إبستمولوجيا الجمال والتناظر
كأساس في الفيزياء عموماً والفيزياء الكمومية[1] خاصة

الدكتور عماد فوزي شعيبي

الملخص

هَدَفَ البحث إلى تبيان آلية استخدام التناظر في بناء القانون العلمي؛ وذلك منذ بواكير التفكير الفيزيائي علمياً.

ونظير البحث أن الجمال هو اتساق المعادلة مع المطلوب، والشكل البنيوي للمادة مع ما هو متناظر وجميل.

ويؤكد البحث أن التناظر المطلوب فيزيائياً يغدو في الفيزياء الكوانتية ونظرية الأوتار الفائقة تناظراً فائقاً، وأن مظاهر كسر التناظر هي إمَّا حالات من التناظر أو جراء شذوذات تؤول في السياق النهائي إلى التناظر ذاته.

ويشدد البحث على أن هذا المفهوم (أي التناظر) هو مجرد محاولة من العقل الإنساني لإضفاء وسائله على الطبيعة. وهو أقرب إلى الحدس أو (المناولة) الحدسية للمنطق. وهذا ما يضع أسئلة فلسفية حول نوعية الحقيقة ومدى مطابقة القانون للوجود.

1 الفيزياء الكمومية (الكوانتية) فيزياء ترى أن الجسيمات ليست كماً متصلاً إنما هي كمات منفصلة روابطها هي روابط القوة الضعيفة والشديدة، وهي من ثمَّ تخالف كل الحس العام الذي اعتاده البشر تاريخياً وفي الفيزياء التقليدية، وهي فعلياً قد قلبت المعرفة الفلسفية رأساً على عقب وأعادت الاعتبار إلى التأمل والخيال وما هو نظري على حساب التجريب والاختبار، وغيرت مفهوم الحقيقة.

في البحث الجمال حقيقتنا المتعالية عن الحس. هو حدسنا بالأشياء وبعالمنا وبنا. وليس التجريب (أي ما يرتبط -إلى حد ما- بالحواس) إلا لاحقاً.

تحترم الطبيعة تناظراتنا ونحن نحترم موضوعيتها!. نوع من التناغم يصب في النهاية في ما توصلت إليه الفيزياء الكمومية في أننا نخلق العالم بمقدار ما نتدخل به. هو أمر لا تأتلفه قواعد الحس العام لكنه نوع من التشابك بين الإنسان والوجود، وكأنه وحدة الوجود مرة أخرى. أوليست الصوفية معرفتنا؟، هي كذلك، وكذلك فإن الجمال هو طريقتنا شبه الصوفية لرسم فهمنا للعالم بوصفه أيضاً نحن بقدر ما هو هو!.

الجمال كمدخلٍ إلى العلوم:

أدخلت الفيزياء عموماً ومن ثم ميكانيك الكم طريقة جديدة في المعرفة العلمية كشفت عن أن أغلب العلم الذي نتداوله يسترشد بالإحساس الجمالي[2]. **فالجمال هنا** تعبير عن اتساق المعادلة مع المطلوب، أو الشكل البنيوي للمادة مع ما هو متناظر وجميل. فالفيزيائي عندما ينتج نظرية جميلة، لا يقصد تماماً المعنى المفهوم عن جمال لوحة أو معزوفة موسيقية أو قصيدة شعرية، من حيث التذوق، لكنه يقصد المعنى نفسه لكل ما سبق من حيث الاتساق؛ أي إنَّه يستند إلى أسس لا تفِ المفردات السائدة حقها عندما تتدرج في الواقع الموضوعي. إذ المفروض في إحساس الفيزيائي بالجمال أن يفيدَ هدفاً مقصوداً يفترض فيه أن يساعد ذلك الفيزيائي في انتقاء الأفكار التي تساعده في فهم الطبيعة.

والواقع أن تصور العالَم الفيزيقي بوصفه جميلاً هو ما يجعل الترابط وثيقاً بين الفيزياء والرياضيات؛ إذ إنَّ أول خاصيّة للرياضيات هي جمالُها، وهو جمال مطمور في تناغم وانسجام القضايا وتبعاً لهنري بوانكاريه، فهي لا تمتلك الصدق فقط وإنما تتمتع بجمال أسمى[3] ولا يمكن حصره بكلمات[4]. ويشكل الجمال مع التساوق والخصوبة ثلاثيّة تنسجم مع ما يسمى بقوانين الواقع الفيزيائي. وهنا إذ يصعب إيجاد تعريف لجمال الرياضيات، فإن هذه الصعوبة تنسحب على جمال أي شيء[5]؛ لأن الجمال تذوّق وهو من مهام النصف الأيمن من المخ في حين الكلام المنطقي من مهام النصف الأيسر. وهنا تشكل عملية ترجمة التذوق والحدس والشعور إلى كلام بمنزلة خيانة لطبيعة ما ينتجه ويختص به النصف الأيمن.

2. وانبرغ، ستيفن، أحلام الفيزيائيين، ترجمة: د.أدهم السمان، دار طلاس، ط1، 1997، ص 79.
3. أومنيس، رولان، فلسفة الكوانتم، عالم المعرفة، إبريل 2008، ص 155.
4. المرجع السابق، ص 156.
5. وانبرغ، ستيفن، أحلام الفيزيائيين، مرجع سابق، ص 110.

الجمال هنا نوع من (المُناوَلة) التي يقدمها النصف الأيمن من المخ للنصف الأيسركي ينتج قوانينه وبحيث تكون (أنيقة)؛ حيث الأنيق هو ذلك الذي يصل إلى نتيجة مؤكدة بأقل عدد من التعقيدات غير ذات الصلة[6]. وليس من المهم لجمال النظرية أن تكون معادلاتها بالضرورة ذات حلول أنيقة، فمعادلات النسبية العامة مشهورة بصعوبة حلِّها إلا في أبسط الظروف، لكن هذا لا يقلل من شأن جمال النظرية نفسها.

فالبساطة عامل من عوامل الجمال؛ أي بساطة الأفكار لا بساطة نوع الآلية الذي يقاس بعدد المعادلات أو الرموز. فنظرية آينشتاين أكثر جمالاً من نظرية نيوتن رغم أن فيها (14) أربع عشرة معادلة، بسبب بساطة فكرتها المركزية القائلة بتكافؤ الثقالة والعطالة (القصور الذاتي). وهذا حكمٌ اتفق عليه العلماء جميعاً، وكان من أقوى الأسباب التي أدت إلى القبول المبكر لنظرية آينشتاين، أي إنَّ الجمال كان البادئة التي أعطت للنظرية صدقيتها.

وفضلاً عن البساطة التي تتمتع بها النظرية الفيزيائية الجميلة ثمة ما يمكن تسميته (الشعور بمحتوميتها). فبالإصغاء إلى معزوفة موسيقية أو سماع قصيدة شعرية، يشعر المرء شعوراً عميقاً بمتعة جمالية مغزاها أن لا شيء يمكن تغييره في ذلك العمل. أي إنَّك تحب ألاَّ تتغير أية نغمة أو أية كلمة مما سمعت. وهذا القول ينطبق على نظرية النسبية العامة. فبمجرد أن تعلم المبادئ الفيزيائية العامة التي تبناها آينشتاين تدرك أن لا شيء سواها كان يمكن أن يقود إلى نظرية أخرى في الثقالة. وبهذا يقول آينشتاين: "إن (الجاذبية) الأساسية التي تتمتع بها النظرية تكمن في اكتمالها المنطقي. فإذا تبين خطأٌ جرّاء واحدة من نتائجها، يجب استبعاد النظرية برمتها. وعندئذٍ يكون من المستحيل تعديلها دون أن ندمّر بنيتها كلها. فمعادلات آينشتاين

6. المرجع السابق.

الأربع عشرة تتمتع باكتمال و(محتوميّةٍ) لا محيدَ عنهما، ومن ثم بجمال مُتأتٍّ عن ذلك تفتقر إليه معادلات نيوتن الثلاث. وهنا فإن ما عناه آينشتاين بالجمال هو ذلك الجانب من المعادلات الذي يتناول الحقل الثقالي في نظريته (النسبية العامة)، وكأنه مصنوع من الرخام بالامتياز عن الجانب الآخر من المعادلات الذي يختص بالمادة وكأنه مصنوع من الخشب[7].

وهذا المعنى الكمالي الذي لا مَحِيْدَ عنه يمكن اكتشافه في النموذج (البشري) المعياري للقوتين الشديدة والكهروضعيفة العاملتين في فيزياء الـــ (Macro) أي الجسيمات، إذ توجد سمة مشتركة تعطي النسبية العامة والنموذج المعياري معنى لمعظم ما فيهما من محتومية وبساطة، ألا وهي استجابتهما لمبادئ تناظرية.

التناظر كمعادل للجمال والدقة العلمية:

هنالك عدة تعريفات لمفهوم التناظر تتقاطع حول:

"إن التناظر هو كون الأشياء متناسبة مع بعضها بعضاً بالنسبة إلى نفسها" وأن التناظر "يحدث عندما تبدو الأشياء بالشكل نفسه مهما نظرت إليها من نقاط أو أوجه مختلفة"، ويحدث التناظر عندما "تبدو الأقسام المختلفة من جسم ما كما لو كانت هي نفسها، كحالة الأذنين أو العينين في الوجه". وباختصار، يرى الفيزيائيون أن التناظر هو التعبير عن التكافؤ بين الأشياء، إذ يقتضي التناظر وجود أكثر المفاهيم الرياضية أهمية عندما يكون الشيئان هما الشيء نفسه، أو عندما يكونان متكافئين أو متساويين حيث نستخدم الرمز الشائع (=) للدلالة على ذلك[8].

7. المرجع السابق، ص 111.

8. ليديرمان، ليون، وَهيل، كريستوفر، التناظر والكون الجميل، المنظمة العربية للترجمة، 2009، ط1، ص 19.

ويمكننا أن ندعو منظومةً بأنها فيزيائية ما دامت تتحرك وتتصرف وفقاً لقوانين الفيزياء. ونفترض أن تتمتع المنظومة الفيزيائية بتناظر ما، إذا استطعنا إجراء تغيير على المنظومة بحيث تبقى هذه المنظومة بعد إجراء التغيير تماماً كما كانت قبله. وندعو مثل هذا التغيير بتحويل تناظري أو بعملية تناظرية. وإذا بقيت المنظومة نفسها عند إجراء تحويل عليها ندعوها لا متغيرة.

وهنا وعلى هذا المستوى الفيزيائي يعبّر التناظر عن سمة للشيء أو لمنظومة لا متغيرة عند إجراء تحويل عليها؛ إذ تعبّر سمة اللاتغير عن ثبات المنظومة وبقائها على شكلها وتركيبها وتنظيمها، في حين يعبّر التحول عن المفهوم التجريدي لفعل نقوم من خلاله بنقل المنظومة من حالة إلى حالة أخرى مكافئة لها ويكون لدينا عادة الكثير من التحويلات التي يمكن أن نطبقها على منظومة معينة كي ننقلها إلى حالة مكافئة لحالها[9].

وللتدليل على أهمية التناظر يرى الفيزيائيون أن التناظر موجود في كل مكان (وهذا ما سوف تنفيه رؤى أخرى)، فله تجسيدات لا حصر لها في الأنماط اللامتناهية العدد التي تزودنا بها الطبيعة، ولذلك، فعلى المستوى الفيزيائي، فإن غالبية الحقائق الأساسية التي يمكننا أن نصرّح بها عن الطبيعة تعتمد بشكل عام على اعتبارات تناظرية.

المبدأ التناظري من عناصر الجمال ويقوم على مقولة مفادها إن الشيء المتناظر نظير كما تماماً من مواقع نظر مختلفة. وأبسط أنواع التناظر هو التناظر التقريبي للوجه البشري عندما يُنظر إليه من جانبه، وهو ما يبدو أن العقل البشري يعتمده مسحوباً، كمنطق للمعالجة على المادة. وهنا تأتي تناظرات القوانين لتكون ذات تناغم بين عالمين يسمح بتكرار التجربة؛ ذلك أن تناظر قوانين الطبيعة مفاده أن القوانين

9. ليديرمان، ليون، التناظر والكون الجميل، مرجع سابق، ص 20.

التي نكتشفها لا تتغير عندما نغيّر بعض مواقع النقاط التي نرصد منها الظواهر الطبيعية. وغالباً ما نسمي هذه التناظرات **مبادئ صمود**. فقوانين الطبيعة التي نكتشفها تتخذ الشكل نفسه مهما كان اتجاه مختبراتنا، فلا يتغيّر شكل القوانين سواء أقسنا الاتجاهات بالنسبة إلى الشمال أو الشمال الشرقي أو الشاقول الصاعد أو النازل. فقوانين الطبيعة واحدة أياً كان مكان مختبرنا، سواء أجرينا التجربة في تكساس أو سويسرا أو سورية أو على كوكب موجود في هذه المجرة. وقوانين الطبيعة لها الشكل نفسه كيفما تدبَّرنا ميقاتياتنا؛ فلا فرق بين أن نؤرخ الأحداث بالنسبة إلى الهجرة النبوية إلى ميلاد المسيح أو إلى بدء خلق العالم في الانفجار العظيم[10]. وهذه الرؤية تغفل عن أن قيمة الجاذبية الأرضية تختلف من مكان إلى آخر لأن صيغة القانون تبقى هي هي.

وهذه التناظرات في قوانين الطبيعة تكتسي أهمية أكبر في ميكانيك الكم[11]، إذْ إنَّ الفيزيائيين يُدخِلون مفهوم التناظر في البِنَى الكمومية ولاحقاً في نظرية الأوتار الفائقة أو (نظرية M) بهدف تطوير نظريات قادرة على توصيف تشكيلة واسعة من الظواهر، لعلهم يكتشفون نظريات فيها أكبر قدر من المرونة، وهي نظريات ذات مغزى في ظروف متاحة كثيرة.

ونستطيع أن نقول مع واينبرغ: "إن الجمال الذي نجده في النظريات الفيزيائية كالنسبية العامة أو النموذج المعياري يشبه كثيراً الجمال الذي يعطينا شعورنا بالكمال إزاء بعض الأعمال الفنية، هو شعور المرء بأنه **لا يريد أن تتغير** أية نغمة أو أية ضربة فرشاة أو أي خط. فهذا الشعور بالكمال هو كتقديرنا للمعزوفة الموسيقية...

10. وانبرغ، ستيفن، مرجع سابق، ص 112-113.

11 ميكانيك الكم هو المجال الجزئي من الفيزياء الكمومية والملحق بها وهو الذي يدرس الكمات في حالتها التحريكية. أي في انتقالها من حالة السكون إلى الحركة والقوى المرتبطة بها وما يترتب على حراكها من متغيرات.

قضية ذوق وخبرة[12]. وبكلمة، أهم: إن الجمال هو توافق مزاجين: مزاجنا ومزاج الجمال في منظومتنا الرياضية مُسْقَطَةً على الواقع الفيزيائي حتى أننا لنذهب إلى عَدِّ ذلك بمنزلة توفيق قسري بين عالَم خارجي وعالمِنا الداخلي.

إن نوع الجمال الذي نجده في النظريات الفيزيائية هو جمال البساطة والمحتومية؛ جمال البينان المكاني، جمال تناسق الأشياء فيما بينها دون إمكانية أي تغيير، جمال المتانة المنطقية[13]. إنه محاولة التوفيق بين الصِّغَريّ (Mirco) الذي لا جمال فيه بل عماه وفوضى وعشواء، وبين الجسيمي (Macro) حيث يُسْتوجَب أن تكون هنالك مكانة منطقية. إنه الجمال النادر، الذي يتفوق باستمرار لأنه يعطينا المتعة والإرشاد[14]؛ أي السبيل إلى قياس الأشياء واستعمالاتها كما هي مناسبة لنا وليس كما هي عليه بالفعل.

ولعل أبرز ما يظهر اعتبارات الجمال في البناء الفيزيائي محاولات إيجاد نظرية لكل شيء تربط بين النسبية لآينشتاين والفيزياء الكوانتية؛ وهي نظرية الأوتار الفائقة، إذ إنَّ أهم خاصية أساسية لها تكمن عملياً في كونها عالية (التناظر). وهي لا تتضمن مبادئ التناظر (الحدسي) فقط، بل إنها تتفق كذلك مع أكمل مجالات الرياضيات لهذه المبادئ؛ وهو التناظر الفائق حيث أنساق اهتزازات الأوتار تجيء في أزواج – أزواج الشركاء الفائقين – التي تختلف عن بعض بمقدار نصف وحدة في الحركة المغزلية. وبناء على هذا الازدواج (الجمالي) فائق التناظر، فإن نظرية الأوتار تقدِّم تنبؤات عن أن كل جسيمة معروفة لها شريك فائق[15]، وهنا يتأسس مفهوم النظير.

---

12. المرجع السابق، ص 120.
13. المرجع السابق، ص 121.
14. المرجع السابق.
15. غرين، برايان، الكون الأنيق، ترجمة: د.فتح الله الشيخ، المنظمة العربيـــة للترجمـــة، بيـــروت، 2005، ص 248.

إن اعتبارات الجمال تتأسس حدسياً. وهي تحدد صحة النظرية بترابطها الحدسي-الجمالي فائق التناظر. واللافت في هذا عدة أمثلة:

عندما نجحت بعثة إدينغتون[16] في عام 1919 في قياس انحراف ضوء نجم بوساطة الشمس كما توقع آينشتاين، قال الأخير: "إن احتمالات عدم نجاح التجربة كان سيكون مؤسفاً لأن النظرية صحيحة بقدر ما هي جميلة. فالنسبية العامة تصف الجاذبية بجماليّة وبأفكار بسيطة وهي قوية لهذا السبب لدرجة أنه من الصعب أن يُتخيل أن الطبيعة يمكن ألا تلتفت إليها!! فهي جميلة لدرجة يصعب ألا تكون صحيحة[17]". وهنا تتحدد الصحة على أساس الحدس الجمالي قبل أن تكون الصحة بالتجريب. وهذه إحدى أهم وأخطر مفارقات الفيزياء المعاصرة، وأكثرها مدعاة للتوقف والتأمل، لأنها تخالف الحسّ العام وما تم اعتماده من معارف شائعة أساسها أن المعرفة العلمية تتأكد مصداقيتها وحقيقتها تجريبياً.

إن هنالك حالاتٍ لبعض القرارات التي يتخذها الفيزيائيون النظريون تُبْنَى على حس جمالي، وهو الحس الذي يعني أن للنظرية أناقة وجمالاً في البنية يتماشيان مع العالم الذي نعيش فيه. وطبعاً لا يوجد أي شيء يؤكد أن هذه الاستراتيجية تؤدي إلى

16 وهي بعثة علمية شُكلت من عدة مراجع فيزيائية للتحقق من النظرية النسبية تجريباً إذ إنَّ النسبية بقيت علماً نظرياً تأملياً جمالياً إلى أن تم أول اختبار لها عبر هذه البعثة. حيث تم اختبار تنبؤ أينشتاين الذي يقول بحسب نظرية الجاذبية لأينشتاين إن الضوء ينجذب نحو الأجرام الثقيلة (مثل الشمس) بالضبط كما تنجذب الأجسام المادية نحوها. من هنا يمكننا أنْ نحسب أنّ الضوء القادم من نجم بعيد، مكانه المتوهّم قريب من الشمس، سوف يأتي إلينا وقد ابتعد قليلا عن الشمس. أو بكلمات أخرى فإن النجوم القريبة من الشمس ستبدو وكأنها ابتعدت قليلا عن الشمس وابتعدت عن بعضها بعضاً. من الصعوبة بمكان معاينة هذه الظاهرة نظراً إلى أنَّ هذه النجوم لا تمكن رؤيتها بسبب شدة إضاءة الشمس. ولكن في أثناء كسوف الشمس بالإمكان تصويرها. وإذا تم تصوير هذه النجوم ليلا (عند عدم وجود الشمس) يمكن أن نقيس الأبعاد بينها في الصورتين وأن نُختبر الظاهرة التي تنبأ بها أينشتاين.

17. Clark. R., Enstein. The Life and Times. (New York: Avon Books), 1989, p. 287.

الحقيقة. وربما يكون العالم في أعماقه ذا بنية أقل أناقة مما كنا نعتقد من خلال خبراتنا[18].

تُوصّف نظرياتُنا في العصر الكمومي فيزيائياً مجالاتٍ من العالم تتزايد صعوبة اختبارها تجريبياً، ذلك أن علماء الفيزياء يعتمدون على مثل هذه النواحي الجمالية لتساعدهم في السير بيسر في مسارات مُعْتِمةٍ وفي طرق مسدودة لا يمكن أن يقتفوها إذا لم تتوافر هذه النواحي الجمالية. ويؤكد العلماء أن هذا رغم كونه لا يتفق مع الحس العام ومع المنطق العلمي السائد بصورته التقليدية، إلا أنه قد قدم دليلاً قوياً وثاقباً[19] على صحته.

الجمال الفيزيائي: تناظر فائق:

إذا كان الجمال الموسيقي ما يحرك الشعور، فإن الجمال بالنسبة إلى الفيزيائي هو التناظر[20]، بل التناظر الفائق. فالبلورات في بنية المادة، على سبيل المثال: تشكّل مثالاً ناصعاً على التناظر. ويُعزى جمالها إلى التناظرات الكامنة فيها؛ فهي لا تغيّر من هيئتها عند إدارتها بزوايا معينة.

أعطى العالِم هرمان فايل (1885-1955) تعريفاً مناسباً للجمال في التناظر عندما عَدَّ أن التناظر هو ألا يغير الشيء المتناظر مظهره بعد إجراء فعل معين عليه. وهذا ما يعنيه الفيزيائيون عندما يقولون عن قانون فيزيائي إنه متناظر، إذ يمكننا أن نطبق عليه فعلاً معيناً دون أن يغير ذلك شيئاً من نتائجه[21].

18. غرين، برايان، الكون الأنيق، مرجع سابق، ص 190.

19. المرجع السابق.

20. كاكو، ميتشيو & ترينر، جنيفر، مابعد آينشتاين، ترجمة: د.فايز فوق العادة، أكاديميا، بيروت، 1991، ص 124.

21. فايمان، ريتشارد، طبيعة قوانين الفيزياء، ترجمة: د.أدهم السمان، وزارة الثقافة، دمشق، 1979، ص 87.

وعندما نطبق التناظر نفرض اشتراطات مماثلة كأن تبقى المعادلات دون تغيير عندما ننجز دورانات معينة. وتحدث الدورانات عندما نستبدل المكان والزمان بغيرهما أو الالكترونات بالكواركات. ونقول إن معادلاتنا تمتلك تناظراً جميلاً إن هي أبقت على صيغتها الأصلية بعد تطبيق هذه الدورانات.

وعلى هذا، فإن الفيزيائيين يذهبون للقول إن الدلائل التجريبية جميعها تقترح فرضية معقولة عن قوانين الطبيعة تقول: "إن القوانين الفيزيائية هي قوانين ثابتة، وأن هذا الثبات (الأبدي!)، لها هو تناظر، فما نراه عندما ننظر إلى الخلف عبر الزمن أو عندما نحدّق من خلال التلسكوبات (المقرِّبات) في الفضاء الخارجي، هو المنظومة نفسها التي تتحكم بكامل الكون في الأزمنة جميعها والأزمنة جميعها. إنها التناظرات الأساسية لبنية كوننا وبنية مكوناته. وبتعبير آخر، إنها تناظرات القوانين التي تحكم الكون نفسها[22].

إن النوع الأول من التناظر: الانسحاب في المكان. أمَّا الثاني فهو الانسحاب في الزمان، ذلك أن أهم خاصية للقانون الفيزيائي هو شموليته، والتناظر يقدم لنا هذه الشمولية أو التعميمية.

تعرّض الفيزيائيون للتساؤل الآتي: هل تشترط الطبيعة التناظر حقاً؟. وهل التناظر قضية جمالية محض خاصة ببني البشر؟ أم أن الطبيعة ترجح التناظر في الكون؟.

يرى ميتشيو كاكو وجينفير تريند أن الكون لم يوجد متناظراً بأي حال. فهو لا يتألف من الجواهر المنتظمة وبلورات الثلج الجميلة فقط، لكنه يظهر متكسراً بشكل عنيف ومخيف. وليس في الصخور المُبعثرة والأنهار المتعرّجة والسحب عديمة الهيئة بقية تذكر من تناظر، ولا يوجد مثيل للتناظر المُفترض في الجزئيات الكيميائية العشوائية أو في عالم الجسيمات دون الذرية.

22. ليديرمان، ليون، التناظر والكون الجميل، مرجع سابق، ص 73.

والحقيقة أنه على هامش الاكتشافات الأكثر حداثة، في سياق النظرية المعيارية ونظرية يانغ-ميللر [23]بدأنا نلاحظ أن الطبيعة، في سويتها الأساسية، لا تفضّل التناظر في النظرية الفيزيائية وحسب، بل إنها تشترط ذلك التناظر!!. وقد تبيّن للفيزيائيين أن التناظر هو مفتاح بناء القوانين الفيزيائية الخالية من اللانهايات والشذوذات المُهلِكة. ولهذا، ومن أجل هذا التناظر المطلوب لبناء تلك النظريات، يقوم الفيزيائيون الرياضيون بحذف التباعدات واللانهايات لبعضها بعضاً؛ تلك التباعدات واللانهايات الكافية لقتل النظريات[24]. ولعل التناظر هو السبب الذي أدى إلى نجاح نظرية النسبية بشقيها العامة والخاصة، وإلى نجاح نظرية الأوتار الفائقة.

إن الفيزيائيين يقدّرون أهمية التناظرات كضرورة للتخلص من المشكلات المعقدة. إنه نوع من الخطيّة التبسيطية اللازمة للتعامل مع ما هو معقد. وعلى الرغم من أن العلماء يفضلون امتلاك نظرية للتناظر انطلاقاً من أسباب جمالية محضة، إلا أن الطبيعة تعلِّمنا كل يوم أن التناظر هو اشتراط أساسي لدمج النسبية وميكانيك الكم في صيغة محصنة قوية، وكأن إعادة التطبيع (renormalization) التي نمارسها نحن البشر على الطبيعة فيزيائياً وطبيعياً ترتد إلينا على شكل (إصرار) من الطبيعة على التناظر.

23 عالم فيزيائي أنكليزي وقد ابتكر الطريقة لوصف المستويات والاتجاهات في البلورة من طبيعة العالم عام 1839.

24. كاكو، ميتشيو، ما بعد آينشتاين، مرجع سابق، ص 142-145.

والواقع أن البنى الرياضية في صيغتها المتناظرة تمارس فعلاً مركزياً في تأسيس التناظر كأساس في (الفهم) المُمكِن بهذه الآلية المعرفية. وقد عرفنا أبلغ أشكال هذا التناظر الرياضي في نظرية المجموعات التي يرجع تاريخها إلى الرياضي الفرنسي إفاريست غالوا[25] (Evarist Galois) الذي استطاع باستخدام التناظر حل معضلة تحدّت عمالقة الرياضيات لخمسة قرون وهي توظيف حل معادلة من الدرجة الثانية ($ax^2+bx+c=0$) لحل معادلة من الدرجة الخامسة ($ax5+bx4+cx^3+dx^2+ex+f=0$)، وكان ذلك عبر نظرية المجموعات، التي لم تقتصر أهميتها على جماليتها الفائقة؛ إنما بإمكانية استخدامها، من حيث هي جماليّة، لتطبيقها على المسائل الرياضية الأخرى. وكان اللافت هنا أن التناظر يسهم في حل مسائل يستحيل حلها بأي طريقة أخرى.

إن نظرية الزُّمر أو المجموعات هي اللغة الرياضية التي نستطيع بواسطتها التعامل مع مفهوم التناظر، ويمكن إظهار الأهمية الكبيرة لهذا المفهوم من خلال ذكر ما يبدو أنه يمتلكهُ من دور أساسي في تكون بنية الطبيعة نفسها؛ فهو يتحكم بالقوى التي نصادفها، وهو ينظّم – حسبما يعتقد الفيزيائيون ويعترفون بأن هذا مجرد اعتقاد – المبادئ الكامنة خلف كل حركيات الجسيمات الدقيقة الأولية.

وبناء على ذلك، يحتل مفهوم التناظر في الفيزياء الحديثة مكانة حاسمة ربما تكون هي العظمى بين المفاهيم الأخرى كلّها، فمن المعروف في الوقت الراهن أن المبادئ التناظرية هي التي تملي قواعد القوانين الفيزيائية وتسيطر على بنية وحركية

25 - ايفاريست غالوا Evariste Galois (1811-1832) رياضي فرنسي ولد في مدينة بورغ لا رين وعلم نفسه بنفسه وبلغ حالة من النبوغ الرياضي مكنته من دخول المعهد الملكي وتميز بحل معادلة صعبة تقول " كيف نحكم على معادلة حدودية بأنها قابلة للحل جذرياً وذلك مهما تكن درجة هذه المعادلة".فنقل علم الجبر من مجاله الضيق (علم المعادلات) إلى مجاله الأرحب.

المادة، وتعرّف القوى الأساسية في الطبيعة، مما يعني أن الميزات التي تتصف بها الطبيعة تُحدَّدُ في المستوى الأكثر جذرية بواسطة مفهوم التناظر[26].

إن هذا يطرح علينا تساؤلات إبستمولوجية عديدة حول هل من الممكن لنظرية رياضية ابتكارية أن تعيّن لاحقاً سلوك المنظومات الفيزيائية، باعتبار أن الرياضيات هنا، في نظرية الزمر، تسبق عملياً القانون الذي يفسر فعل المادة الفيزيائي بوصفه فعلاً تناظرياً. وهذا يعني أن الفكرة سبقت فهم الواقع، وكأننا هنا إزاء نوع من الاستباقية العقلية أو إزاء نوع من المثالية التي ترسم العلاقة بين ما هو فيزيائي وما هو (قانون).

إن أهم من طوّر نظرية المجموعات لاحقاً وهو الرياضي النرويجي (سوفس لاي) أواخر القرن التاسع عشر وقد صنف سبع تشكيلات للزمر أو المجموعات المتناظرة شكلت أساساً في المعرفة الرياضية والفيزيائية المستندة دوماً إلى الجمال في التناظر بوصفه وسيلة لحل أعقد القضايا الفيزيائية، إذْ يتباهى الفيزيائيون اليوم باكتشاف زمر ومجموعات (لاي) ونظريات المجال الموحد التي تمتلك جمالاً واتساقاً مدهشين.

وعلى سبيل المثال، فقد اتُّخذت عملية التناظر أساساً لحل مشكلة التوحيد بين الالكترون والنيوترينو رياضياً في الفيزياء المعاصرة، واستخدمت الطريقة نفسها في بناء مجمل النظريات الفيزيائية التي تقرع أبواب القرن الواحد والعشرين ليس بوصفها مجرد فرضيات، إنما بوصفها أساساً متيناً لعالم جديد معرفياً ... وحتى فلسفياً. فقد بات واضحاً أن نظرية الأوتار الفائقة لم تنجح في الجمع بين النسبية والكمومية، إلا لأنها امتازت بالتناظرات المتماثلة (conformal) والتناظرات الفائقة.

26. ليديرمان، ليون، مرجع سابق، ص 31-32.

انكسار التناظر:

هذا التناقض القائم بين عقل الإنسان الذي لا يرى وسيلة لإحكام قبضته المعرفية على العالم إلا عبر التناظر، وبين الطبيعة التي تخونه أحياناً لأنها ليست متناظرة كفاية، أو بلغتنا المقترحة، لا تستجيب تطبيعيّاً لعقل الإنسان التناظري. هذا التناقض هو الذي جعل الفيزيائيين يقولون إن الطبيعة لو حققت الكمال في تناظراتها لسهل عمل الفيزيائيين بدرجات كبيرة ولكانت نظرية التوحيد بالغة الوضوح. لكن الطبيعة تعج بالمفاجآت التي تتجسد في هيئة تناظرات مكسورة. فالعالم ليس بلورياً ولا متجانساً وهو مليء بالمجرات عديمة الشكل وبالمدارات الكوكبية المتداخلة. ويحتجب التناظر عنا في العديد من الحالات بسبب انكساره. ولعل التعليل الذي يعتمده الفيزيائيون هنا لترطيب أجوائهم ومنحهم العزاء في معاندة الطبيعة لتطبيعاتهم الجمالية التناظرية يبدو مدعاة للابتسامة من أي عارف حاذق حين يقولون: "يغدو الكون مكاناً باهتاً لو أن التناظر بقي على حاله دون انكسار. ولم يكن بمقدور البشر أن يوجدوا في حالة عدم انكسار التناظر؛ وذلك بسبب غياب الذرات ولاستحالت الحياة من ثمَّ وانهارت، وسيكون الكون متجانساً إلى حد البلادة". وعليه، فإن ما يجعل الكون مُثيراً هو انكسار التناظر بلا أدنى شك[27].

مما يدعو للتوقف على المستوى الإبستمولوجي ذلك التفسير المُوارِب الذي يعتمده فيزيائيو التناظر، لاعتبار أن التناظر قد يبدو منكسراً عندما يكون مخفياً عن العيان. وهذا التفسير يكاد أن يُطبق نظرية تقول: "إن النظرية صحيحة والواقع الظاهري خاطئ!!! أو أن ما لا نراه مطابقاً لمنظومتنا التي اعتدنا عليها إنما هو بسبب أننا لم نكتشف قوانيننا فيه!. فانكسار التناظر بحسب بعض الفيزيائيين (النمطيين) إنما هو سبب البنية الخاصة التي تكتسبها حالة المادة!، أو كنتيجة للوضع الكلي الإجمالي للكون.

27. المرجع السابق، ص 138-139.

ولا يتورع هؤلاء الفيزيائيون لإضفاء تفضلٍ! من التناظر على الكون بحيث يسمح التناظر بوجود تشكيلات متنوعة ومختلفة للمنظومة، ولكنها كلها تكون ممكنة وباحتمالات متساوية[28]، رغم أنهم يقرّون بوجود أشياء عديدة في الفيزياء يمكن أن تكون لا متناظرة، بمعنى انكسار التناظر المدعو في هذه الرؤية الالتفافية إلى أن يكون مجرد تناظر غير ظاهر للعيان، كوضع جسيم (ميون) المشحون كهربائياً، والمطابق للالكترون في كثير من المظاهر في المادة. وهو ما يوحي بالتناظر بينهما، إلا أن التباين بالكتلة بينهما يحول دون هذا التناظر والتطابق الكلي، ويطرح تساؤلات هل لم يكن ثمة من تناظر بينهما أساساً؟ لكن (سرير بروكست)* الفيزيائي هنا يجعل الفيزيائيين يذهبون إلى حد أن التناظر موجود بالفعل وإن كان بشكل خفي!، على أن تدعى هذه الظاهرة باسم الكسر التلقائي للتناظر، حيث يُعزى التناظر إلى أن الكون قد بدأ حياته متناظراً في (فردوس) رياضياتي، إلا أن الانفجار العظيم قد قاد إلى حادثة كسر تناظر ضخمة حدث في اللحظات الزمنية الأولى التالية له. ومن هنا لنا أن نتساءل لماذا الافتراض بأن الكون قد بدأ لا متناظراً في الوقت الذي تنبي فيه الظواهر اللامتناظرة عن واقع مخالف؟. ألا يبدو هذا التفسير بمنزلة تثبّتٍ خطِّي في التصور الفيزيائي، أو بمنزلة عقبتين إبستمولوجيتين تمثلهما المعرفة الشائعة بتضافر وثيق مع المسعى الجوهراني تحت عنوان "التناظر"؟

ولا يقدّم لنا التفسير التالي لكسر التناظر أكثر من تأكيد إضافي على تلك العقبة الإبستمولوجية ووسائل الالتفاف على أي مظاهر تخالف (طريقة) الإنسان في العمل العلمي حين يقول: "إن كسر التناظر التلقائي ظاهرة عامة **منتشرة** في الطبيعة؛ فهي

28. ليديرمان، ليون، التناظر والكون الجميل، ص 335.

* سرير بروكست هو سرير أسطوري تتحدث فيه الأسطورة عن أن قاطع طريق اسمه بروكست كان يستخدمه ليضع ضحاياه عليه. فإذا كانت أطوالهم أقصر شدّهم وإذا كانت أطول يقص أرجلهم ليطـــابق الطول السرير. وهو كناية عن الدوغمائية التي تريد أن تدعل الواقع على مقاس الفكرة.

تحدث دوماً تقريباً – في المنظومات الفيزيائية – لأن طاقة التشكيلة المتناظرة للمنظومة أعلى من طاقة أي من التشكيلات غير المتناظرة[29]". إلا أن تضخم الكون يطرح نفسه – أيضاً – بوصفه ظاهرة من ظواهر كسر التناظر التلقائي، وكأن إضافة مفهوم أو نعت (التلقائي) تطيح بحالة اللاتناظر وتعيدنا مرة ثانية إلى التناظر النمطي بوصفه (قيمة) علمية قانونية لا مَحِيْدَ عنها.

تظهر حالة اللاتناظر في غير مكان في الطبيعة، وهو ما يدحض الأساس الوجودي لنظرية الجمال في الفيزياء، وهو بدوره ما يؤكد أنها لا تعدو كونها نظرية (تُرضي ذاتها). ولعل أهم موضع لهذا اللاتناظر هو ذلك الاختلال الجوهري في التساوي بين المادة والمادة المضادة، فالكون كلّه من نجوم وكواكب وصخور وكل شيء يتكون من مادة وليس ثمة من أثر لوجود المادة المضادة[30]. ولسنا هنا في إطار البحث عن وجود متعيّن (مادياً) لما هو مادة مضادة، لأن هذا سيكون مفارقة منطقية لأن الوجود يتعين في الوجود أمَّا الوجود المضاد فإن عليه أن يتعيّن في الوجود المضاد. لكن الأمر هنا هو في عدم تساوي المادة وتناظرها مع المادة المضادة في آثارها وفي أدوات بحثنا، وهو ما يضع تساؤلاً هل لم تكن الطبيعة أصلاً متناظرة أم أن أدوات بحثنا قد خانتنا هذه المرة وأفضت إلى عكس ماتأسست عليه؛ وهو التناظر؟.

وفي هذا السياق من عدم التناظر يتساءل العلماء هل كان الاختلال في التساوي قد حدث نتيجة لحدث عَرَضِي وقع في أثناء ميلاد الكون، أم أنه نتيجة حتمية لانعدام التناظر في قوانين الطبيعة. وهنا يعتقد بعض (المنظّرين) الفيزيائيين أن فائض المادة يأتي من تباينات أساسية في سلوك المادة والمادة المضادة. وهذا ما أدى إلى استنتاج

29. المرجع السابق، ص 350.

30. ر. هــ. كوين، م. س. ويذريل، اللاتناظر بين المادة والمادة المضادة، مجلة العلوم، المجلــد 16، العدد 10، أكتوبر (تشرين الأول)، 2000، ص 59.

أعطى دليلاً على أن ليس كل شيء على ما يرام في النموذج المعياري[31]، مما أفضى إلى البحث علمياً وتجريبياً عن مصانع تدعى (مصانع B) اللاتناظرية، وهي أحدث أداة سوف تستخدم في البحث عن فيزياء ما وراء النموذج المعياري. إلا أن نمطيّة التصور عن التناظر بوصفه مرجعاً في الفيزياء، قد جعلت الفيزيائيين يحاولون أن يدوروا على هذه العقبات بتصور أن الكون قد وُلِد (مائلاً) أي إنَّ عدد الجسيمات والجسيمات المضادة المكونة له غير متساوٍ في البداية!!. وكان من الممكن تلاشي هذا التفاوت (الاختلال) الأولي بسرعة لو احتوى الكون المبكر على أية سيرورات تسمح بتغيير العدد الباريوني – أي عدد جسيمات المادة مطروحاً منه عدد جسيمات المادة المضادة. وفي السياق ذاته أشار الفيزيائي السوفياتي (سخاروف[32]) إلى ثلاثة شروط ضرورية لحدوث هذا اللاتناظر وهي:

أولاً: يجب وجود سيرورات أساسية لا تحفظ العدد الباريوني.

ثانياً: يجب ألا يذهب الكون إلى توازن حراري خلال التمدد .

وثالثاً: يجب أن يخرق التناظر بين المادة والمادة المضادة.

إننا نرى أن هذه المحاولات كلّها هي بمنزلة عقبة إبستمولوجية جرّاء الاعتماد على المعرفة الشائعة ممثلة بمفهوم التناظر كأساس لأي قانون فيزيائي، وهو بتقديرنا من أخطر العقبات المانعة لحدوث انقلاب جوهري لا نمطي في المعارف الفيزيائية، بما يعني المحاولات الدؤوبة لقسر الوجود على مقياس النظرية.

---

31. المرجع السابق.

32. سخاروف، أندريه ديمتريفتش:(1921 - 1989م). فيزيائي روسي اشتُهر ببحوثه حول التفجير الهيدروجيني. وقد ولد سخاروف في العاصمة السوفيتية موسكو عام 1921 وعلَّم نفسه القراءة وهو في الرابعة من عمره وكان والده من عشاق الفيزياء حيث كان يجري الكثير من التجارب الفيزيائية أمام الطفل الذي كان يرى الأمر وكأنه معجزات تتحقق. وعندما التحق بجامعة موسكو في الأربعينيات من القرن الماضي كان سخاروف يعدُّ واحداً من أنبه الشباب السوفيتي في ذلك الوقت. وبعد حصوله على الدكتوراه في الفيزياء أُرسِلَ إلى إحدى القواعد السرية حيث يجري تطوير القنبلة الهيدروجينية.

ولكن السؤال الفلسفي يطرح نفسه بقوة هنا: "إذا ذهب الفيزيائيون إلى أن التناظر الفائق هو مفتاح كل نجاح فيزيائي، فلِمَ استعصى على الفيزيائيين طيلة السنوات القديمة[33] التي اختفت خلف اعتماده؟. إنه سؤال يجعل المخطط الذي اعتمدناه سابقاً أكثر راهنية لأنه يكاد يؤكد أن التناظر قد حدث في المخ البشري قبل أن (تتجاوب) معه الطبيعة تطبيعياً.

وفي مفارقات نظرية التناظر أنها لا تثبت نفسها في التفاعلات غير العكوسة. في الطبيعة وفي أن التناظر يميناً ويساراً غير صحيح في بنية المادة، وهذا ما يضاف إلى مجموعة معاملات الطبيعة للتناظر رغم أن الفيزياء تصر على أنها – أي الطبيعة – (تعشق) ذلك التناظر.

إن التناظر الجمالي في الفيزياء، على عكس الفن، له مفهوم صلب ودقيق جداً. ولهذا، فهو مفهوم فائق التناظر (super symmetric) وليس مجرد تناظر جمالي اعتيادي.

ولم يعد غريباً أن نجد فيزيائياً فذّاً يكتب: "من وجهة النظر الجمالية فإن الفيزيائيين يجدون من الصعوبة أن يعتقدوا أنَّ الطبيعة قد تحترم معظم، وليس كل التناظرات، الممكنة رياضياً. وطبعاً من المحتمل أن يكون الاستخدام غير الكامل للتناظر هو ما يحدث فعلاً غير أن ذلك سيكون مشيناً! وسيبدو الأمر وكأن باخ (الموسيقار) قد ترك الحركة النهائية الفاصلة بعد أن طور العديد من الأصوات المتداخلة ليغطي نسقاً عبقرياً من التناظر الموسيقي[34]". فالقضية، في محاولات التوحيد للتوصل إلى نظرية لكل شيء، تتلخص في أن تلك المحاولات تتطلب مرة أخرى الابتعاد عن النمط التقليدي من المعرفة التي اعتدنا عليها والتي تشكِّل عملياً مانعاً من

33. المرجع السابق، ص 140.

34. المرجع السابق، ص 198.

موانع العقل النمطي في فهم دور الخيال في إنتاج المعرفة العلمية اليوم كما كان الأمر سابقاً. فالمعرفة العلمية المعاصرة هي "أبعد أكثر مما تراه العين"، أي ما يتجاوز الحس المشترك[35]. فالأبعاد التي تتعامل معها الفيزياء الكمومية أصغر من أن ترى بالحواس وهي لا تفهم إلا بالجمال.

وعلى هذا وبدلاً من المواجهة التقليدية بين النظرية والتجربة، فإن مُنظِّري نظرية الأوتار الفائقة يقولون إن "الحقيقة تتحدّد بالأناقة والتفرّد والجمال وتعتمد على مصادفات سحرية وإلغاءات عجائبية وعلاقات بين حقول رياضية تبدو لاعلاقة فيما بينها حيث تحل الرياضيات والجماليات محل التجربة المجردة وتتفوق عليها[36]". والحال أن هنالك اتفاقاً على أن نظرية الأوتار الفائقة وميكانيك الكم يشكلان أعظم إنجاز "ذهني" في الدنيا[37].

لم يتم اكتشاف التناظر الفائق تجريبياً ولم يتأتَّ التأكد منه بهذا المنهج، لكن تم التأكد منه واكتشافه في سياق الدراسات النظرية لنظرية الأوتار[38]. وبهذا فقد استفاد الفيزيائيون كثيراً جداً من أحكامهم الجمالية الذاتية، الغامضة غالباً، لدرجة يظن فيها أننا ربما نستفيد أيضاً من الفلسفة كمرشد في السياق نفسه نحو نظرية نهائية[39]. ولكن يُعاب على الفلسفة أنها لا تقدم الحقيقة بطريقة توضح آثار الجمال المتوقعة في أية نظرية رصينة ومتكاملة[40]، وكأنه عليها – فعلاً – أن تقوم بذلك مقتفية أثر الفيزياء دون أي موقف نقدي أو مخالف. وهذا هو شأن الإبستمولوجيا.

---

35. Weinberg, Steven. Dreams of a Final Theory. N.Y. Pantheon Books, 1992, pp. 33-40.

36. Glashow, Sheldon. Desperately Seeking Superstrings. Physics Today May, 1986, p. 7.

37. Ibid, p. 13.

38. غرين، برايان، مرجع سابق، ص 418.

39. واينبرغ، ستيفن، أحلام الفيزيائيين، مرجع سابق، ص 133.

40. المرجع السابق.

إن مفهوم الجمال يتضح أكثر فأكثر إذا ما أوغلنا عميقاً في مفهوم الجمال بوصفه تطوراً نوعياً عما درج تقليدياً في تعريفات الجمال الفلسفية التي اعتدنا عليها، سواء عند أرسطو " بوصفه اجتماع الترتيب مع الاعتدال بين الصغر والكبر"، أو عند أفلوطين بوصفه الفكرة التي يتلقى الكائن حسْبَها شكلَهُ الداخلي[41]، إذ إنَّه (أي الجمال) أقرب في الفيزياء الكمومية إلى ما ينسب إلى القديس أوغسطين من أن الجمال هو الحقيقة المتعالية عن الحس، وهو أقرب إلى الحدس ونحاول به أن نعرب عن جملة العلاقات بين الذات المُدرِكة والشيء الجميل.

لكننا غير قادرين على أن نعزو الجمال في الفيزياء إلى جماليات الرياضيات، وأيهما أسبق على الآخر. ولكننا قادرون على القول إن كليهما جزء من طبيعة التفكير البشري ذاته. لكننا نكتشف الجمال في الرياضيات منذ بواكيرها لدى فيثاغورث وأترابه وفي توافقيات الأرقام عند ابن عربي والبوني ... حتى أن الربط بين العلم والجمال بوصفهما أسمى ما أنتجته الحضارة الإنسانية ليبدو أقرب إلى المغامرة أو المبالغة.

هل يمكن أن نعزو هذا التركيز على الجماليات في الفيزياء إلى ما يمكن وصفه لغة التوافق بين أمزجة حدسية معرفية تشكِّل عنصراً من عناصر الحدس العام أو المشترك الجمالي في المعرفة؟ يمكننا أن نقول إن ذلك من طبيعة الأشياء؛ فالحدس يتخذ وضع (المُنَاوَلَةِ) المعرفية. إنه يهبنا الطريقة التي تتحول مع المنطق إلى المنهج. فحدس الطريقة يكون انبثاقاً يتصل بالجمال ليصبح منهجاً في المنطق يتصل بالسيرورة والتراتبيات وأشكالاً مشتركة من المعرفة البشرية يدرج عليها البشر ويتناوبون على اعتمادها نمطياً.

41. اليافي، عبد الكريم، بدائع الحكمة، دار طلاس، 1999، ط1، ص 55.

إن للجمال في الفيزياء اتصالاً وثيقاً بالاكتشاف الجديد، فكل جديد هو جمال جديد يعتمد على الخاصية الاستطيقية (الجمالية)؛ كخاصية للإنسان بإبداع الجمال وتذوقه. وهذا ليس عَرَضياً لأننا في بداية توجهنا نحو تطوير إحساسنا بتأمل الواقع عبر المُتعة الجمالية حيث التوازن التام والاقتصاد الفائق في الوسائل كحاضر وكماثل في أرجاء لوحة العلم كلّها [42]، حيث أقمنا العلم على هذا الأساس.

إن كل ما سبق يقطع إبستمولوجياً مع فهمنا التقليدي للعلم ويفتح بوابة واسعة لرؤية متجددة في الفلسفة خصوصاً حتى أن دعوات هوكينغ[43] لرسم فلسفة جديدة على ضوء الفيزياء الكوانتية ليست دعوات عابرة، لأنها متأصلة في عمق القطع سابق الذكر. فقد قادت البحوث التي أُجريت في هذا المجال إلى أفكار جديدة لافتة للنظر، وهي تمثل نظرية الأوتار الفائقة، مترافقة مع المنظومة الرياضياتية الغامضة التي

42. أومنيس، رولان، فلسفة الكوانتم، مرجع سابق، ص 339-340.

43 ستيفن هوكينج) بالإنجليزيةStephen Hawking : (ولد في أكسفورد، إنجلترا عام 1942 وهو من أبرز علماء الفيزياء النظرية على مستوى العالم، درس في جامعة أكسفورد وحصل منها على درجة الشرف الأولى في الفيزياء، أكمل دراسته في جامعة كامبريدج للحصول على I في علم الكون، له بحوث نظرية في علم الكون وبحوث في العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية، وله دراسات في التسلسل الزمني. أُصيب هوكينغ بمرض عصبي وهو في عمر 21 هو مرض التصلب الجانبي ALSوهو مرض مميت لا دواء له وقد ذكر الأطباء أنه لن يعيش أكثر من سنتين، ومع ذلك جاهد المرض وهو في عمر 68 الآن وهي مدة أطول مما ذكره الأطباء، ذلك المرض جعله مقعدا تماما غير قادر على الحراك، لكن مع ذلك استطاع أن يجاري بل وأن يتفوق على أقرانه من علماء الفيزياء رغم أن أيديهم كانت سليمة ويستطيعون أن يكتبوا المعادلات المعقدة ويجروا حساباتهم الطويلة على الورق كان هوكينج وبطريقة لا تصدق يجري هذه الحسابات في ذهنه، ويفخر بأنه حظي باللقب ذاته وكرسي الأستاذية الذي حظي به من قبل السير إسحق نيوتن. أصدر عام 2010 كتابا بعنوان التصميم البديع(The Grand Design) يعدُّ فيه أن العالم أوجد نفسه عبر قوانين الطبيعة نفسها.

أنشئت فوقها والمسماة (نظرية إم M Theory)[44]، فهي أكثر منظومة (منطقية)، حُبلى بالتناظرات، تم تصورها من قبل العقل البشري، وهي تمثل أفضل فرضياتنا – بحسب تعبير الفيزيائيين – للوصول إلى ما يسمى نظرية كل شي في العالم الفيزيائي[45].

خلاصة الأمر:

كل معرفة هي معرفتنا. هي ذاتنا حينما تحاول أن تفهم العالم المحيط. تطبعه بطبيعة العقل. هذا ما يسمى بالمبدأ البشري، ويُدعى أحياناً بالتطبيع ؛ وهو فعلياً يستند

44 نظرية-إم واحدة من الحلول المقترحة لنظرية كل شيء التي يفترض بها أن تدمج نظريات الأوتار الفائقة Superstrings الخمس مع الأبعاد الأحد عشر للثقالة الفائقة .Supergravity قدمت النظرية من قبل الأستاذ إدوارد ويتن الذي يصرح شخصيا بأن هذه النظرية ما تزال تحتاج إلى كثير من العمل الرياضي وإيجاد أدوات رياضية جديدة لتطوير مضامين هذه النظرية وإدراكها. معروف ان نظرية الأوتار جاءت كمحاولة ناجحة جداً لتوحيد القوى الأساسية الأربع)الكهرومغناطيسية-النووية القويه- النووية الضعيفة - الجاذبية (في عشرة أبعاد وتظل هي الأمل الوحيد في توحيدها والدمج بين ميكانيكا الكم التي تصف القوى الثلاث والنسبية العامة التي تصف الجاذبية، ولكن لماذا ظهرت نظرية أم؟ ظهرت نظريه أم بعد أن ظهرت خمس معادلات في نظريه الأوتار ومن ثمَّ خمس نظريات أوتار سميت نظرية الأوتار الفائقة واحده منها تصف شيئاً محدد فكانت تلك مشكلة ويجب أن تتوحد هذه النظريات في نظرية واحدة. نظرية الوتار النموذج الأول، نظرية الأوتار النموذج الثانيA ، نظرية الأوتار النموذج الثانيB ، نظرية الأوتار ,HE نظريه الأوتار .HO في البداية ظن ان كل معادلة هي كون مستقل كل واحد له نظامه الخاص. والسؤال الآخر المحير لماذا قوه الجاذبية ضعيفة جدًا، كيف يستطيع مغناطيس صغير رفع مسمار من الأرض رغم صغر حجمه مقارنة بالأرض؟ تبيّن لاحقاً ان المعادلات الخمس متكافئة وعند حلول عام 1995 طرح إدوارد ويتين نظرية ام, بعد أن لخص العلاقات ما بين النظريات الخمس فيما يعرف بالازدواجيات أو الثنائيات التي تزيل الفروق مثل : ثنائية T تزيل الفرق بين المسافات الصغيرة والكبيرة وثنائية S تزيل الفرق بين التفاعلات القوية والضعيفة حتى ظهرت نظرية الجاذبية الفائقة ومن ثم ولدت نظريه أم التي توحد الأنواع الخمسة من نظرية الأوتار الفائقة. عدد الأبعاد فيها يجب أن يكون 11 بعد إضافة بعد آخر. كن كان هنالك نتيجة غريبة لهذا البعد الإضافي، فهو يسمح للوتر أن يهتز ويتمدد ليكون غشاء.

45. ليديرمان، ليون، التناظر والكون الجميل، مرجع سابق، ص 35.

إلى مقوماتنا المعرفية وأدواتنا المتوافرة بحسب طبيعة عقولنا . والجمال إحدى وسائلنا في (المناولة)؛ يقوم على التبسيط والتناظر ورسم التناظر في المعادلات وفي العالم سعياً نحو مقاربة بشرية لعالم من هوية أخرى، هو غير ما نحن عليه، وهو ليس نحن، لكنه نحن بقدر يتأسس بوصفه مرآتنا عبر أدواتنا. وهو قسر للوجود على مقياس أدواتنا. ذلك أن لا طريقة أفضل بالنسبة إلينا نحن البشر.

الجمال حقيقتنا المتعالية عن الحس. هو حدسنا بالأشياء وبعالمنا وبنا. وليس التجريب (أي ما يرتبط إلى حد ما بالحواس) إلا لاحقاً.

تحترم الطبيعة تناظراتنا ونحن نحترم موضوعيتها!. نوع من التناغم يصب في النهاية في ما توصلت إليه الفيزياء الكمومية في أننا نخلق العالم بمقدار ما نتدخل به. هو أمر لا تأتلفه قواعد الحس العام لكنه نوع من التشابك بين الإنسان والوجود، وكأنه وحدة الوجود مرة أخرى. أوليست الصوفية معرفتنا؟، هي كذلك، وكذلك فإن الجمال هو طريقتنا شبه الصوفية لرسم فهمنا للعالم بوصفه أيضاً نحن بقدر ماهو هو!.

نعلم أننا نحدث قطعاً ابستمولوجياً على طريقة الفيلسوف الفرنسي غاستون باشلار لم يعتد عليه العقل السائد ولا يستسيغه النموذج الراكن في المعرفة إلى الحواس. لكن المعرفة في نموذجها البدائي حواسية تبدأ بالحواس ثم بالصورة الحسية ثم بالامتثالات وهي الرحلة التي تعبر بالمعرفة إلى المفاهيم حيث المعرفة المجردة النظرية. لكن الأهم هنا ذلك التوسط الذي يبنيه الخيال حيث الحدس لرسم صورة أكثر مقاربة وتطبيعاً مع العالم الخارجي... وهنا أهمية الجمال.

المراجع والمصادر

المراجع باللغة العربية:

1. أومنيس، رولان، فلسفة الكوانتم، ترجمة: أحمد فؤاد ثابت، يمنى طريف الخولي، عالم المعرفة.
2. ر. ه. كوين، م. س. ويذريل، اللاتناظر بين المادة والمادة المضادة، مجلة العلوم، المجلد 16، العدد 10، أكتوبر (تشرين الأول)، 2000.
3. غرين، برايان، الكون الأنيق، ترجمة: د.فتح الله الشيخ، المنظمة العربية للترجمة، بيروت، 2005.
4. فايمان، ريتشارد، طبيعة قوانين الفيزياء، ترجمة: د.أدهم السمان، وزارة الثقافة، دمشق، 1979.
5. كاكو، ميتشيو & ترينر، جنيفر، ما بعد آينشتاين. ترجمة: د.فوق العادة، فايز، أكاديميا، بيروت.
6. ليديرمان، ليون & هيل، كريستوفر، التناظر والكون الجميل، المنظمة العربية للترجمة، ط1، 2009.
7. وانبرغ، ستيفن، أحلام الفيزيائيين، ترجمة: د.أدهم السمان، دار طلاس، ط1، 1997.
8. اليافي، عبد الكريم، بدائع الحكمة، دار طلاس، 1999، ط1.

- **المراجع باللغة الانكليزية**:

1. Clark. R., Einstein. *The Life and Times*. (New York: Avon Books), 1989, p. 287.
2. Glashow, Sheldon. *Desperately Seeking Superstrings*. Physics Today May, 1986, p. 7.
3. Weinberg, Steven. *Dreams of a Final Theory*. N.Y. PANTHEON Books, 1992, pp. 33-40.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2011/3/9