الفصل الثالث

المادة والفيزياء الحديثة
نزع المادية

- أ) نظرية النسبية
- ب) نظرية الكوانتم
- جـ) علوم الكون
- الكون حاسوب كمي هائل
- د) البيولوجيا الجزيئية
- هـ) الوعي الإنساني
- مادة يشكلها العقل: نزع المادية
- كشف العَوَار
- القارئ الكريم

قاد العلمُ في النصف الأول من القرن العشرين العقلَ الإنساني إلى **مجالات أغرب من الخيال**، وكان لطبيعة المادة نصيب وافر من النظرة الأسطورية الجديدة، فقد دخل العلم بالمادة مجالات أبعد ما تكون عن مادة الأمس المألوفة. ويمكن تلخيص هذا التغير في كلمتين: «**نزع المادية** Dematerialisation». وقد تم ذلك في خمسة مجالات، كان كل منها انعكاسًا لثورة علمية حقيقة؛ وهي ثورات النظرية النسبية وفيزياء الكوانتم وعلوم الكون في مجال الفيزياء، وثورتي البيولوجيا الجزيئية والوعي الإنساني في مجالي البيولوجيا وعلم النفس.

أ) النظرية النسبية

سددت الضربة الأولى للمذهب المادي نظريتا أينشتين (النسبية الخاصة -1905 والنسبية العامة - 1915) بعد أن أرستا التوازن بين الكتلة والطاقة، باعتبارهما عنصري منظومة المادة.

لقد مثلت **النظرية النسبية الخاصة** (سميت خاصة باعتبارها تتعامل مع الأجسام ذات الحركة الثابتة) بداية الزلزال الذي أدخلنا عصر الفيزياء الحديثة. وأعقبتها **النظرية النسبية العامة** التي أَهَلَّ علينا فيها أينشتين بمفهوم أكثر تعقيدًا، إذ تعامل مع الحركة المتسارعة التي تحتاج إلى قوة، أي أنها أضافت إلى الزمن والكتلة في النسبية الخاصة مفهوم القوة.

وقد كانت لنظريتي أينشتين توابع خطيرة على مفهوم المادة، لعل أهمها:

1) لقد كانت النتيجة الأكبر للنسبية هي **معادلة أينشتين الشهيرة لتحويل الكتلة إلى طاقة** $E=mc^2$. إنها تكمم عملية تحويل جزء من كتلة المادة (بالانقسام أو الاندماج النووي

على مستوى الذرات) إلى طاقة (إشعاع أو طاقة حركية) لا كتلة لها. وأيضًا، تستطيع الطاقة (في ضوء نفس المعادلة) أن تتحول إلى كتلة[1].

لقد مثلت هذه المعادلة تخفيضًا مذهلًا لرتبة المادة باعتبارها الوجود الواقعي الحقيقي الوحيد. لقد **تحولت** المادة **إلى شيء لا كتلة له**، أي **لا يحتوي على أية مادة!** تبعًا لمفهوم نيوتن. فهل سنعتبر الكيانات التي لا كتلة لها نوعًا من المادة؟!

2) إذا كان كل من الكتلة والطاقة يمكن أن يتحولا إلى بعضهما البعض، فإن كل منهما يظل محتفظًا بشخصيته. **فالكتلة ليست شكلًا من أشكال الطاقة** كما أن **الطاقة ليست لها كتلة.**

3) إذا كان للكتلة في فيزياء نيوتن التأثير الرئيس على الجاذبية، فقد امتد هذا الدور إلى الطاقة (الحركية والكامنة) أيضًا. وتبعًا لهذا المنظور، فإن **فوتون كتلته صفر تكون له قوة جاذبية** تتوقف على طاقته الحركية.

4) بعد أن كان نيوتن يُرجع التجاذب بين الأجسام إلى قوى الجاذبية المتبادلة بينها، صرنا نُرجع الانجذاب إلى أن الأجسام/ الطاقات تسبب **انحناء Warp (إعوجاج) الزمكان المحيط** وذلك في ضوء الهندسة اللا أقليدية التي تتعامل مع الأسطح المنحنية.

بذلك فإن قوى نيوتن الغامضة التي تعمل بين الأجسام عن بُعد تم استبدالها بـ (كتلة - طاقة) أينشتين التي تسبب انحناء الأسطح.

بذلك كانت نسبية أينشتين هي **بداية نزع المادية عن المادة.** و إذا كنا راغبين في ضوء هذه المفاهيم الجديدة أن نظل محتفظين بمفهوم المادة، أصبح أمامنا أحد بديلين، إما أن **نوسع تعريف المادة ليشمل الكتلة والطاقة بدلًا من الكتلة فقط**، و إما أن **نقصد بالتعريف الكتلة فحسب، ناظرين إلى الطاقة باعتبارها مُكَونًا آخر** من مكونات الوجود، عندها ينبغي أن نصف بنية الوجود بأنها تتكون من المادة والطاقة.

(1) إذا اصطدم زوج من فوتونات أشعة جاما بنواة ذرة، امتصت النواة طاقتيهما، عندها تتحول طاقة الفوتونين (في وجود وحدة شحنة كهربائية) إلى زوج من الجسيمات (إلكترون وبوزيترون)، بشرط أن تكون الطاقة المتبقية من عملية الاصطدام كافية لأن تُكَون الجسيمين.

ب) نظرية الكوانتم[1]

النظرية الثانية التي هزت المفاهيم التقليدية عن المادة، وبعنف أكبر من النظرية النسبية، كانت نظرية الكوانتم التي بزغت في عشرينيات القرن العشرين، نتيجة لعجز الفيزياء التقليدية عن تفسير بعض الظواهر الفيزيائية.

فمنذ وقت نيوتن وهيجنز[2]، **ترددت النظرة إلى الضوء** بين قطبين، أحدهما **اعتبار الضوء جسيمات** والثاني **اعتباره موجات.** ومع مدخل القرن العشرين أصبح لدينا من الأدلة ما يؤيد النظرتين، وقد حصل أينشتين على جائزة نوبل في الفيزياء لإثباته للطبيعة الثنائية للضوء (جسيمات - موجات).

بعد أن **ثبتت هذه الثنائية** مع الضوء، بزغ السؤال عن نصيب جسيمات المادة من الثنائية؟

لقد كان **السلوك الموجي للمادة على مستوى الجسيمات تحت الذرية** معروفًا على المستوى النظري[3]، ثم تأكد على مستوى الملاحظة[4]، مما سبب صدمة لمفهوم المادة أعنف مما سببته نظريتي النسبية.

إن العالم الذي تطرحه فيزياء الكم لا يتشابه - إلا في القليل جدًّا - مع نظرة الفيزياء الكلاسيكية، حتى اعتبر نيلز بور أن من يتصور أنه فهم فيزياء الكم دون أن تثير دهشته فهو لم يفهمها. انظر إلى هذه **المفاهيم الكمية التي لا تتماشى مع نظرة الفيزياء الكلاسيكية ولا مع نظرتنا التقليدية إلى المادة:**

---

(1) يُعتبر تفسير كوبنهاجن لنظرية الكوانتم هو الأساس عند مناقشة المادة والمعلومات، وكان هذا التفسير نتاج المناقشات الساخنة والعميقة في عشرينيات القرن العشرين بين نيلز بور وهيزنبرج وباولي. وقد تطلب الطرح الجديد إعادة مناقشة القوانين التي تحدد طبيعة المادة، كما استبدل مفاهيم نيوتن السائدة باعتبار المادة جسيمات متكتلة جامدة صلبة غير قابلة للاختراق ومتحركة، استبدله بكون تسلك فيه المادة بشكل آخر، ونحن ننطلق في هذا الكتاب من هذا التفسير لمناقشة المادة والمعلومات من منظور العلم والفلسفة والدين.

(2) Christian Huygens (1629 - 1695) الفيزيائي والفلكي الهولندي، أول من صنع ساعة بندول.

(3) طرح ذلك الفيزيائي الفرنسي Christian Broglie (1892 - 1987) المتخصص في فيزياء الكم.

(4) أثبت ذلك الفيزيائيان الأمريكيان Davisson and Germer بتجاربهما في الفترة (1923 - 1927).

1) منذ اكتشاف رونتجن لأشعة X، ظهرت فكرة تحول المادة إلى طاقة وبالعكس، وقد توصل أينشتين إلى المعادلة التي تحكم هذا التحول $E=mc^2$، وهي أروع معادلات الفيزياء قاطبة[1].

وقد كان التصور الأولي أن انبعاث الطاقة من المادة يتم على هيئة سيال مستمر من الطاقة/ الموجات. ثم ثبت أن **الجسيمات تحت الذرية - كالإلكترون - تصدر الطاقة/ الموجات على هيئة دفقات/ كمات Quanta، وهذا ما دفع العلماء إلى إطلاق اسم نظرية الكوانتم على هذه المنظومة.**

2) كان من البديهي أن يعتبر نيوتن[2] أن ما يحكم سلوك الأجسام الكبيرة المرصودة من قوانين هو الذي يحكم ما هو غير مرصود (صغير للغاية)، ثم جاءت فيزياء الكم لتزيح هذا المفهوم جانبًا!! فقد ثبت أن كيانات **المستوى الصغير غير المرصود تسلك سلوكًا يخالف الأجسام المرصودة. مثال ذلك** ما استقرت عليه النظرة من أن **الإلكترونات تنتقل كموجات وتتفاعل كجسيمات!!** بخلاف الأجسام الكبيرة.

3) لعل من أول ما يقرأ المثقف الذي يريد التعرف على نظرية الكوانتم مفهومًا اسمه **مبدأ اللاتحديد لهايزنبرج** Uncertainity Principle. ويعني ذلك أنك لا تستطيع تحديد زخم وموضع جسيم في وقت واحد بدقة. فإن أقدمت على التجربة لتحديد زخم الجسيم بدقة صار تحديدك لموضعه غير دقيق، والعكس. لقد ثبت أن ذلك لا يعني قصور قياساتنا عن أن تحدد بدقة موضع وزخم الجسيم في وقت واحد، بل يعني **أن هذه الجسيمات ليس لها بالفعل موضع وزخم محددان ثابتان!!**

ومن ثم، **كيف نتصور «المادة» إذا لم يكن لمكوناتها الأولية موضع وزخم محددين ثابتين؟!** بذلك انهار تصور جسيمات المادة ككرات البليارود التي لها مكان معين في وقت معين، ولها زخم محدد في كل لحظة، لقد انهار هذا التصور البسيط لمادة القرن السابع عشر مع تقبل مبدأ اللاتحديد.

(1) تم اختبار صحة هذه المعادلة في التجارب الذرية ثم بانفجاري هيروشيما ونجازاكي.

(2) في قانونه الثالث للتبرير Third rule of reasoning.

4) كذلك من أول ما يقرأ المثقف الذي يريد التعرف على نظرية الكوانتم أن الباحث إذا توجه إلى الضوء ليدرسه باعتباره موجات وجده كذلك، وإذا توجه لدراسته باعتباره جسيمات (فوتونات) وجده كذلك. ويقرأ المثقف استنتاجًا (هائلًا) قد يمر عليه مر الكرام، وهو أن **للراصد دور في تشكيل الهيئة التي يتشكل عليها الواقع.. موجات أم جسيمات.**

يا الله... معنى ذلك أن **طبيعة الشيء لا تحددها سمات كامنة فيه فحسب،** ولكن تحددها أيضًا توجهات الراصد ونيته والمعلومات التي يدخل بها على الظاهرة لدراستها.

5) لا تتبع فيزياء الكوانتم **الحتمية السلوكية** التي تعني أن الحدث إما أن يقع أو لا يقع، بل تتبع احتمالية إحصائية، أي أن هناك عددًا من الاحتمالات السلوكية لكل منها نسبة احتمالية تبينها الحسابات الرياضية. والمدهش أن **احتمالية سلوك الجسيمات تحت الذرية Micro تؤدي دائمًا إلى حالة محددة** نرصدها في العالم الكبير Macro. أي أن الاحتمالية تنتج دائمًا «حالة واحدة مُلاحَظَة»[1].

6) انطلاقًا من المفهوم الأخير عن «اللاحتمية Non-deterministic»، بزغ أحد أكبر التحديات للنظرة المادية للوجود، والذي يتمثل في التساؤل:

كيف تؤدي اللاحتمية على المستوى الدقيق Micro إلى الحتمية على المستوى الكبير Macro، وتكون النتيجة هي انقياد الأجسام الكبيرة لحتمية القوانين الطبيعة؟!

إن ذلك يتطلب **عاملًا مرجحًا يحقق دائمًا احتمالًا معينًا في كل حالة** (كثيرًا ما يكون هو الاحتمال الأدنى) ويستبعد الاحتمالات الأخرى (التي قد تكون أعلى كثيرًا). أي إن الأمر يتطلب عاملًا مرجحًا يصل بأحد الاحتمالات دائمًا إلى واحد، ويهبط ببقية الاحتمالات إلى صفر.

فما هو هذا العامل المرجح في ضوء النظرة المادية للوجود؟ لا إجابة[2].

---

(1) صار ذلك يعرف بـ **«انهيار الوظيفة الموجبة»** Collapse of the wave function.

(2) يتبنى المنظور الديني أن العامل المرجح هو الإله، ويكون هذا الترجيح هو آلية توجيه الإله للعالم المادي.

7) من مفاهيم فيزياء الكوانتم التي أثبتتها الحسابات الرياضية، أن **الجسيم تحت الذري يمكن أن يوجد في مكانين في نفس اللحظة!!!** ولا شك أن المنظور التقليدي للمادة، باعتبار أن لها امتدادًا محددًا، يعجز عن تفسير هذه الحقيقة الرياضية.

أستشهد دائمًا في حواراتي بهذا المثال على الإمكانية العقلية لوجود ما يستحيل تصوره، كالموجود الذي لا موجد له، وأعني به الإله.

8) من المفاهيم المدهشة التي تطرحها فيزياء الكم مفهوم «التعالق Entangelment»، والذي يعني أن جسيمين متباعدين؛ ربما نفصل بينهما عشرات السنين الضوئية، يمكن أن يسلكا كجسيم واحد؛ بحيث أن كل ما يعتري أحد الجسيمين من تغير يحدث في نفس اللحظة في الجسيم الأخير!!

9) أدى المزيد من أبحاث اللا تموضع إلى المزيد من إزاحة النظرة الكلاسيكية المادية للمادة. ففي سلسلة من التجارب، بدأها ألين أسبكت[1]، ظهرت احتمالية أن تنتقل الرسائل بين فوتونين ضوئيين بسرعة أكبر من سرعة الضوء[2].

إن هذه الاحتمالية تقدم تصورًا يخالف المعتاد عن الثوابت الفيزيائية لهذا العالم، وهي أن سرعة الضوء قد لا تكون أعلى السرعات في الفيزياء، وقد يكون ذلك تفسيرًا مقبولًا لظاهرة التعالق.

10) لقد أفرزت أبحاث الكوانتم التالية ما صار يعرف بـ «**نظرية الحقل الكمومي Quantum field theory**». وتتبنى هذه النظرية **أن الجسيم تحت الذري ليس جسيمًا حقيقيًّا مصمتًا، بل هو تعبير عن «تمركز/ تموضع Localisation» الحقل الكمومي (حقل الطاقة) في مكان وزمان معينين**، ومن ثم لا ينبغي النظر للجسيمات كجسيمات، ولكن باعتبارها من صفات الطاقة المتمركزة في زمان ومكان معينين. ويمكن تشبيه ذلك بمثال: إن ما اعتدنا أن ننظر إليه باعتباره جسيمات ليست كهرم خوفو، لكنها كبعض

(1) Alain Aspect، الفيزيائي الفرنسي، ولد عام 1947.

(2) أطلق أسبكت زوجًا من الفوتونات المتصلة في اتجاهين متضادين، وقد أدى قياس مغزل Spin أحد الفوتونين إلى تحويل مستوى مغزل الفوتون الثاني لحظيًّا، ولما كانت المسافة بين الفوتونين تبلغ عشرة كيلومترات، فذلك يعني أن الرسالة التي تم تبادلها بينهما قد انتقلت بأسرع من سرعة الضوء.

صفاته: كالارتفاع والحجم والشكل. وهذا يطرح سؤالًا: ما هو الكيان الذي تصفه هذه الصفات؟! إجابة فيزياء الكوانتم، إنها تصف واقعًا أعمق مما نرصده، وأطلقوا عليه «**الواقع المُقَنَّع** Veiled Reality».

أن هذا التصور يحمل قدرًا من «**النظرة المثالية**» التي تعني أن عقولنا هي التي تشكل الواقع؛ فهو يبين أن الواقع الذي نرصده هو مظهر لواقع مقنع أعمق لا نعرفه، لكنه ليس واقعًا ماديًّا ولا عقليًّا، لكنه يسبق كليهما، ويمكن قياس هذا التصور أيضًا على **كهف أفلاطون** الذي نشاهد على جدرانه خيالات لواقع أعمق، هو عالم المثل.

انطلاقًا من هذه النتائج لفيزياء الكوانتم، استنتج المتحمسون أن هذه هي **نهاية الفيزياء وبداية التداخل بين العلم والدين**، وبدأنا نجد كتبًا بعناوين تشير إلى ذلك، مثل:

- تضافر العلم والدين The Convergence of Science and Religion.
- علم الإله The Science of God.
- تاوية[1] الفيزياء The Tao of physics.

نحن نعترض على ما ذهب إليه هؤلاء المتحمسون، **ففيزياء الكوانتم ليست تهديدًا للفيزياء، لكنها أحد أعظم نجاحاتها في القرن العشرين.** إن فيزياء الكوانتم تمثل تهديدًا لفهم معين للفيزياء يتبناه المذهب المادي، وأيضًا هي **دحض للنظرة المادية للوجود.** كذلك فإن فيزياء الكوانتم لا تعني الخلط بين العلم والدين، لكنها قد تشير إلى آلية مذهلة يستخدمها الإله الخالق للكون في تسيير شئون الوجود.

ج) علوم الكون

كان التقدم في علوم الكون هو الصدمة الثالثة الكبيرة للنظرة التقليدية للمادة. فبعد أن تم دعم **نظرية الانفجار الأعظم لتفسير نشأة الكون** بالعديد من الأدلة، بدأ التفكير في **مصير هذا الكون**؛ هل هو التمدد المستمر إلى ما لا نهاية، أم انسحاق سريع أعظم؟ إن بقاء الكون

(1) التاوية، فلسفة صينية تبحث في المصدر الأول للوجود.

يتطلب التوازن بين البديلين بدرجة دقيقة للغاية. ولتأجيل وقوع أحد الاحتمالين قدر الإمكان، تم **ضبط كثافة الكون** من خلال ضبط معدل تمدده الأوليّ عقب الانفجار الأعظم ضبطًا دقيقًا للغاية، ثم احتاج ذلك فيما بعد إلى آليات دقيقة للغاية أيضًا للمحافظة على هذه الكثافة في حدود القدر الحرج.

وعند حساب مقدار المادة المطلوبة للمحافظة على تلك الكثافة الحرجة، ظهر أن المادة المرصودة في الكون لا تمثل إلا 4 % من المادة الكونية[1] اللازمة لهذه الكثافة، إذًا كيف تحققت باقية الكثافة؟!

لقد دفع ذلك العلماء إلى افتراض وجود نوع جديد من المادة، أطلقوا عليها اسم **المادة السوداء/ المعتمة Dark Matter**، إذ إنها لا تتفاعل مع الموجات المحيطة ذلك التفاعل الذي يدل على وجود المادة المعتادة، كما أن طبيعتها مازالت مجهولة تمامًا بالرغم من الأبحاث الدقيقة التى تسعى لمعرفتها، وما ثبت بالبحث حتى الآن هو أن المادة السوداء لا تتكون من بروتونات ونيوترونات كالتي تشكل المادة المعتادة!!!

وعند دراسة مقدار تأثير المادة السوداء على الكثافة الكونية، وُجد أنها مسئولة عن 22 % فقط من هذه الكثافة، وهو مقدار غير كاف لتحقيق المقدار الحرج المطلوب للمحافظة على توازن الكون، **فنشط البحث عن آلية إضافية للمحافظة على الكثافة الكونية في حدود المقدار الحرج.**

وخلال أبحاثهم، توصل العلماء إلى أن **سرعة تمدد الكون** - بدلًا من أن تتباطأ تدريجيًّا - بدأت في التسارع منذ سبع بلايين سنة! لقد دفع ذلك العلماء إلى افتراض وجود طاقة تعمل كضغط سالب تسبب تمدد الكون، لذلك أسموها **طاقة فراغ Vacuum Energy**، كذلك أطلقوا عليها «**طاقة الفراغ السوداء**». وقد قدر العلماء مقدار مسئولية طاقة الفراغ عن الكثافة الكونية بـ 74 % من الكتلة والطاقة الكلية، أي أنها أهم عنصر مُحَدِّد لكثافة الكون.

وحتى الآن لا نعرف مصدر هذه المادة والطاقة السوداء ولا طبيعتهما ولا توابع وجودهما، مما يعني إزاحة المادة عن صورتها التقليدية.

(1) يشتمل مفهوم المادة الكونية على أجرام الكون بالإضافة إلى طاقات الإشعاع والحركة والطاقة الكامنة لكل جسيمات الكون.

الكون... حاسوب كمي هائل

سبق أن نظر اليوناني فيثاغورث[1] إلى الكون باعتباره **تناغماً موسيقيًّا مذهلاً**، حين كانت الآلات الموسيقية من عجائب ذلك العصر. وعندما كانت ساعة الحائط هي إنجاز القرن السابع عشر وصف نيوتن الوجود باعتباره **ساعة هائلة**، كما نظر إلى الإله باعتباره صانع الساعات. وفي القرن التاسع عشر أُستبدلت الساعة **بالآله البخارية العظيمة**، وبدأ العلماء يدرسون توليد الطاقة في الكون واحتمال تبرده ووصوله إلى العدم الحراري. نقصد بهذا الاستعراض بيان أن العلم يتبنى المفاهيم السائدة في كل عصر لتوصيف طبيعة الكون.

وفي ضوء تكنولوجيا العصر، بدأت النظرة لطبيعة الوجود تتبنى النموذج الحاسوبي، أي **النظر إلى أحداث الكون باعتبارها** «بتَّات» كلغة الحاسوب. وقد أعان على التعمق في هذه النظرة اختراع الكمبيوتر الكمي Quantum Computer الذي يعالج المعلومات على المستوى الكمومي وليس على المستوى الرقمي، ومما حقق تقدمًا مذهلًا في قدرات الكمبيوتر. وباختراع هذا الكمبيوتر بدأ النظر إلى الكون باعتباره **حاسوبًا كميًّا هائلا**[2]، ولا شك أنها نظرة تخالف كثيرًا النظرة التقليدية إلى المادة.

د) البيولوجيا الجزيئية

خلال القرن التاسع عشر، كان يُنظر إلى الكائنات الحية باعتبارها **مادة تعمل بقوة حيوية**، وفي القرن العشرين تم النظر للحياة باعتبارها **ظاهرة كيميائية**، واكتفي العلماء لتفسير نشأة الحياة بالبحث في كيفية بناء مركبات الحياة الكيميائية.

ثم جاء التحدي الرابع للنظرة المادية التقليدية للوجود من جانب العلاقة بين البيولوجيا التطورية وعلوم المعلومات الحديثة، خاصة بعد أن حققت البيولوجيا اكتشافات ثورية في أربعينيات وخمسينيات القرن العشرين، أظهرت أن ظاهرة الحياة والتطور البيولوجي تتطلب

(1) Pythagoras (570 - 495ق.م) الفيلسوف والرياضياتي اليوناني العظيم.

(2) نخصص لمناقشة هذا المفهوم الفصل الثاني من الباب الثالث من الكتاب.

توافر كم هائل من المعلومات يستحيل إبداعه بالعشوائية أو بالقوانين الطبيعية. لذلك صار من الواجب النظر إلى البيولوجيا باعتبارها علم معلوماتي في الأساس **(الحياة ظاهرة معلوماتية)**[1]، ويظهر ذلك بوضوح في بنية وآلية عمل جزيء الدنا DNA في نواة خلايا الكائنات الحية.

إن الجانب المعلوماتي في البيولوجيا الجزيئية الحديثة واضح كالشمس، ودوره ليس فقط في البيولوجيا التطورية ولكن أيضًا في بيولوجيا الخلية وتطبيقاتها الطبية. ولما صار الطرح معلوماتيًّا وكموميًّا فقد أصبح **للمستقبِل دور مركزي في منظومة الحياة**، مما وسع الهوة بين النظرة المادية **وبين علوم الحياة**.

هـ) الوعي الإنساني

قبل اختراع الحاسوب، كان **المخ البشري** هو النموذج المتاح لدراسة معالجة المعلومات، وتُعتبر العلاقة بين العقل(غير المادي) والمخ (المادي) هي المشكلة الأقدم والأعقد في الفلسفة.

تأمل هذين المثالين:

حينما كنت طالبًا في المرحلة الإعدادية سأل مدرس العلوم طلبة الفصل؛ إذ سقطت شجرة في غابة ليس بها كائن حي، هل تصدر صوتًا؟ بعد أن تحيرنا في الإجابة، أخبرنا المدرس بأنه إذا لم يكن هناك كائن حي يسمع الموجات التي يصدرها سقوط الشجرة كصوت ارتطام فلن تكون هناك أصوات، بل ستكون هناك موجات فحسب، فمخاخ الكائنات الحية هي التي تحول الموجات إلى أصوات. عندها قلت للمدرس، إذا لم يكن هناك كائنات حية فلن تكون هناك غابة بالمعنى التقليدي، إذ لن يكون هناك إلا موجات تحتاج لمن يبصرها باعتبارها غابة!! منذ ذلك الحين أصبح المدرس يقدر نباهة تلميذه كثيرًا.

عندما تجلس إلى مكتبك وتطرق بقبضتك على سطحه الأملس، وعندما كان أسلافنا يتحسسون بأيديهم رماحهم وهم يقتربون من صيد ثمين سيسددونها إليه، وفي كل موقف

(1) خصصنا الباب الرابع من الكتاب لمناقشة هذا المفهوم.

مشابه، نرصد المادة التي نتعامل معها كأجسام صلبة مصمتة، بينما تواجهنا كتب الفيزياء بأن ذرات المواد غالبيتها العظمى فراغ... يا الله... إنه مفهوم فطري بدائي، ليس مفهومًا معلوماتيًا فحسب بل وأيضًا مفهومًا حسيًّا.. أننا نرصد هذا الفراغ كأجسام صلبة.

يـا الله.. معنى ذلك أن **هيئة الوجود التي نرصدها ليست - مرة أخرى - كامنة فيه ولكن تشارك في تشكيلها أعضاؤنا الحسية ومخاخنا وعقولنا.**

ولما كان مخ الإنسان يستقبل المدخلات التي يفهم منها الوجود عن طريق الحواس، ثم يربط بينها وبين ما تشير إليه من معان، فقد أصبح من الواضح أن **أسلوب الحاسوب الرقمي في معالجة المعلومات الرقمية - التي تتعامل بالبتات بغض النظر عن المعنى - غير مناسب لتفسير نشاطاتنا العقلية.**

كذلك فإن مفهوم (العقل والمعنى) مرتبط بالوعي Conciousness، **وما زال دور المخ في الوعي غامض أسطوري**، وإن كان الاتجاه الآن هو محاولة فهم هذه العلاقة في ضوء **ميكانيكا الكم**، ذلك أن للمراقب دورًا مهمًّا في هذه الفيزياء بخلاف الفيزياء التقليدية. وإذا كانت ميكانيكا الكم هي التي تفسر مفاهيم الوجود الأساسية، فليس من الغريب أن يكون لها دور في الوعي الإنساني وبقية النشاطات العقلية، كإدراك المعنى والإرادة الحرة[1]. وينبغي هنا التأكيد على أن ثبوت وجود دور لميكانيكا الكم في العلاقة بين المخ والعقل إنما يعطينا **مستوى تفسيريًّا أعلى**، لكنه لا يحل مشكلة كيف ينشأ الوعي والإرادة الحرة عن طريق عمليات المخ الكهروكيميائية.

ومهما اختلفت نتائج هذا التناول، فما لا شك فيه أن تلك النتائج تثبت **عجز التصور المادي التقليدي عن تفسير العلاقة بين المخ المادي وبين العقل والوعي غير الماديين**، وتجعل لمعالجة المعلومات بمستوى أعلى من مستوى شانون الرياضي **دورًا مهمًّا يضع المعلومات في منزلة محورية في منظومة الوجود.**

(1) سنعالج في الفصل الرابع النظرة إلى العقل باعتباره ظاهرة أولية وليست ثانوية، وعلاقة ذلك بالنظرة الكمية إلى الطبيعة.

مادة يشكلها العقل
نزع المادية

نخـرج من الثورات المعلوماتية الخمس الهائلة السـابقة بالمعنى الذي جسـدناه بعنوان هذا الفصل، وهو «**نزع المادية**».

لقـد قدم مؤسسـو ميكانيـكا الكم هـذه النظرية للبشريـة كمجموعة مـن القواعد التي تحكم فهمنا للكون والمادة، و إذا كانت الميكانيكا التقليدية تهتم بنفس القضية، فقد **خرجت النظريتان بنتائج مغايرة تمامًا.**

ففـي **الميكانيكا التقليدية**، يمكن معرفـة حالة أية منظومة في اللحظة (ن) من خلال تحديد موضـع وسرعة كل جسـم في المنظومة، وأيضًا من خلال المعلومات المتاحة عن وسـط / حقل المنظومـة. كذلـك يُعتبر الملاحظـون للمنظومة جـزءًا من الكـون الحتمي الذي تـم توصيفه فيزيائيًّـا. وفي ضـوء في هذه المفاهيم، فإن التوقعات التي يتـم التوصل إليها في وقت محدد تعتبر وصفًـا كامـلًا للكون في هـذا الوقت. كذلك في ضوء نفـس المعلومات فإنه يمكـن توقع حالة الكون في أية لحظة قادمة.

من خلال هذا المنظور التقليدي البسـيط **تبدو مفاهيم ميكانيكا الكم عبثية سخيفة.** ذلك أن توقعات نظرية الكم تتعامل مع الكون بطريقة مختلفة. **تأمل هذين المثلين:**

إذا تقابلت سيارتان تسيران في اتجاهين متضادين، فهل ستتصادما؟

تجيب الفيزياء الكلاسيكية عن هذا السؤال إجابة بسيطة: وهي أن احتمالية التصادم هي نعـم أو لا، أي (1) أو (صفـر). أما فيزياء الكم فلن تكـون الاحتمالية التي تقدمها هي (1) أو (صفر)، ولكن تكون نسب مئوية بين الاثنين تبعًا لظروف السيارتين!

كذلـك، إذا سـقط **مائة فوتون** من وحـدات الضوء على مرآة، فانعكسـت 95 منها واخترق خمسة فوتونات المرآة، فإنه إذا سقط فوتون واحد على المرآة لا تستطيع أن تعرف إن كان سيتبع سلوك الـ 95 % المنعكسة أم الـ 5 % المخترقة. لكن نقول إن احتمالية الانعكاس هي 95 %.

لذلك نقول، إن **فيزياء الكم لا تحدثنا عن نتائج حتمية**، مثل الفيزياء التقليدية، لكن تحدثنا عما يُعرف «**بالحالة الكمية**» أو «**احتمالية**» **وقوع الحدث.**

وقد رأينا منذ قليل، كيف أثبتت نظريتي النسبية والكوانتم أن لوعي الراصد دورًا أساسيًّا في ترجيح وقوع احتمال دون الآخر، أي أن له دورًا أساسيًّا في تشكيل الظواهر الفيزيائية.

يتضح مما سبق، أن **العالم الفيزيائي ليس عالمًا من المادة كما نعهدها**، ولكنه **عالم من الإمكانيات (الاحتمالية) التي تخضع لظروف ومعلومات وموقف الراصد.** والآن يأتي السؤال؛ كيف تتحدد هذه العناصر المرتبطة بالراصد؟

يحدد ذلك عدة عوامل تأتي من واقع ومفاهيم وأحاسيس الراصد، أي من خبراته الذاتية، وقد سمحت نظرية الكم لهذه العوامل بأن تمارس تأثيراتها على طبيعة المادة، بعد أن كانت العلاقة بينها منقطعة في ضوء الفيزياء التقليدية.

هنا يأتي السؤال: **كيف تتشكل خبراتنا الذاتية عن الواقع المرصود؟**

للإجابة عن هذا السؤال نقول: إن الإدراك الإنساني لا يرصد تلقائيًّا بشكل سلبي مباشر الصفات الفيزيائية الكلاسيكية للعالم الخارجي، ولا يتم ذلك إلا **بمجهود ذاتي واع**، يأخذ في الاعتبار قناعاتنا الأولية الفطرية الغريزية. ومن ثم، فإن أية نظرة لا تتبنى دورًا لجهودنا الواعية في تشكيل نظرتنا للواقع هي نظرة قاصرة.

يتضح مما سبق، أن أهم إضافة لفيزياء الكم اختلفت بها عن الفيزياء الكلاسيكية هي **إثبات دور أفكار ونوايا الباحث/ الملاحظ في العمليات الفيزيائية**، ويشرح نيلز بور[1] آليات ذلك بقوله: «في دراما الوجود نحن **نقوم بدور الممثلين والمشاهدين في آن واحد...** إن نشاطاتنا ذات أهمية قصوى في الدراما». وقال: «إن احتمالية الحدث لا تتصل بالواقع إلا بتوافر شرط محدد، وهو أن **يختار الباحث** القياس الذي يرصد به وظيفة معينة في المنظومة». - وقال «إن **حرية الباحث** تحدد اختياره للتجهيزات التجريبية التي ستنبني عليها حسابات الكم».

إن الاختيار من جانب الملاحظ هو أهم خطوة في العملية، وهو الذي يحدد الإمكانية التي

(1) Niels Bohr (1885 - 1962): عالم الفيزياء النظرية الدانماركي، من مؤسسي فيزياء الكوانتم، والحائز على جائزة نوبل.

يخـرج بهـا الموقف إلى أرض الواقع. وهكـذا يكون دور وعي الملاحـظ في التأثير على إدراكه للعالم المادي[1].

لقـد أدرك كبار رجـال الكوانتم الأوائـل أن الواقع لا ينبـني من المادة بشـكلها التقليدي. **فالمادة التي تتعامل معها الفيزياء هي نتاج أحداث نفس - جسمية Psycho - physical events.** أحـداث توصف بعض جوانبها بلغة علـم النفس وبعضها الآخر بلغة الفيزياء. انظر إلى بعض مقولات هيزنبرج[2]:

«تعكس الاحتمالية مقدار «توجهات» الأحداث وطبيعة معرفتنا عنها».

«إن الاحتمالية تحوي عناصر موضوعية وعناصر ذاتية. لذلك فهي تحوي مقولات موضوعية عن الإمكانية والاحتمالية الأعلى أو الأدنى، كما تحوي مقولات ذاتية، مثل أن معرفتنا بالمنظومة تختلف من شخص لآخر».

ويتأكد هذا المفهوم الذي لفتنا إليه رواد فيزياء الكم في ظل عصر الحاسوبات والمعلومات والبتات والبكسـلات. لقـد أزالت إنجازاتهم الوهم بأن الطبيعة يحكمها طبيعة وسـلوك المادة

(1) يدعي كثير من الماديين أن فيزياء الكم قد أسـقطت مفهوم «السـببية»، باعتبار أن الجسيمات تحت الذرية لا تتبع في سلوكها القوانين الطبيعية، لكنها تتبع الاحتمالية.
وهذا الطرح يخالف تمامًا حقيقة فيزياء الكم، والتي تتأكد فيها السببية في عدة مواقف؛ لعل أهمها:
1) ثبت أن للراصد واختياراته دورًا في تشـكيل صورة الواقع المرصود، أي أن الراصد سـبب وراء صورة الطبيعة، ومن ثم يكون وراء تفاعل مكوناتها وسريان أحداثها.
2) إن احتماليـة الكوانتـم ليسـت مطلقة، فالحدث (س) يسـلك تبعًا لعشـرة احتمالات -مثلًا- فمـا الذي حدد هذه الاحتمالات العشرة من بين احتمالات نظرية لانهائية؟ لابد أنها قوانين عليا لا ندركها.
3) يسـفر كل موقـف كمومـي احتمالي دائمًـا عن نتيجة واحدة تسـمح بسـلوك المنظومة الكبرية تبعًـا للقوانين الطبيعيـة، أي أن يصبـح أحد الاحتمالات مقـداره (واحد صحيح) وتصبح بقية الاحتمـالات (صفر)، وهو ما يُعرف بانهيـار الوظيفة/ الدالة الموجية. وكثيرًا مـا يكون الاحتمال الذي خرج إلى حيز الوجود احتمالًا ضئيلًا، بل كثيرًا مـا يكون اسـتقرار منظومات الوجود (الكون - الحياة - العقل - ...) متوقفًـا على هذه الاحتمالات الضئيلة، فما هو العامل المرجح الذي رجح حدوث الأقل احتمالية على حساب الأكثر احتمالية؟
بهذه الآليات - وغيرها كثير - تؤكد فيزياء الكم خضوع منظومة الوجود للسببية.

(2) W. Heisenberg (1901 - 1976): عـالم الفيزيـاء النظريـة الألمـاني، صاحب مبدأ اللاحتميـة، حاصل على جائزة نوبل.

الـذاتي فحسـب، بل هناك **دور كبير للراصد** يمارسـه مـن خلال معلوماته التـي يتعامل بها مع الواقع.

كشف العوار

بالرغـم مما طرحنـاه منذ بداية الفصل، والـذي وصل بنا إلى **نزع المادية عـن المادة!** ما زال الكثيرون من العلماء ينظرون للمادة والطاقة باعتبارهما البنية الأساسية للوجود!!

وقد عبر عن **مشـكلة التشـبث بالمذهب المادي** التـي تواجه العلم الطبيعـي العالم **ماكس بورن**[1]، في قوله:

«**إن أفـكارًا مثل الصواب المطلق، والدقة المطلقـة، والحقيقة النهائية... هي توهمات ليس لها مكان في العلم**. إن معلوماتنا المحدودة الحالية عن قضية ما تثبت أن إدراكنا لها هو **توقعات في إطـار الاحتمالية**، التي تتأرجح بين الصواب والخطـأ تبعًا للنظرية التي تنطلق منها. إن هذه النظرة المتحررة هي أعظم نعمة قدمها لنا العلم المعاصر، مع ذلك **فالمذهب المادي يتمرد عليها ويتشبث بمواقعه**».

ويُعـبر **ماكس بلانك**[2] عن خطيئة **التمسـك بنظريات بالرغم من ثبـوت خطأها**، فيقول «إن الحقائـق العلميـة الجديدة عادة لا تنتـشر لأن معارضيها قد اقتنعوا بهـا، ولكن لأن هؤلاء المعارضين يموتون ثم تتبنى الأجيال التالية الحقيقة الجديدة».

وقد عبر **البروفيسـور ويلانـد**[3] عن التثبت المشـين بالأفكار القديمة بالرغـم من خطأ ما تنطـوي عليـه من افتراضات، فقـال: «من خطايا العلـماء أن بعضهم يتشـبثون بالأفكار التي قُدمـت كفرضيات لمزيد من البحث، ويتشـبثون كذلك بالنظريـات المتعارف عليها. ويظن الكثـيرون أن هـذا الموقف يرجع إلى أن تلـك النظريات والفرضيات تم إثباتهـا عمليًّا، ولكن الحقيقة أنه **يتم تفسير الملاحظات وتصميم التجارب لتثبت مفاهيم تم التمسك بها مسبقًا**»، إنه نوع من وضع العربة قبل الحصان-.

(1) Max Born (1882 - 1970): عالم الفيزياء النظرية الألماني، والحائز على جائزة نوبل.

(2) Max Plank (1852 - 1947): قطب الفيزياء النظرية الألماني الحائز على جائزة نوبل.

(3) W.W. eiland (1933 - 2015): الفيلسوف الألماني الشهير.

ويبين ويلاند أن سيطرة الواقع والنموذج المعرفي (البارادايم) السائد أكبر من ذلك بكثير، فيقول: «عندما نصل إلى صدام بين النموذج المعرفي والواقع التجريبي، فإن الثاني عادة هو الخاسر! كما استنتج **توماس كُن**[1] من تاريخ العلم. إن ذلك لا يعني أن قوة النموذج المعرفي مطلقة، ففي مراحل من نمو العلم لم تتماش ملاحظات الواقع مع النموذج المعرفي، عند ذلك **تتنافس النماذج المعرفية القديمة والجديدة**، وهذا ما نطلق عليه «**ثورة علمية**». ويتبنى كُن كذلك أنه «من الخطأ الاعتقاد أن كل النظريات الناجحة قد حلت محل السابقة لأنها كانت أقدر على تفسير الظواهر، ذلك **أن تقبل النظرية عملية أعقد من ذلك كثيرًا**. هكذا أثبت تاريخ العلم».

لقد **تم كبت و إضاعة الكثير من المعطيات العلمية الصحيحة نتيجة للتشبث بالنماذج المعرفية السائدة**، وكثيرًا ما تم اعتبار أن النتائج العلمية المعاكسة هي مجرد أخطاء في الملاحظة أو القياس، وكان يتم تجاهل هذه النتائج وغيرها **إنقاذًا للنموذج المعرفي السائد.** وتزداد شدة هذا التشبث في وجود عوامل تحيز دينية أو إيديولوجية، وعندما يتم قبول قانون علمي فإنه يصبح خطًا أحمر ضد قبول أية نظرية أو فرضية جديدة، ويتم التخلص من أي نموذج معرفي يعاكسه فورًا.

وما زال معظم العلماء في القرنين العشرين والحادي والعشرين يعتبرون أن **النموذج المعرفي الصحيح هو المذهب المادي**؛ بالرغم مما ذكرناه من جوانب قصور في المنظور المادي، والتي عبرنا عنها بعنوان هذا الباب، وهو «**ورطة المادية**».

القارئ الكريم

كان لطبيعة المادة نصيب وافر **من العالم الأسطوري** الذي أدخل العلْم الحديث فيه العقلَ الإنساني منذ النصف الأول من القرن العشرين. ويمكن تلخيص سمات هذا النصيب في كلمتين، هما: **نزع المادية**. وقد تم ذلك من خلال خمس ثورات علمية حقيقية:

أ) كانت **نسبية أينشتين** هي بداية نزع المادية عن المادة، ففي ظلها تحولت **المادة إلى طاقة**؛ أي إلى شيء لا كتلة له ولا يحتوي على أية مادة.

(1) Thomas Kuhn: فيلسوف العلوم والفيزياء والمؤرخ الأمريكي، من أشهر كتبه كتاب «بنية الثورات العلمية»-1962، ولد عام 1953.

ب) أثبتت **نظرية الكوانتم** أن كلًّا من طبيعة الشيء وقياساته لا تحددها سمات كامنة فيه فحسب، ولكن تحددها أيضًا **توجهات الراصد** ونيته والمعلومات التي يدخل بها على الظاهرة لدراستها. كما أثبتت الكوانتم احتياج كل ظاهرة دقيقة إلى **«عامل مرجح»** يحقق احتمالًا معينًا في كل حالة بحيث تتماشى مع الحتمية الفيزيائية.

ج) **علوم الكون:** احتاج استقرار الكون إلى ضبط كثافته وسرعة تمدده عند حدين حرجين لا توفرهما مادة وطاقة الكون المنظورتان. وقد أدى ذلك إلى افتراض وجود **مادة سوداء وطاقة فراغ سوداء** لا نعرف مصدرهما ولا طبيعتهما، بالرغم من أنهما تفوقان المادة والطاقة المرصودتين بعشرات المرات.

وفي ضوء ثورة النسبية والكوانتم أصبح يتم التعامل مع الكون باعتباره **سوبر كمبيرتر كمومي**.

د) **البيولوجيا الجزيئية:** كان لاكتشاف بنية جزيء الدنا DNA وطريقة أدائه لوظائفه دور كبير في تغيير النظرة إلى الحياة؛ من اعتبارها ظاهرة كيميائية إلى اعتبارها **ظاهرة معلوماتية**.

هـ) **الوعي الإنساني:** لقد ثبت عجز التصور المادي التقليدي عن تفسير العلاقة بين المخ المادي وبين العقل والوعي غير الماديين. وبالرغم من وجود محاولات لتفسير نشأة الملكات العقلية في ضوء **ميكانيكا الكم**، فإن ذلك يعطينا مستوًى تفسيريًّا أعلى لكنه لا يحل مشكلة العلاقة بين نشأة الوعي والإرادة الإنسانية الحرة وبين عمليات المخ الكهروكيميائية.

لقد أزاحت هذه الثورات الخمس النظرة المادية المطلقة عن عرشها، وأصبح للوعي الإنساني والمكون المعلوماتي للراصد الدور الأكبر في توصيف طبيعة المادة وسلوكها. لقد أدرك كبار رجال الكوانتم الأوائل أن الواقع لا ينبني من المادة بشكلها التقليدي في الفيزياء الكلاسيكية، لكنه نتاج **أحداث نفس- جسمية**، توصف بعض جوانبها بلغة علم النفس وبعضها الآخر بلغة الفيزياء.

وهذا ما أوجزه نيلز بور في قوله: **«في دراما الوجود نحن نقوم بدور الممثلين والمشاهدين في آن واحد»**.