الفصل الثاني

الكون الحاسوب

- **تساؤلات تقودنا إلى الحقيقة**
- **الكون حاسوب كمي مبرمج**
  - الحاسوب الكمي والحاسوب الرقمي
  - الحوسبة تفضح العشوائية
  - المعلومات الكمية هي الممثل الأول
  - السوبر سوبر كمبيوتر
- **ميكانيكا الكم، نظام لتوليد المعلومات**
  - فض الارتباط
- **الإله لا يلعب النرد**
- **القارئ الكريم**

عادة ما يطلق العلماء على الكون تشبيهات ويتبنون في وصفه نماذج معرفية تكون منطلقة من إنجازات عصرهم، مثال ذلك تشبيه علماء عصر الاستنارة في أوروبا الكون **بالساعة،** ليبينوا أن آليات الكون منضبطة للغاية، وقد أفرز إدراك ذلك للبشرية علومًا منضبطة دقيقة، هي الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا.

وفي السنوات الأخيرة، صار العلماء يشبهون الكون **بالحاسوب،** وإذا كان التشبيه الجديد قد مكننا من أن نطور نموذجنا المعرفي Paradigm عن الكون من اعتباره آلة دقيقة إلى اعتباره آلة حاسوبية، فإن وصف الكون بالحاسوب جاء **وصفًا دقيقًا حرفيًّا، وليس مجرد وصفًا تشبيهيًّا.**

قبل اختراع الحاسوب (الكمبيوتر)، توصل الفيزيائيون نظريًّا إلى أن كل ذرات الكون وجسيماته الأولية تحمل معلومات تنتقل بين الجسيمات المتصادمة والمتفاعلة. فمنذ منتصف القرن التاسع عشر، توصل ماكسويل[1] وبولتزمان[2] وجبس[3] إلى المعادلات المسئولة عن **ظاهرة الإنتروبيا الكمية،** التي ثبت فيما بعد أنها تربط بين سلوك المادة وبين مقدار بِتَّات المعلومات التي تحملها الذرات المتحركة. كما توصل بولتزمان إلى المعادلة المعروفة باسمه والتي تصف انتقال المعلومات بين الذرات عند تصادمها. لقد طرحت هذه **الحقائق النظرية** النموذج المعرفي بأن الكون ليس ساعة منضبطة بل هو **آلة تعالج المعلومات.**

ثم جاءت الاكتشافات العلمية الحديثة، لتثبت **عمليًّا** صحة هذا النموذج المعرفي النظري الجديد (الكون الحاسوب). فمع منتصف القرن العشرين -بفضل أعمال كلود شانون وآخرين- تم **النظر إلى الفيزياء باعتبارها معلومات.** وفي التسعينيات توصل الباحثون تجريبيًّا

(1) J.C. Maxwell: (1831 - 1879). الرياضي الفيزيائي الأسكتلندي، واضع معادلات النظرية الكهرومغناطيسية.

(2) L.E. Boltzmann: (1844 - 1906) الفيزيائي والفيلسوف النمساوي، مؤسس الميكانيكا الإحصائية.

(3) J.W. Gibbs: (1839 - 1903) العالم الأمريكي، صاحب الإسهامات الكبيرة في الفيزياء والكيمياء والرياضيات، وأهمها في مجال الديناميكا الحرارية

إلى أن الذرات والجسيمات الأولية تعالج المعلومات في مستوياتها الأساسية، كما يمكن برمجتها للقيام بالمهام الحاسوبية الرقمية المعروفة لنا. معنى ذلك أن **الكون يحوي ويعالج المعلومات في مستوياته الأولية (الجسيمات)، مما يتطلب أن يسبق ذلك برمجته (حرفيًّا) ليقوم بالعمليات الحاسوبية.**

تساؤلات تقودنا إلى الحقيقة

قد تسأل قارئي الكريم: وماذا يضيف هذا النموذج المعرفي الجديد (الكون الحاسوب) لنظرتنا إلى علاقة سلوك الكون بقوانين الطبيعة وبالمعلوماتية؟

نجيب عن هذا السؤال بسؤال!:

لقد كان الكون في بدايته فوضويًّا بسيطًا، فما مصدر ما عليه الآن من تنوع عجيب ومن انضباط؟ **هل هي قوانين الفيزياء؟**

إن هذه القوانين تتوقع نتائج الأحداث بدقة بالغة، لكنها قاصرة عن توجيه حدوثها[1].

إذًا، فقوانين الطبيعة ليست المسئولة عن تنوع وانضباط سلوك الكون.

إذًا، **هل المسئول هو شيء كامن في الكون أم هو متحكم خارجي؟**

للإجابة عن هذا السؤال المهم، نبين أن العلم لا يقبل فكرة المتحكم الخارجي طالما يمكن تفسير سلوك الكون بآليات داخله. لذلك نرجح، أن آليات تنوع وانضباط الكون كامنة فيه، ذلك أن **النظرة الحاسوبية الكمية للكون** قادرة ببساطة ووضوح على تفسير كيف ولماذا صار الكون الذي بدأ فوضويًّا بسيطًا على هذا التركيب والتعقيد والانضباط. وفي نفس الوقت، ينبغي الانتباه إلى أن وجود هذه الآليات الداخلية لا يمنع وجود سبب أول منشيء لها، بل إنه **يحتم وجود السبب الأول.**

وسنبين فيما يلي كيف أن **ممارسة الكون للعمليات الحاسوبية الكمية هي القادرة على**

(1) نستشهد على هذا المعنى دائمًا بمثال: إن قوانين نيوتن تتنبأ إن كانت كرة البلياردو ستسقط في الحفرة أم لا. لكن ذلك يحتاج إلى لاعب يضرب الكرة بالعصا بقوة معينة وزاوية معينة.

إنتاج هذا السيل من الأشياء المعقدة المنضبطة. ولا شك أن إثبات ذلك **يقطع بصحة اعتبار أن المعلومات هي البنية الأساسية للوجود.**

الكون حاسوب كمي مبرمج

لقد كان النموذج المعرفي لـ «**الكون الحاسوب الكمي**» إضافة كبيرة لعلوم الفيزياء الرياضية والحاسوب والمعلومات، قدمها للعلم أستاذ الفيزياء النظرية الكبير والفيلسوف الأمريكي سيث لويد[1]، وذلك بخلاف نموذج «**الكون حاسوب رقمي**» الذي تبناه ستيفن ولفرام[2] عام 2002.

لقد أثبت لويد إن قدرة الكون الحاسوبية الكمية تعطينا الإجابة عن كيف تُنتج المعلومات -في صورة «**البتات الكمية Quantum Bits**»- النظام والتعقيد. من أجل أن ندرك معنى ذلك وقيمته، ينبغي أن نفهم الفرق بين الحاسوب الكمي والحاسوب الرقمي.

الحاسوب الكمي والحاسوب الرقمي

إذا درسنا العلاقة بين الحدثين (أ، ب) من منظوري الحاسبات الرقمية والحاسبات الكمية، وجدنا أن بتات المعلومات في **الحاسبات الرقمية** تكون أحد احتمالين (إما 0 أو 1)، ويتم ترجيح أحدها بالبرمجة (مثلًا: عند «أ» افعل 0، عند «ب» افعل 1). أما بتات المعلومات في **الحاسبات الكمية** فأمامها العديد من احتمالات المخرجات التي تأخذ هيئة نسب مئوية تتراوح بين (0 - 100). ومن هنا ظهر التعامل مع الوجود ليس باعتباره بتات معلوماتية (إما 0 و إما 1)، ولكن باعتباره **وظيفة موجية كمية Quantum wave function** تتخذ المعلومات فيه هيئة موجة تحددها هذه النسب المئوية، وبذلك تبلغ المعلومات المرتبطة بالعمليات الكونية مقادير هائلة.

تصور - مثلًا - **احتمالية تكثف الطاقة** في موضع ما في الكون لتنشئ نجمًا جديدًا: من المنظور الرقمي، إنها أحد احتمالين؛ إما أن ينشأ النجم الجديد أو لا ينشأ، وتمثل هذه الاحتمالية

(1) Seth LLoyd: أستاذ الهندسة الميكانيكية والفيزياء في MIT، يصف نفسه بأنه ميكانيكي كمومي، ولد عام 1960.
(2) Stephen Wolfram: عالم الحاسوب والفيزياء النظرية الأمريكي البريطاني، المولود عام 1959.

محتوى معلوماتي ضئيل للغاية. أما من المنظور الكمي الذي يتخذ هيئة الوظيفة الموجية الكمية فالاحتمالات غير محدودة، تشمل كل الممكنات الرياضية بين (0) و(100)، وهذه تمثل محتوى معلوماتي هائل.

لذلك، إذا كان يمكن نظريًا التنبؤ بنتائج العمليات في الحاسبات الرقمية، فذلك غير ممكن في الحاسوبات الكمية، وبالتالي لا يمكن استخدامها لعمل محاكاة طبق الأصل للتاريخ الكمومي للكون. ومع ذلك، يمكن فنيًّا أن نقوم بعمل ربط بين العمليات الحاسوبية الكمية المحتملة وبين العمليات الكونية الواقعية، وانطلاقًا من ذلك أمكن وضع **تصور كمومي تقريبي** لعالمنا الحقيقي.

القارئ الكريم...

بعد أن أدركنا أن كوننا حاسوب كمي وليس رقميًّا، فكيف يفسر هذا النموذج المعرفي الجديد نشأة الكون وتنوع موجوداته وانضباطه؟

نمهد لبيان ذلك بتوضيح أن «**الحوسبة المعلوماتية**» تثبت **عجز** «**العشوائية**» عن أن تكون النموذج المعرفي المناسب لتقديم هذا التفسير:

الحوسبة تفضح العشوائية

نطرح هذا المفهوم على هيئة سؤال: هل يمكن من وجهة النظر الحاسوبية أن يكون الكون قد نشأ بالعشوائية وحدها؟

الإجابة: لا.

فالعشوائية -دون تدخل من منظم خارجي- تنتج «لخبطة» تبعًا **للقانون الثاني للديناميكا الحرارية**، ولا تنتج «**بنية منتظمة**». فالمعلومات العشوائية، كتلك التي تحكم رميات متتالية لعملة معدنية، لا تنتج نظامًا ولا تعقيدًا.

ويمكن إثبات عجز العشوائية من إنتاج الانتظام بالمثال الشهير **للقرد الذي يدق على الآلة الكاتبة**[1]:

(1) وضع المثال الرياضي الفرنسي Emile Borel في مدخل القرن العشرين.

تصـور مليـون قرد يدقون على آلة كاتبـة، كل دقة تنتج حرفًا من حـروف الكتابة. ادعى البعـض أن هـذه القردة لديها الفرصة (و إن كانت ضئيلة للغايـة) لإنتاج جميع الكتب في أغنى المكتبـات في العالم، وقد تم تعديـل هذا المثال حديثًا ليدور حول كتابـة القردة قصة هاملت لشكسبير.

لحسـاب إمكانية حدوث ذلك؛ اعتبر أن كل **جسيم أولي** في الكون هو أحد القردة، واعتبر أن كل جسـيم يدق على الآلة الكاتبة منذ بداية الكون، إن مجموع المحاولات لكل جسـيمات الكـون يـتراوح بين 10^{120} - 2^{400} محاولة. و إذا كان كل حرف تشـكله 7 بتات معلوماتية، فإن الحسابات تبين قدرة الجسيمات منذ نشأة الكون على كتابة مقولة من 400 بت فقط، مثل مقولة هاملت To be, or not to be - that is the Question.

إذًا، فتلك المحاولات يسـتحيل أن تكتب هاملت كاملة، بل تكتب جملة منها فحسب، فما أدراك بإنشاء الكون كله؟!

المعلومات الكمية هي الممثل الأول

إذا اسـتبدلنا -في المثال السابق - الآلة الكاتبة **بحاسوب كمي مبرمج**، فإن الحاسوب سيعالج كل سلسلة من البتَّات باعتبارها برنامجًا حاسوبيًّا (مجموعة من التعليمات لإجراء عملية حسابية معينة). و إذا كان قد ثبت أن برنامجًا حاسـوبيًّا كميًّا بسـيطًا قـادرًا على معالجة كل النظريات الرياضية المحتملة التي شـكلتها كل قوانين الفيزياء، فإن مثل هذا البرنامج قادر على أن ينتج أشـياء رائعـة في الكون. إن هذا هـو الفرق بين القردة ا لتي تدق على الآلـة الكاتبة وتلك التي تدق على حاسوب كمومي مبرمج.

في كتابة «برمجة الكون Programming the Univese, 2006» قدم سيث لويد الصورة الحالية للكون باعتباره حاسوبًا كميًا، إنه حاسوب بتاته المعلوماتية **بتات كمية (qubits (quantum bits.** ويصـف لويـد هذا الكون بقوله: «يُصدر كل جزيء وكل ذرة وكل جسـيم تحت ذري بتات من المعلومات. ويضيف كل تفاعل بين هذه الكيانات خلال العمليات الكونية المزيد من البتات من المعلومات، هكذا يقوم الكون بمهامه الحاسـوبية. لقد بدأ الكون في الحوسـبة Computing منذ بدايته. وهو في الحقيقة يحوسـب نفسـه، أي أنه **ينتج المعلومات اللازمة له و يعالجها».**

ولمزيد من التوضيح، يضيف لويد: «تلعب المعلومات والطاقة **أدوارًا متكاملة** في الكون: **فالطاقة** تُمكِّن المنظومات الفيزيائية من فعل الأشياء، بينما توجهها **المعلومات** لكيف تفعل ذلك. ومن ثم، فالفاعل/ الممثل الأول في التاريخ الفيزيائي للكون هو المعلومات». إن ذلك لا يعني فقط أن أي حدث كمي يمارس دوره انطلاقًا من موضعه في الكون، بل يعني أيضًا أن وقوع الحدث يشكل من خلال المعلومات الموقف التالي الذي ستقع فيه الأحداث الكونية التالية.

السوبر سوبر كمبيوتر

يخبرنا الرياضياتي والفيلسوف الديني الأمريكي الكبير وليم ديمبسكي، أن من أعظم إنجازات العقل الإنساني حتى الآن هو اختراع السوبر سوبر كمبيوتر. إن هذا الكمبيوتر يجري أول عملية في نصف ثانية، والعملية التالية في ربع ثانية، والثالثة في ثمن ثانية، وهكذا. ويمكن تمثيل هذا الأداء رياضيًّا بـ:

$$\ldots + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2}$$

إن هذه السلسلة في تصاعدها اللا نهائي يكون مجموعها دائمًا= 1

معنى ذلك أن هذا الكمبيوتر قادر على أن **يجري أي عدد من العمليات الرياضية خلال ثانية واحدة.** وهذا يعني أن له ذاكرة وسرعة غير محدودتين، وبالتالي يصبح قادرًا على حل أية مشكلة رياضية مهما كانت معقدة.

في كمبيوتر هذه مواصفاته، تكون جميع الحقائق الرياضية واضحة بشكل فوري، ويتساءل وليم ديمبسكي: هل قدرة عقل الإله الرياضية التي خلق بها هذا الكون ترجع إلى هذه الآلية، وهل يستخدم الإله نفس الآليات في إدارة شئون كوننا؟ وهل سيمتلك الإنسان بعد البعث في الحياة الآخرة هذه القدرة؟

من يدري...

إن هذا **مستوى أعلى من مستويات الحوسبة** التي يمكن أن تكون قد شاركت وتشارك في بنية كوننا وإدارته.

القارئ الكريم...

إذا كان النموذج المعرفي الجديد الذي طرحه سيث لويد لكوننا، وهو نموذج «**الحاسوب الكمي المبرمج**» يقوم على معالجة معلومات كمية، فذلك المفهوم يطرح سؤالًا مهمًّا، وهو: **كيف تتولد المعلومات الكمية؟**

ميكانيكا الكم
نظام لتوليد المعلومات

تمثل التباينات الواضحة بين فيزياء الكوانتم وفيزياء نيوتن أحد أكبر أسرار الفيزياء. فسلوك الأشعة والجسيمات تحت الذرية **في فيزياء الكوانتم يكون احتماليًّا**، وفي نفس الوقت يكون **سلوك الأجسام المرصودة في فيزياء نيوتن سلوكًا حتميًّا** يلتزم بقوانين الفيزياء! **فكيف وَلَّدَت احتمالية العالم الدقيق Micro حتمية العالم الكبير Macro؟**

ومما يزيد الأمر تعقيدًا، أن الالتزام بالحتمية في العالم الكبير كثيرًا ما يحتاج **ترجيح احتمالات ضئيلة على حساب احتمالات أكبر في** عالم الكوانتم، بل إن نشأة الكون وكل ما فيه احتاج إلى مثل هذه الترجيحات.

فما هو **العامل المرجح** وراء هذا السلوك؟

و إذا كان العامل المرجح يمارس تأثيره من خلال **بث معلومات جديدة** في منظومة الطبيعة تؤدي إلى ترجيح الاحتمالات الأدنى، فكيف يتم ذلك؟

للإجابة عن هذه التساؤلات، وأيضًا من أجل أن ندرك كيف ولماذا نشأ التعقيد والتركيب من الفوضى في الكون الحاسوب الكمي، ينبغي أن نُذَكِّر بأن الكون يعالج المعلومات في مستوياته الأساسية (الأدنى) بأتباع قواعد ميكانيكا الكم[1]، التي تبين كيف تسلك الذرات والجسيمات

(1) إن أهم شيء ينبغي تذكره عن ميكانيكا الكم أنها غريبة وغير منطقية، حتى قال «**نلزبور: إن أي شخص يظن أنه قد تعقل ميكانيكا الكم دون أن تلتبس عليه فهو لم يفهمها**»، أي (لو فهمتها فأنت لم تفهمها)؛ فالجسيمات تعادل الموجات، والموجات مصنوعة من الجسيمات، الإلكترون يمكن أن يوجد في مكانين مختلفين في نفس اللحظة،=

تحـت الذرية. ولعل أهم هذه القواعد هي «**الإمكانيـة/ الاحتمالية Chance» الكامنة في بنية ميكانيكا الكم، فهي مفتاحنا لفهم دور ميكانيكا الكم في توليد المعلومات:**

فض الارتباط

من أسرار قوانين ميكانيكا الكم أنها تسمح في معظم الأحيان - بالرغم من احتماليتها - بأن **تؤدي كل حالة/موقف إلى حالة واحدة مقابلة**، أي أن تصبح الاحتمالية إما (0) و إما (1)، وهو ما نسمية «انهيار الوظيفة الموجبة» و يؤدي ذلك إلى السلوك الحتمي للعالم الكبير المرصود.

ومـن وقت لآخر، يتم **عودة الاحتمالية/ الإمكانية إلى منظومة الكون الكمي**، بذلك تنشـأ عـدة احتمالات تـتراوح بين الـ (0) والـ (1)، وهو ما وصفنـاه بالوظيفة الموجية الكمية، و يتم ترجيح إحدى هذه الاحتمالات (قد تكون احتمالية أدنى) مما يؤدي إلى تغير في سـلوك أحداث الكون.

ولكـن، كيف يتم من حـين لآخر العودة من اختيار الحالة الواحـدة إلى عنصر الإمكانية/ الاحتمالية في منظومة الكون؟

إن هذا الانتقال من الاختيار بين (0) و(1) إلى احتمالات عديدة تقع بينهما يُطلَق عليه (فض الارتباط Decoherence). ومن خلال الاختيار بين الاحتمالات يتم إدخال المعلومات الجديدة، أي أن ميكانيـكا الكم تُدخل بتات جديدة من المعلومات في الكون عن طريق فض الارتباط. وبذلـك فـإن كل ظاهرة جديدة مهما صغرت (خط في بصمة أصبع - تعريق ورقة شـجرة) أو ظاهـرة كبيرة (كبزوغ نجم في السـماء) يمكن تتبعها للوراء إلى معلومـة أدخلتها فيزياء الكم عـن طريق أحد الاحتـمالات في أثناء أطوار فك الارتباط، بذلك تُعتـبر ميكانيكا الكم نظامًا لتوليد المعلومات.

= الجسيمات الأولية تمارس ما أسماه أينشتين الفعل الشبحي عن بعد Spooky action at a distance. لقد دفعت طبيعة ميكانيـكا الكـم الغريبة كثـيرًا من العلماء العباقرة (منهم أينشـتين الذي حصل على جائزة نوبـل لأبحاثه في فيزياء الكم) لأن يرتابوا بشـأنها. لقد كان لأينشـتين الحق فيما اعتمل داخله من ريبة، فهذه الفيزياء قد عارضت بديهيات العلم وقتها.

لذلك اعتبر أينشـتين أن فيزياء الكوانتم غير كافية للتفسـير، وتبنى وجود قوانين دقيقة لا نعلمها تؤدي إلى السـلوك الاحتمالي الظاهر.

يتفـق معنا الماديون في هذه النظرة المعلوماتية الرياضية للكون[1]. ويتفقون معنا في اعتبار أن **الكون حاسوب كمومي مبرمج**، قادر على إبداع أشياء هائلة من خلال مدخلات معلوماتية جديـدة يبدعها فـك الارتباط. أما الخلاف بيننا وبـين النظرة المادية فيكمن في نقطة أساسـية محوريـة، وهي أن بناء الكون على هذه الهيئة الحاسـوبية يحتاج إلى **مبدع حكيم قادر**، يكون قـادرًا على فـك الارتباط من حين لآخر لإمـداد الكون ببتَّات معلوماتيـة جديدة، وهي الآلية المعروفة باسم «**التقلب الكمومي Quantum fluctuations**»[2].

ومن ثم، لا أحسـب أن إجابة برتراند رسـل، بخصوص نشـأة الكون وجريان أحواله، بأن «الكون هكذا كان، وهكذا سـيظل»، لا أحسـبها (في ظل مفهوم المعلوماتية) إجابة ترضي أي باحث عن الحقيقة.

الإله لا يلعب النرد

سبحانك ربي..

ما أروع ما كشفه العلم عن الكون ونشأته

لذلك اخترت أن ألخص وأناقش ما مضى من الفصل في هذا المبحث تحت عنوان هذه المقولة لأينشـتين والأثيرة إلى نفـسي، والتي علق عليهـا نيلزبور بقوله: لا أحد يخـبر الإله ماذا يفعل، وقناعتـي أن كلتـا المقولتين صحيـح. فقد دحضـت المعلوماتية مفهوم العشـوائية ومن ثم فقد أصاب أينشتين، وفي نفس الوقت فالإله فعال لما يريد. وإن كان لا أحد يخبر الإله ماذا يفعل، كما يقول نيلزبور، فإنه عَزَّوَجَلَّ يخبرنا بما يفعل من خلال قوانين الطبيعة.

ويمكن تلخيص ما وصلنا إليه في هذا الفصل فيما يلي:

(1) أدركنا منذ نهاية القرن التاسـع عشر أن الكون جهاز يعالج المعلومات. وبعدها بقرن مـن الزمان، أثبت المهتمون بحوسـبة الكوانتم أن الكون قادر في أدنى مسـتوياته على

(1) تتبنى هذه النظرة وتفصلها النظرية التي يطلق عليها **«النظرية اللوغاريتمية للمعلومات»**.

(2) Lloyd, s. Progamming The Universe, (2006).

إجراء العمليات الرياضية الكمية، أي أن:

الكون حاسوب كمي هائل.

(2) تثبت النظرية اللوغاريثمية للمعلومات:

أن حاسوبًا يتم إمداده ببرنامج عمل ملائم لديه فرصة جيدة لإنتاج كل ما حولنا من نظام وتعقيد؛ ومن أجل تطبيق هذه الحقيقة على الكون ينبغي أن نفهم آلياته و إمكانياته الحسابية، وأيضًا أن نعرف مصدر بنيته ومعلوماته الجديدة.

(3)

تُعتبر ميكانيا الكم آلية مناسبة يمكن استعمالها لتوليد المعلومات الجديدة اللازمة لأن يقدم برنامج الكون الحاسوبي الكمي إبدعاته الهائلة.

وهذا الكم اللا محدود من المعلومات تسمح به احتمالية الكوانتم، كما تسمح به محورية دور الراصد التي تصل بالاحتمالات إلى ما لا نهاية.

(4) من النقاط الثلاث السابقة أصبحنا ندرك:

أن النموذج الحاسوبي الكمومي للكون يدعم النموذج الميكانيكي التقليدي، فلم يعد الكون مجرد آلة، بل أصبح آلة تعالج المعلومات. لذلك فالكون منظومة فيزيائية يمكن برمجتها في أدق مستوياتها للقيام بحسابات كمومية كونية. ومن خلال ميكانيكا الكم، يتم إدخال بتَّات معلوماتية جديدة. وبدوره يقوم الكون بمعالجة وقراءة هذه البتات لينتج كل ما نعهد من نظام وبنية وتعقيد.

(5) إن ما مضى نتائج علمية - وليست فلسفية - أنتجتها المعالجة الرياضية والفيزيائية للمعلومات، ومن ثم:

إن ما سبق يفتح الباب على مصراعيه إلى القول بمصدر حكيم قادر قيوم، يقوم بثلاث مهام لا ينتظم الكون الحاسوبي الكمي إلا بها.

وهذه المهام هي:

أ) الاحتياج إلى **مصمم خالق مبرمج** لمنظومة الكون ليكون حاسوبًا كميًّا يعمل بهذه الهيئة.

ب) تقوم منظومة الكون والحياة والإنسان في ضوء فيزياء الكم على عملية مستمرة من **ترجيح الاحتمالات.** وإذا تُركت هذه العملية لتسلك عشوائيًّا ستكون النتيجة اختيار الاحتمالات الأرجح دائمًا. مما يؤدي تبعًا للانتروبيا إلى **تدهور الكون وانهدامه.** ولكن تطلبت نشأة هذه المنظومة واستمراريتها وتقدمها للأمام في مواقف كثيرة ترجيح الاحتمالات الأقل وإخراجها إلى الوجود، أي تحتاج إلى **عامل مرجح** Inductive factor فمن هو هذا العامل؟

جـ) إذا كانت فيزياء الكوانتم (الكون الدقيق Micro) تتميز باللا حتمية، فإن الفيزياء التقليدية (الكون الكبير Macro) تتميز بالحتمية. وهذا يطرح سؤالًا معضلًا: **كيف تؤدي الاحتمالية دائمًا إلى حتمية، بحيث تُخرِج الاحتمالات كونًا منضبطًا قابلًا للتنبؤ؟** إن ذلك يحتاج مرة أخرى دون شك إلى **عامل مرجح** قيوم على منظومة الوجود.

سبحانك ربي العليم الحكيم القادر.

القارئ الكريم...

«بعد أن انتهى أرسطو من كتابه «الفيزياء» كتب «الميتافيزياء» وهي تعني الكتاب بعد الفيزياء. وفي هذا الفصل ناقشنا باختصار فيزياء الكون الحاسوبي وانعكاساتها كمصدر للتعقيد والانتظام، وقد **آن الأوان لنستخدم فيزياء الكون الحاسوبي كأساس لميتافيزياء الكون**» (لويد 2014).

ولعل أفضل تلخيص لهذا الفصل هو ما ذكرناه تحت عنوان «**الإله لا يلعب النرد**»، لذلك أقترح الرجوع إليه للإلمام بملخص الفصل.