرة إلى الكون متعدد المجرات، ومن الكون النسبوي الذي اتضحت بنيته وطبيعته مع نظرية النسبية إلى الكون الكوانتي الذي يأمل العلماء من خلاله في التأليف بين نظريتي النسبية العامة والكوانتم.



ومع تباشير القرن العشرين، وبعد ظهور النسبية العامة عكف الكوسمولوجيون على البحث في أصل الكون من خلال عدة نظريات أعقبتها مثل: نظرية الكون المستقر ونظرية الانفجار العظيم ونظرية التضخم الكوني.

ومع أن نظرية الانفجار العظيم قد رصدت تطور الكون، ونظرية التضخم الكوني قد فصلت في المراحل المبكرة للكون إلا أن تحديد بداية الكون انتهى إلى تقرد تعطلت عنده نظرية النسبية العامة، فأصبحت نظرية كلاسيكية لأنها أغفلت مبدأ الارتياح، وأصبح جليا للكوسمولوجيين أن أصل الكون حدث كوانتي.

ومن منظور فلسفي قدم "هوكينغ" قراءة إبستمولوجية لتاريخ العلوم الكونية، إذ انتقد الصورة الكلاسيكية للكوسمولوجيا والقائمة على التاريخ الوحيد للكون وقدم البديل المتمثل في التواريخ المتعددة للكون، ولا يتم ذلك إلا من خلال التأليف بين نظريتي النسبية العامة والكوانتم.

وهكذا ساهمت الكوسمولوجيا المعاصرة في تثير مفاهيمنا وتصوراتنا حول الكون، إذ أصبحت بعض المسائل الكونية التي كانت منحصرة في دائرة الخيال مواضيع قابلة للنقاش علميا من ذلك الأكوان المتعددة والسفر في الزمان وآلة الزمان، وبهذا اتضحت آفاق الكوسمولوجيا المستقبلية في ظل التطور المتسارع الذي يسير فيه العلم.

أما على مستوى الخطاب الديني، فيتحدد التصور العام للوجود من خلال الرؤية الكونية الإسلامية التي تؤلف بين كتاب الله المنظور وكتابه المسطور، ويتحدد أصل الكون وتطوره في القرآن الكريم من خلال التسليم بأن الكون بسماواته والأراضين مخلوق، وخاضع للسنن الكونية التي أودعها الله فيه، ومادام الكون مخلوقا، فمصيره هو الفناء شأنه شأن كل المخلوقات.

وأمام الحقائق العلمية والآيات القرآنية وقف العقل المسلم محاولا التقرب إلى النص الديني بالنظريات الكوسمولوجية في إطار التفسير والاعجاز العلميين، إلا أن القراءة العلمية للآيات الكونية في



هذا الإطار تعرضت لعدة انتقادات، ومن هنا اتجه أنصار الرؤية الكونية الإسلامية إلى تأسيس هذه الرؤية في ظل مشروع أسلمة المعرفة.

ومن خلال الأسس المعرفية والمنهجية المتمثلة في المنهجية المعرفية القرآنية، والجمع بين القراءتين من خلال القراءة بالله خالقا (القرآن) والقراءة بالقلم (العلم)، ومن خلال الأسس الإبستمولوجية ممثلة في النظام المعرفي الإسلامي الذي يعكس خصوصية الفكر الإسلامي، والتكامل المعرفي بين العقل والنقل، وبين العلم والقرآن تتشكل أسس الرؤية الكونية الإسلامية.

وتعتبر الأسئلة الكونية الكبرى حلقة وصل بين الكوسمولوجيا المعاصرة والقرآن الكريم، حيث صرح "هوكينغ" بأن العلوم الكونية ستجيب على أسئلة أصل الكون ومصير وجودنا، كما تطرقت الآيات الكونية إلى هذه المسائل الكونية التي تعتبر من صميم العقيدة الإسلامية.

وإذا كانت الأسئلة النهائية المتعلقة بالوجود نقطة اتفاق بين الرؤية العلمية والرؤية الإسلامية للكون، فإن مناقشة وتحليل هذه المسائل والإجابة عنها يختلف في كل منها، فالكون في النموذج الكوانتي يخضع للتفسير المادي، وعلى هذا الأساس نفى "هوكينغ" إمكانية احتياج الكون للخالق، وأكد من خلال التصميم العظيم أن الكون مكتف بذاته. أما علاقة الإنسان بالكون على المستوى العلمي، فتتحدد من خلال المبدأ البشري الذي يفسر قابلية هذا الكون للحياة، إلا أن معظم العلماء -ومنهم "هوكينغ"- ينفرون من هذا المبدأ لما له من اتصال وثيق بمبدأ الغائية.

وفي المقابل تتحدد العلاقة بين الله والكون في إطار الرؤية الكونية الإسلامية من خلال مبدأ التوحيد الذي تتأسس عليه المنهجية الإسلامية، وتتجلى جدلية الغيب والطبيعة من خلال الجمع بين القراءتين القراءة بالله والقراءة بالقلم، على أن تكون القراءة الأولى هي المهيمنة. أما علاقة الإنسان بالكون، فتبرر من خلال المكانة التي خص بها الله الإنسان دون بقية الكائنات عندما رفعه الله مكانا عليا، وجعله خليفة في الأرض.



ويعكس مبدأ التسخير تهيئة الكون للإنسان وملائمة الأرض للحياة، وتشهد السنن التي أودعها الله في الكون على أنه خلق من أجل الإنسان الذي يحمله الإدراك على فهم الكون، واستيعاب العلاقات التي تربط بين ظواهره.

وعليه، فمسألة خلق الكون معقدة ومتشابكة لا يمكن اختزالها في إجابة محددة لأن العقل المنتقح على الأشكال المتعددة من الخطاب يدرك أن الأبعاد الفلسفية والعلمية والدينية مجتمعة هي التي تحيط بحديثات الموضوع، وهذا ما يتجلى في مختلف التفسيرات المتعلقة بأصل الكون، والتي تتقاطع فيها الفلسفة والعلم والدين.

عبد القادر للعلوم الإسلامية

**Abstract:**

The issue of Creation is considered as the common denominator between philosophy, science and religion. Also for philosophical, scientific and religious discourse. As to difference in means and tools in each, we sought an approach to the topic from different angles in principle. It differs in subtraction, interpretation and result.

On this basis, epistemology of cosmology imposed on us to deal with the issue of Creation in an epistemological historical frame. We scrutinized the development of epistemology generally and cosmogony particularly. the curiosity of knowledge obliged us to follow the path of cosmic science from an epistemological perspective. It reflects the depth of philosophical vision that transcends chronological order of events to the interrogation of speeches, ideas and opinions. They followed scientific developments at every stage of the world's progress.

Research in cosmology is not restricted in an epistemological perspective on successive cosmological theories, but it includes all previous attempts. Therefore, the contribution of Easter civilizations is not lacking. However, we absorbed in the frame of the most comprehensive role as a link, no less important than the rings formed from the series of evolution of cosmic science.

Through the non-linear progression of cosmology, the various and successive images of the universe are reflected throughout the ages. It is from the mythical universe that dominated the ancient oriental thought to the organic universe that was determined with Greek philosophy, from the geocentric system with "Aristotle" and "Ptolemy" to the heliocentric system with "Aristarchus", "Copernic", "Kepler" and "Galilei". From the modern universe to the mechanical universe, which was defined with "Descartes" and "Newton". From the mono-galactic universe to the multi-galactic universe. Also from the



relativistic universe whose structure and nature were revealed with the theory of relativity to the quantum universe, in which scientists hope to combine the theories of general relativity and quantum.

With the advent of the twentieth century and after the emergence of general relativity, cosmologists searched the origin of the universe through several theories like the theory of static universe, the theory of Big Bang and the cosmic inflation theory.

Although the theory of Big bang has monitored the development of the universe, and the theory of cosmic inflation has been separated in the early stages of the universe, but the determination of the beginning of the universe was selected to the uniqueness of the disrupted general theory of relativity. It became a classical theory because it ignored the principle of uncertainty. It became clear to cosmologists that the origin of the universe was a quantic event.

From a philosophical perspective, “Hawking” introduced an epistemological reading of the history of science by criticizing the classic picture of cosmology, based on the only history of the universe. He presented the alternative of the multiple dates of the universe and this is done only through the synthesis between the theory of general relativity and quantum.

Thus, contemporary cosmology has contributed to the enlightenment of our concepts and perceptions of the universe. Some cosmic issues that were confined to the realm of imagination have become subjects of scientific discussion. Thus, the multiple universes, travel in time and time machine. Prospects for future cosmology have become clear in light of the evolution of science.

At the level of religious discourse, the general perception of the existence is determined by the Islamic world view that is formed between the visible book



of God and his written. The origin and development of the universe in the Holy Quran is determined by the recognition that the universe with its heavens and earths is created, and subordinated to the cosmic laws which God has placed in it, as long as the universe is created, its destiny is annihilation like all creatures.

In front of scientific facts and Quranic verses, the Muslim mind stood to try to get closer to the religious text with cosmological theories within the frame of scientific interpretation and miracles. However, the scientific reading of the universal verses in this context has been subjected to several criticisms. Hence, the supporters of the Islamic world view tend to establish this vision under the project of Islamization of knowledge.

Through the cognitive and methodological basis represented in the Quranic cognitive methodology. The combination between readings through the reading by God Creator (Quran), reading by pen (knowledge). Through the epistemological foundations of the Islamic cognitive system, which reflects the uniqueness of Islamic thought and cognitive integration between mind and transmission. The foundations of the Islamic world view are formed between science and Quran, and the great cosmic questions are considered as a link between modern cosmology and Quran. Hawking stated that cosmic science will answer the origin of the universe and the fate of our existence, as the universal indications touched on the global issues that are considered the core of the Islamic faith.

If the ultimate questions concerning existence are a point of agreement between the scientific vision and the Islamic vision of the universe, the discussion, analysis and response of these questions differ in each. God and the universe in the quantum model are subject to the physical interpretation. On this basis, Hawking denied the possibility of the universe's need for the Creator and confirmed through grand design that the universe is self-contained. The



relationship of man with the universe at the scientific level is determined by the anthropic principle that explains the viability of this universe to life. However, most scientists are avoiding this principle because of its close connection to the teleological principle.

On the other hand, the relationship between God and universe is determined within the frame of the Islamic world view through the principle of monotheism ,which is based on the Islamic methodology. Through the theory of the unseen and nature that manifested through the combination between readings through the reading by God and reading by pen, the first reading should be dominant. As for the relationship between man and universe, it is justified by the status that God assigned to man without the rest of the beings when God elevated him to a higher place and made him a successor in the earth.

The principle of harnessing reflects the universe's arrangement for man and the earth's appropriateness of life. The methods, which God has deposited in the universe, attests to the creation of the human being, who is charged with apprehension to understand the universe and assimilating the relations between its phenomena.

Thus, the issue of Creation is complex and intertwined. It cannot be reduced to a specific answer because the broad-minded on the various forms of discourse, realize that the philosophical, scientific and religious dimensions together are what surround merits of the matter and this is reflected in the various interpretations related to the origin of the universe, where philosophy, science and religion intersect.



Résumé:

Le problème de la création est considéré comme le dénominateur commun entre la philosophie, la science et la religion. Aussi pour le discours philosophique, scientifique et religieux. En ce qui concerne la différence de moyens et d'outils dans chacun, nous avons vu l'approche du sujet sous différents angles en principe. Il diffère dans la soustraction, l'interprétation et le résultat.

Sur cette base, l'épistémologie de la cosmologie nous a imposé de traiter la question de la création dans un cadre historique épistémologique. Nous avons examiné le développement de la cosmologie en général et de la cosmogonie en particulier. La curiosité de la connaissance nous oblige de suivre le chemin de la science cosmique d'un point de vue épistémologique. Il reflète la profondeur de la vision philosophique qui transcende l'ordre chronologique des événements à l'interrogation des discours, des idées et des opinions. Ils ont suivi les développements scientifiques à chaque étape du progrès mondial.

La recherche en cosmologie n'est pas limitée d'un point de vue épistémologique sur les théories cosmologiques successives, mais elle inclut toutes les tentatives antérieures. Par conséquent, la contribution des civilisations de Pâques ne manque pas. Cependant, nous avons absorbé dans le cadre du rôle le plus complet en tant que lien, non moins important que les anneaux formés à partir des séries d'évolution de la science cosmique.

À travers la progression non linéaire de la cosmologie, les images variées et successives de l'univers se reflètent à travers les âges. C'est de l'univers mythique qui a dominé l'ancienne pensée orientale à l'univers organique qui a été déterminé avec la philosophie grecque, du système géocentrique avec Aristote et Ptolémée au système héliocentrique avec "Aristarque", "Copernic", "Kepler" et "Galilée". De l'univers moderne à l'univers mécanique, qui a été défini avec "Descartes" et "Newton". De l'univers mono-galactique à l'univers multi-galactique. Aussi de l'univers prophétique dont la structure et la nature ont



été révélées avec la théorie de la relativité à l'univers quantique, dans lequel les scientifiques espèrent combiner les théories de la relativité générale et quantique.

Avec l'avènement du vingtième siècle et après l'émergence de la relativité générale, les cosmologistes ont cherché l'origine de l'univers à travers plusieurs théories comme la théorie de l'univers stable, la théorie du Big Bang et la théorie de l'inflation globale.

Bien que la théorie de Bing bang ait surveillé le développement de l'univers, et que la théorie de l'inflation cosmique ait été séparée dans les premiers stades de l'univers, la détermination du commencement de l'univers nous a mené à la singularité qui perturbe la théorie générale de relativité. C'est devenu une théorie classique parce qu'elle ignorait le principe de l'incertitude. Il est devenu clair pour les cosmologistes que l'origine de l'univers était un événement quantique.

D'un point de vue philosophique, "Hawking" a introduit une lecture épistémologique de l'histoire de la science en critiquant l'image classique de la cosmologie, basée sur la seule histoire de l'univers. Il a présenté l'alternative des dates multiples de l'univers et ceci est fait seulement par la synthèse entre la théorie de la relativité générale et le quantum.

Ainsi, la cosmologie contemporaine a contribué à l'illumination de nos concepts et de nos perceptions de l'univers. Certains problèmes cosmiques confinés au domaine de l'imagination sont devenus des sujets de discussion scientifique. Ainsi, les univers multiples, voyagent dans la machine du temps et la machine du temps. Les perspectives de la cosmologie future sont devenues claires à la lumière de l'évolution accélérée de la science.

Au niveau du discours religieux, la perception générale de l'existence est déterminée par la vision cosmique islamique qui se forme entre le livre visible de Dieu et son écrit. L'origine et le développement de l'univers dans le Saint Coran sont déterminés par la reconnaissance que l'univers avec ses cieux et



ses terres est créé et subordonné aux lois cosmiques que Dieu a placées en lui, aussi longtemps que l'univers est créé, son destin est l'annihilation comme toutes les créatures.

Devant les faits scientifiques et les versets coraniques, l'esprit musulman se tenait pour essayer de se rapprocher du texte religieux avec les théories cosmologiques dans le cadre de l'interprétation scientifique et des miracles. Cependant, la lecture scientifique des versets universels dans ce contexte a été soumise à plusieurs critiques. Par conséquent, les partisans de la vision cosmique islamique ont tendance à établir cette vision dans le cadre du projet d'islamisation de la connaissance.

Grâce à la base cognitive et méthodologique représentée dans la méthodologie cognitive coranique. La combinaison entre les lectures à travers la lecture par Dieu Créateur (Coran), la lecture à la plume (la connaissance). À travers les fondements épistémologiques du système cognitif islamique, qui reflète l'unicité de la pensée islamique et l'intégration cognitive entre l'esprit et la transmission. Les fondements de la vision cosmique islamique sont formés entre la science et le Coran, et les grandes questions cosmiques sont considérées comme un lien entre la cosmologie moderne et le Coran. Hawking a déclaré que la science cosmique répondra à l'origine de l'univers et au sort de notre existence, comme les indications universelles ont touché les questions globales qui sont considérées comme le noyau de la foi islamique.

Si les questions ultimes concernant l'existence sont un point d'accord entre la vision scientifique et la vision islamique de l'univers, la discussion, l'analyse et la réponse de ces questions diffèrent dans chacune d'elles. Dieu et l'univers dans le modèle quantique sont soumis à l'interprétation physique. Sur cette base, Hawking a nié la possibilité du besoin de l'univers pour le Créateur et a confirmé par un grand dessein que l'univers est autonome. La relation de l'homme à l'univers au niveau scientifique est déterminée par le principe humain qui explique la viabilité de cet univers à la vie. Cependant, la plupart des



scientifiques évitent ce principe en raison de son lien étroit avec le principe téléologique.

D'autre part, la relation entre Dieu et l'univers est déterminée dans le cadre de la vision cosmique islamique à travers le principe du monothéisme, qui est basé sur la méthodologie islamique. A travers la théorie de l'invisible et de la nature qui se manifeste par la combinaison des lectures à travers la lecture de Dieu et la lecture à la plume, la première lecture devrait être dominante. Quant à la relation entre l'homme et l'univers, elle est justifiée par le statut que Dieu a assigné à l'homme sans le reste des êtres quand Dieu l'a élevé à un endroit plus élevé et l'a fait un successeur sur la terre.

Le principe de harnachement reflète l'arrangement de l'univers pour l'homme et la pertinence de la vie de la terre. Les méthodes, que Dieu a déposées dans l'univers, attestent de la création de l'être humain, qui est chargé d'appréhender l'univers et d'assimiler les relations entre ses phénomènes.

Ainsi, la question de la Création est complexe et entrelacée. Il ne peut pas être réduit à une réponse spécifique parce que l'ouverture de l'esprit sur les diverses formes de discours, réalisent que les dimensions philosophiques, scientifiques et religieuses sont ensemble ce qui entourent les mérites de la matière et cela se reflète dans les diverses interprétations liées à l'origine de l'univers, où la philosophie, la science et la religion se croisent.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة الأميرة نورة بنت عبدالكريم
الاسلامية