

فلسفة الطبيعة "حول نظرية واحدة لأصل الكون"

Philosophy of Nature "On a Unified Theory of the Origin of the Universe"

د. حمزه احمد عاصم الالفي
hamzaelfy@outlook.com

الملخص باللغة العربية:

عندما بدأ عالم الفيزياء "ألبرت أينشتاين" في كتاباته العلمية بدأ بالفيلسوف اليوناني "طاليس" - الذي كان يُعد فيلسوفاً طبيعياً - ومبدئه الفلسفي الذي نقل فيه الفكر اليوناني من الشعر والأسطورة إلى المسألة الطبيعة لتبدأ الفلسفة معه مرحلة جديدة في الفكر اليوناني. لقد رأى طاليس أن كل شيء في الكون يعود إلى جوهر أصلي هو أصل الأشياء، هذا الأصل هو الماء.

لا شك أن الفلسفة تؤثر في الفيزياء وتتأثر بها أيضاً، فنجد أينشتاين يحاول من بعد نظريته النسبية تطبيق مبدأ طاليس في إيجاد نظرية لكل شيء أو معادلة واحدة، تلك المعادلة التي تمنى وضعها أيضاً عالم الفيزياء الشهير "ستيفن هوكينج". وكما هو الحال في الفيزياء النظرية تكون الرياضيات هي البرهان على النظرية المطروحة، فإن المنطق الرمزي (الرياضي) هو البرهان الفلسفي على الافتراض المقدم.

الكلمات المفتاحية: الطبيعة - الحركة - العلية - الثقوب السوداء - الجاذبية.

Abstract:

When physicist Albert Einstein began his scientific writings, he began with the Greek philosopher Thales - who was considered a natural philosopher - and his philosophical principle, which moved Greek thought from poetry and myth to the question of nature. With him, philosophy began a new phase

in Greek thought. Thales believed that everything in the universe returns to an original essence, the origin of things. This essence is water.

There is no doubt that philosophy influences physics and is influenced by it. After his theory of relativity, Einstein attempted to apply Thales' principle to create a theory of everything, or a single equation - an equation that the famous physicist Stephen Hawking also wished to develop.

Just as in theoretical physics mathematics is the proof of the theory put forward, in symbolic (mathematical) logic it is the philosophical proof of the assumption made.

Keywords: Natural - Motion - Causality - Black holes - Gravity.

أهمية الموضوع:

تكمّن أهمية هذا الموضوع في إثبات أن نقطة انطلاق العلم الطبيعية كانت من رحم الفلسفة وعلى أيدي الفلاسفة، فلم تكن فلسفة الطبيعة شيء غريب على الفلاسفة، وإنما هي فكر أثار غريزتهم مما جعلهم يفتشون عن أسرار الطبيعة. كما تعود أهمية الدراسة إلى صلة الفلسفة بالعلوم الطبيعية وتحديد الفيزياء، لأن الطبيعة والتي كانت تسمى عند اليونان (الفيزيقا) ولدت من رحم الميتافيزيقا والتي أسسها أرسطو.

ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث، الذي يهدف إلى دراسة العلاقة بين الفلسفة الطبيعية كـ مجال تأملي قديم يسعى لفهم الكون، ونظرية علمية واحدة لأصل الكون كأداة معاصرة تسعى للإجابة عن نفس الأسئلة، ولكن بلغتها الخاصة. فهل يستطيع العلم وحده أن يُقدّم الإجابة النهائية؟ أم أن الفلسفة لا تزال ضرورية في تفسير ما وراء حدود الرصد والتجربة؟

إشكالية الدراسة: تأتي الإشكالية في تعزيز أهمية فلسفة العلم وتأكيد على الصلة القوية بين الفلسفة الفيزياء، وبيان أن الطبيعة شأن الفلسفة أيضاً.

فرضية الدراسة:

يفترض البحث فرضية مُفاده أن كل شيء في الطبيعة يعود لأصل واحد، كما أن الباحث افترض من مُخيلته برهان منطقي من خلال المنطق الرمزي لإيضاح وإثبات فكرته في البحث.

تساؤلات الدراسة:

- هل كان هناك فكر فلسفي أو طبيعي قبل ظهور المدارس اليونانية؟
- هل اتفق الفلاسفة على أصل الكون؟
- كيف أوضح ارسطو فكرة الحركة الموجودة في الطبيعة؟ وكيف لها أن تقوده إلى الماجة الأولي للكون؟
- كيف تأثر علماء الفيزياء النظرية بالفكر اليوناني في نظرياتهم لإيجاد أصل الكون؟
- ما مدي قوة الجاذبية في أن تكون حصان طروادة في جمع قوى الطبيعة الثلاث الأخرى لتوحدهم في قوة واحدة تكون هي النظرية الموحدة لكل شيء؟

منهج الدراسة:

المنهج التحليلي: حيث تحليل الأفكار ومن ثم محاولة بناء وجهة نظر بعدها تثبت أو تنفي ما قد قُمنّا بتحليله. ثم المنهج التاريخي لتأصيل فكرة أو نظرية.

توطئة:

تُعد الفلسفة الطبيعية فرعاً قديماً من الفلسفة يهتم بدراسة الطبيعة وظواهرها قبل أن تتطور إلى ما نعرفه اليوم بالعلم الطبيعي أو الفيزياء. إن فلسفة الطبيعة المستندة في بحثها على النظر في الطبيعة هي محاولة إيجاد - لن أقول إجابات لأن الفلسفة بطبيعتها تبدأ بسؤال وتنتهي إلى سؤال أيضاً، وإلا لما انت الفلسفة ومات معها التفلسف - أسباب لألغاز الكون المُعقدة. أولي محاولات الفكر الفلسفي الحقيقية بدأت بعد أن كان الفكر الفلسفي مجرد أساطير تُحكى، وخرافات تُسطرها العامة من البشر.

لذلك بدأ السؤال الفلسفي الحقيقي مع الفيلسوف الاغريقي طاليس والمدرسة الطبيعية الذين كان شغلهم الشاغل هو إيجاد أصل الكون، وذلك من خلال إيجاد المادة الأولى للكون. اختلف أعضاء هذه المدرسة وكذلك المحاولات التي تلتها في تحديد المادة أو بالأحرى أصل الكون والتي سوف نعرض لها في البحث.

لكن الشاهد مما سبق يدل على أن الفلسفة الطبيعية كانت ولازالت المحور الأهم في الفلسفة والتي أنبثق من خلالها محاولات التفكير الفلسفي والمنطقي بعد ذلك. وليس هذا وحسب، بل إن الشق الثاني من هذا البحث هو الجانب العلمي أو بالأدق الفيزيائي والذي سنجد فيه تأثير هذه المدرسة الطبيعية وفلسفة العلم بشكل عام في علماء الفيزياء النظرية وبالأخص علماء ميكانيكا الكم في توحيد قوي الطبيعة الأربع - القوة النووية الضعيفة، القوة النووية الضعيفة، القوة الكهرومغناطيسية، الجاذبية - وتوحيدهم في قوة واحدة أو بالأدق معادلة واحدة تكون هي أصل الكون.

والمأمل جيداً - وسوف أبين ذلك لاحقاً - أن الفلاسفة الطبيعيين قالوا بالماء تارة، وتارة أخرى بالهواء، وثالثة بالتراب، ورابعة بالنار وغيرهم بالعدد. لكن المتأمل في فكر الفلاسفة هو رد المادة الأولى للكون إلى العناصر الأربع المكونة للحياة، ويقابلهم علماء الفيزياء في ردهم إلى ذلك لأربع قوي شبيهة إلى حد كبير لعناصر الفلاسفة وافتراساتهم.

ومن هنا؛ يظهر السؤال الأكثر أهمية والذي من خلاله تتعدد الأسئلة وتكثر الافتراضات ألا وهو: "هل فلسفة الطبيعة هي من حددت معالم الطريق نحو قوي أو عناصر الكون لإيجاد مادة الكون الأولى؟ السؤال بشكل فلسفي أدق: "ما السبب الأول أو كما افترض أرسطو المحرك الأول لهذه الحركة الطبيعية في الكون؟

أولاً: معني الطبيعة Nature

الانسان بطبعه كائن حي يسعى لفهم علة الأشياء والموجودات، ويستقرئ أسباب الأحداث، وهذه خاصية يتفرد بها الانسان، ويعتمد عليها في فهم الطبيعة ونظامها. فالإنسان بفطرته يؤمن بأن كل تغير يحدث في الطبيعة لابد من علة أحدثته. (1)

الطبيعة هي القوة السارية في الأجسام التي يصل بها الوجود إلى كماله الطبيعي، وهذا المعني هو الأصل الذي ترجع إليه جميع المعاني الفلسفية التي يدل عليها هذا اللفظ. (2)

تستخدم كلمة الطبيعة بوجه عام في اللغات الأوروبية للدلالة على جملة الأشياء الطبيعية، أو عليها في مجموعها. وفي نفس الوقت، فإن هذا المعني ليس المعني الوحيد للكلمة، كما تستخدم عادة في اللغات الحديثة. فهناك معني آخر نعتقد أنه أصل معني هذه الكلمة، أو معناها الصحيح. وهو معناها عندما لا تُشير إلى مجموعة الأشياء، بل تدل على معنى الأساس أو المبدأ أو المصدر. فنحن نقول إن طبيعة الرماد هي الهشاشة، وطبيعة شجر البلوط هي الصلابة. (3)

أما الوجود الطبيعي فهو الذي يتعلق بالمادة في الحقيقة وفي الذهن، فإننا مهما نحاول فلن نستطيع أن نتصور الانسان إلا في لحمٍ وعظم، وهكذا سائر الموجودات الطبيعية في المادة التي تتسجم معها. (4)

ثانياً: الفكر الفلسفي قبل المدرسة الطبيعية

منذ فجر الإنسانية، لم تكن الطبيعة مفهوماً فلسفياً، بل كانت كياناً حياً ينظر إليه الإنسان بعين التقديس والخشية. الريح كانت أنفاس الآلهة، والرعد صوت السماء الغاضبة، والشمس عين كونية ساهرة. لم يكن هناك انفصال بين الإنسان والعالم، بل

¹ - إسماعيل سالم فرحات: مفهوم العلة في فلسفة الطبيعة، مجلة أبحاث، جامعة سرت، ع (15)، مارس 2020، ص 195.

² - جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج 2، دار الكتاب اللبناني، بيروت، 1982، ص 13.

³ - ر. كولنجود: فكرة الطبيعة، ترجمة: أحمد حمدي محمود، مراجعة: توفيق الطويل، المركز القومي للترجمة، القاهرة، 2020، ص 51.

⁴ - يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، مؤسسة هنداوي للنشر، القاهرة، 2014، ص 163.

كان كلاهما يرقص في تناغم أسطوري عميق. لكن، شيئاً ما حدث... انفصل الإنسان عن الطبيعة، وبدأ يطرح الأسئلة: ما هذه الشجرة؟ ولماذا تثمر؟ من يحرك السماء؟ هل هناك عقل خلف الفصول الأربعة؟ هذه الأسئلة كانت بداية الفلسفة.

لا شك أن الأغلبية من المُشتغلين بالفلسفة متفقون على أن الفلسفة بدأت مع اليونان بالرغم من تواجد حضارات الشرق آنذاك كالحضارة المصرية القديمة. لكن في جميع الأحوال كانت الخرافة والأساطير هم الفكر السائد وقتها. لم تعرف الفلسفة بشكل فلسفي دقيق حتى ظهور طاليس، وتحول الفكر من الخرافة والأسطورة إلى المسألة الطبيعية، ليبدأ الفكر مرحلة جديدة تماماً وهي النظر إلى الطبيعة.

في الفلسفة اليونانية - قبل طاليس - أخذت التساؤلات عن الموت وماهيته، ومصير الإنسان، ومصير النفس ... الخ يُعاد تفكيكها وترتيبها ودمجها في شكل فلسفي لاسيما أن التداخل قائم بين ديانات ومعتقدات اليونان وفكر وديانات الحضارات القديمة ومعتقداتهم من جهة، وبين الفكر الفلسفي اليوناني المستحدث.⁽¹⁾

كما تُعد الإلياذة والأوديسا تُعد دستوراً وهادياً لهم، ومركزاً للمعلومات التي يحتاجون إليها في مجال علاقاتهم بالآلهة، والآلهة والبشر يختلطون اختلاطاً تاماً في الإلياذة والأوديسا، ويُشكلون عالماً واحداً.⁽²⁾

كل هذا جعل من الفكر اليوناني آنذاك ما هو إلا فكر فارغ من الواقع الفلسفي أو حتى من المخيلة الميتافيزيقية والمنطقية. لذا بدأت المُعالجة الفلسفية لدي الفلاسفة بطرح السؤال عن أصل العالم وإجاباتهم الفلسفية والعلمية عن هذا السؤال جعل العقل اليوناني يقفز من عصر الأسطورة والخرافة إلى عصر الفلسفة. فكانت إجاباتهم أقرب إلى الحقيقة العقلية والمنطقية وحتى تأملاتهم الفلسفية ما كانت إلا تأملات أرادت البحث والنظر في الطبيعة.

¹- أحمد فؤادي الأهواني: فجر الفلسفة اليونانية (قبل سقراط)، دار احياء الكتب العربية، القاهرة 1954، ص 29.

²- عبد المعطي شعراوي: أساطير إغريقية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1992، ص 12.

لذا اعتمد العلم الطبيعي عند اليونانيين على المبدأ القائل بتشبع عالم الطبيعة بالعقل أو تخضبه به. واعتقد المفكرون اليونانيون أن وجود العقل في الطبيعة هو مصدر الانتظام القائم في العالم الطبيعي، أو اتساقه. ووجود هذا الانتظام هو الذي جعل الطبيعة أمراً ممكناً.⁽¹⁾

ثالثاً: المسألة الطبيعية عند اليونان

1- المدرسة الطبيعية (المدرسة الأيونية)

وجه الفلاسفة الأيونيون في القرنين السابع والسادس ق.م جانباً كبيراً من العناية إلى مشكلات الكونيات، حتى وصفهم أرسطو - وهو يُعد أهم مصدر موثوق به في رواية تاريخ العصور المبكرة من الفكر اليوناني - بالطبيين. وكانت أهم خاصية تميزت بها كونيات الأيونيين - كما اعتقد أرسطو - هي تحويل أنصارها على الفور سؤال ما هي الطبيعة إلى الصيغة الآتية: "ما الذي صُنعت منه الأشياء؟ أو ما هو الأصل أو الجوهر الذي لا يتغير ويكمن وراء العالم الطبيعي الذي نعرفه؟".⁽²⁾

لهذا كانت الفكرة الطبيعية عند الفلاسفة الطبيعيين الأوائل تعني المادة الأولى التي نشأت منها كل الموجودات واعتقد المفكرين اليونان أن الطبيعة مُشبعة للعقل الذي هو مصدر النظام القائم في العالم الطبيعي واتساقه.⁽³⁾

أ. طاليس Thalēs:

تبدأ الفلسفة اليونانية مع طاليس الذي يُعد المؤسس الحقيقي لأول مدرسة في التاريخ اليوناني وهو يُعد أيضاً رجل علم إلي جانب كونه فيلسوفاً، فلقد طرح طاليس السؤال التاريخي الفلسفي: "ما هو المبدأ الأول للأشياء؟" وكانت إجابته إن الماء هو العله المادية الأولى للأشياء وتتمثل عظمة طاليس وأصالتِه في طرحه السؤال عن

¹- ر. كولنجوود: فكرة الطبيعة، ترجمة: أحمد حمدي محمود، مراجعة: توفيق الطويل، المركز القومي للترجمة، القاهرة، 2020، ص 3.

²- المرجع السابق، ص 33.

³- محمد جمال الكيلاني، الفلسفة اليونانية أصولها ومصدرها، ج ١، مراجعة: محمد فتحي عبد الله، دار الوفاء للنشر، الإسكندرية، 2008، ص 119.

أصل الأشياء وليس فقط في الإجابة الخاصة التي قدمها فلا شك في أن تفسير الكون من خلال مبدأ واحد أو عله واحده بعد محاولة بدائية في تفسير الأشياء.⁽¹⁾

وضع طاليس إذن المسألة الطبيعية وضعاً نظرياً بعد محاولات الشعراء واللاهوتيين فشق للفلسفة طريقها فبدأت باسمه، قال: "إن الماء هو المادة الأولى والجوهر الأوحد الذي تتكون منه الأشياء".⁽²⁾

وبذلك يرى طاليس أن الماء هو المبدأ الأول، ليس لخصائصه الفيزيائية فقط، بل لأنه يشكل أساس الحياة. هذه الفكرة تمثل أول محاولة لتفسير العالم الطبيعي دون اللجوء للأسطورة.

ب. انكسماندريس Αναξίμανδρος

هو تلميذ طاليس وترجع خلفيته لمطية. أما عن نظريته في العالم؛ فقد رأى أن الماء لا يصح أن يكون مبدأ؛ لأنه استحالة الجامد إلى سائل بالحرارة، فالحرار والبارد — أي الجامد — سابقان عليه، ولأن المبدأ الأول لا يمكن أن يكون معيناً، وإلا لم نفهم أن أشياء متميزة تتركب منه، فدعا المادة الأولى باللامتناهي وقال: إنها لا متناهية بمعنيين: من حيث الكيف أي لا مُعينة، ومن حيث الكم أي لا محدودة.⁽³⁾

وتتلخص فلسفة انكسماندريس في قوله بالابيروس - اللامحدود، اللامتناهي. ولكن ماهي طبيعة الابيروس؟ إذا كان طاليس قد بدأ بحثه عن المادة الأولى من خلال العناصر الثلاث التي يمكن ان تتخذها المادة الصلبة، السائلة، الغازية. وتوصل إلى أنها محدودة لكنها أزليه خالده، فقد رفض انكسماندريس ما ذهب اليه طاليس بتحديد الماء كأصل للموجودات وحاول أن يتلمس الحقيقة في شيء وراء

¹- John Burnet: Greek Philosophy, Thales to plato. Macillan &Co. ltd. London, 1968, p.13,16.

²- عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر الديني، ج1، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1958، ص109.

³- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، مرجع سابق، ص ص 27 - 28.

هذه الظواهر المحسوسة بعيداً عن التصورات الأسطورية الموجودة في أشعار هيوميروس وهزيود وزرفيوس مكان قوله باللانهائي.⁽¹⁾

ج. انكسمانس Anaximénēs

ويعتبر انكسمانس تاريخياً المُكتشف لفكرة التكاثر والتدخل التي لعبت دوراً مهماً في الفكر القديم اعاد فكره الأحادية الثابتة من جديد، فبدل الماء الذي أرجع إليه طاليس الأشياء، ادعى أن المبدأ الرئيسي هو الهواء باعتبار أن الجوهر الأول واحد لا نهائي. والهواء المعني هنا هو أصل الأشياء يحمل ذات التعاطي في الأضداد الذي فرضه انكسمندريس في الإبيرون سابقاً.⁽²⁾

وبهذا فقد اتفقت المدرسة الطبيعية على ثلاث نقاط هم:⁽³⁾

- الأولى: هي وجود أشياء طبيعية.
- الثانية: تُولف الأشياء الطبيعية عالماً مفرداً واحداً من الطبيعة.
- الثالثة: ما تشترك فيه كب الأشياء الطبيعية هو صنعها من جوهر واحد أو مادة واحدة. وهذه مسلمة خاصة بالفيزياء الأيونية.

2- هرقليطس Ηράκλειτος:

إذا كان طاليس قد قام بالمغامرة الفلسفية الأولى في الفكر البشري عندما طرح سؤاله التاريخي فإن هيرقليطس قد قام بالمغامرة الثانية عندما شيد فكر الفلسفي في خط مُعارض تماماً مع المدرسة الإيلية، فالإيليون قد ذهبوا إلى أن الوجود ثابت لا يتغير وأن التغير والصيرورة مجرد وهم، أما هيرقليطس فيذهب إلى العكس مُعتبراً أن الصيرورة وحدها موجودة أما الوجود والثبات والذاتية فليست إلا أوهاماً.⁽⁴⁾

¹ - محمد الكيلاني: الفلسفة اليونانية، اصولها ومصدرها، مرجع سابق، ص 137

² - جعفر ياسين، فلاسفة اليونان، ج 1، الارشاد للطباعة والنشر، بغداد، 1971، ص 31-32.

³ - ر. كولنجود: فكرة الطبيعة، مرجع سابق، ص 34.

⁴ - ولتر ستيتس، تاريخ الفلسفة اليونانية، ترجمة: مجاهد عبد المنعم مجاهد، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1948، ص 90

بدأ هيرقليطس بنفي ازدواجية العالمين المختلفين كلياً اللذين كان عند انكسيمندريس القبول بهما. فهو قد تخطى عن التمييز بين عالم فيزيائي وعالم ميتافيزيقي، بين مجال للصفات المحددة ومجال اللامُحدد غير القابل للتحديد. ثم لم يكن بإمكانه، بعد هذه الخطوة الأولى، الامتناع عن الاقدام بجرأة أكبر علي طريق النفي: لقد نفي الموجود بشكل عام. ذلك أن هذا العالم الوحيد الذي أبقاه - هذا العالم الذي تصونه قوانين أبدية وغير مكتوبة، ويبعث فيه الحياة مد وجزر خاضعات لوتيرة مُحكمة - لا يكشف بأي شكل عن استمرارية، صلابة لا تتفتت، أو عن سد يعوق مجراه. (1)

3- أرسطو Aristotélēs:

في اللحظة التي بدأ فيها الفكر الإغريقي ينتقل من مبدأ "التحول" عند هيراقليطس إلى "الجوهر" عند أرسطو، تحولت نظرتنا إلى الطبيعة من كونها "حركة خفية" إلى "نظام حيّ له غاية". لم تكن الطبيعة عند أرسطو مجرد مسرح لحوادث متفرقة، بل جسداً حياً يتحرك نحو كماله الداخلي.

كان للطبيعة عند أرسطو عدة معانٍ منها: (2)

- أنها أصل الحركة أو التغير: وهذا هو المعني الذي نُصادفه في قولنا بأن الحجر سقط بفعل الطبيعة، أو أن النار قد شبت بفعل الطبيعة.
- هي المادة الأولية التي صنعت منها الأشياء - وهو المعني الذي أكده الأيونيون

- ماهية الأشياء الطبيعية التي تتضمن في ذاتها أصل الحركة: ورأي أرسطو أن هذا المعني هو المعني الصحيح.

وبذلك، لا يمكن فهم الطبيعة إلا عبر دمج الأسباب المادية والميتافيزيقية. فالفهم الكامل للطبيعة ليس كيميائياً فقط، بل غائياً وجودياً. تستمر فكرة الازدواجية أو

¹ - فريديريك نيتشه: الفلسفة في العصر المأسوي الإغريقي، تقديم: ميشال فوكو، ترجمة: سهيل القش، ط2، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 1983، ص 54.

² - ر. كولنجود: فكرة الطبيعة، مرجع سابق، ص 95.

الثنائية في الطبيعة مع أرسطو مثل هرقليطس، إلا أن الثنائية عند أرسطو تمثلت في "الهولي" و"الصورة"، فكل جسم في الطبيعة مكون من هذين المبدئين، فما هما؟

الهولي هي المادة، أو الموضوع الأول للشيء، والذي يكون عنه الشيء، وهو موجود فيه، لا بطريق العرض. أما الصورة؛ فهي كمال الشيء وبها يُعرف. فيمكن أن نقول بأن الخشب (المادة) يمكن أن يُعرف على أنه كُرسى أو طاولة.⁽¹⁾

والسؤال الذي يتبادر للذهن هنا؛ هل مادة الشيء أم صورته هي التي تجعل وجوده في الطبيعة؟ إن إجابة أرسطو على هذا السؤال تتمثل في الصورة، حيث إن الصورة هي التي تجعل الانسان إنساناً، والحيوان حيواناً، وليست المادة التي هي من العناصر الأربعة، فالذي يجعل الشيء شيئاً هي صورته التي هو عليه.

إن؛ فصورة الشيء النهائية عند أرسطو هي أصل الشيء، وهي الأصل الطبيعي للكون وللإنسان. وهذا ما أدى بأرسطو للوصول لقانون الحركة في الطبيعة، والذي يُعد بمثابة الاثبات البرهاني والمنطقي على بداية الكون وأصله، وكذلك بداية علم الميتافيزيقا الحقيقية والذي أُسس من خلال نظرية السببية والعلية.

يتمثل قانون الحركة عند أرسطو في أنه عندما أدرك الحركة الطبيعية لانسيابية الأشياء في الطبيعة، أدرك وقتها أن هذه الحركة لم تحدث نفسها وإنما هناك من أحدثها، شيء آخر أوجدها أو بالأحرى، أوجد حركتها مُحرك آخر. لذلك ذهب أرسطو إلى أن كل الحركات في العالم الطبيعي إنما تُرد إلى مُحرك أول، هذا المُحرك الأول هو الذي أوجد جميع الحركة في الكون، والطبيعة إنما تتحرك بناءً على حركته.

باختصار شديد وبتجربة فكرية بسيطة؛ يقول أرسطو أن كل شيء يتحرك لا بد له من مُحرك أوجده أو يُحركه. وكل مُحرك يتحرك له مُحرك آخر يُحركه. كل هذه الحركة الموجودة في الطبيعة تُرد إلى سلسلة من الأسباب والمُسببات - السببية - إلى المُحرك الأول الذي لا يتحرك وهو بذلك أصل هذا الكون.

¹ - إسماعيل سالم فرحات: مفهوم العلة في فلسفة الطبيعة، مرجع سابق، ص 200

ولقد حاول أرسطو تطوير نظريته عن الحركة بهدف تفسير السلوك الحركي لجميع الأشياء ابتداءً من النجوم وانتهاءً إلى الأجسام الأرضية. ويمكن أن نستنتج بأن أرسطو جعل الحركة هي المعيار الأول والأخير لتفسير الظواهر.⁽¹⁾

هذه الفكرة تُقابلها مثلاً في الفيزياء النظرية - والتي سُنّقي عليها الضوء في الجزء الخاص بالفيزياء - وهي نظرية الانفجار العظيم أو الهائل Big Bang والذي يقول فيه علماء الفيزياء بأن بداية الخليقة حدثت بهذا الانفجار والذي من خلال نشأت الحياة، وكل ما هو موجود الآن في الطبيعة إنما هو ناتج عن هذه الانفجار.

لذا فإن هذه العلة المُستخدمة عند أرسطو هي بالضرورة علة مُحركة، ولابد أن تكون هي ذاتها غير مُتحركة، لأنها لو كانت مُتحركة لانقسمت بالتالي إلى أجزاء مُحركة (علة الحركة) وجزء مُتحرك (وهو الجسم المُتحرك)، ومن ثم لتساءلنا بنفس الطريقة: "ما هي علة حركة هذه العلة المُحركة وجسمها"؟!⁽²⁾

إذا افترضنا من خلال تجربة ذهنية أن أ ← ب ← ج ← د ← الخ. فطبقاً لنظرية أرسطو فإن (أ) علة أو سبب أو المُحرك الذي تحركت من (ب)، وكذلك (ج) من خلال (ب) إلى ما لانهاية حتى نصل إلى المُحرك الأول الذي لا يتحرك والذي سَنُطلق عليه الرمز (س).

وقد نستطيع أن نُبرهن منطقياً على ذلك بافتراضات منطقية من خلال المنطق الرمزي (الرياضي) وذلك بالاعتماد على بعض من ثوابته ومُتغيراته باستخدام ثابتي الوصل (.)، وثابت التضامن أو الزوم (C). ثم المتغيرات (ق، ل، م، ن) كالاتي:

إذا افترضنا أن أ ← ب ← ج ← د وبالتوازي مع هذا فإن:

ق ← ل ← م ← ن.

¹ - بشيرة تومي: الفلسفة الطبيعية لفيزياء نيوتن، رسالة جامعية غير منشورة، كلية العلوم الإنسانية، جامعة قاصدي مرباح، الجزائر، 2021، ص 10.

² - إسماعيل سالم فرحات: مفهوم العلة في فلسفة الطبيعة، مرجع سابق، ص 201.

إن كل من هذه المتغيرات عبارة عن مُحرك يُحرك المُحرك الذي يليه. ومن ثم إذا قُمنّا بتوزيع حالات الصدق على هذه المتغيرات المنطقية. ثم ربطان بينهما بثابتي التضامن والوصل - كما سيتضح في المعادلة المنطقية - لأنه بناءً على العلية، فإنه يستوجب وجود (ب) وجود (أ). ولنفترض هنا أن المُحرك الأول الذي لا يتحرك نُطلق عليه الرمز (س). إذن؛ تكون المعادلة المنطقية كالآتي:

$$\{س \subset [(أ \subset ب) \cdot (أ \subset ج)] \subset (أ \subset د)\}$$

وتكرر (أ) مع كل مُتغير لأن (أ) بمثابة الحدث الأول الناتج عن المُحرك الأول والذي منه وجدت (ب) وجميع الحركات والمُحركات في الطبيعة، لذا إذا عوضنا بالمتغيرات المنطقية تكون المعادلة المنطقية كالتالي:

$$\{س \subset [(ق \subset ل) \cdot (ق \subset م)] \subset (ق \subset ن)\}$$

وبالتعويض بحالات الصدق والكذب ولنفترض أن (س) باعتبارها المحرك الأول سنعوض عنها بحالة صدق وحالة كذب لنتأكد من صدقها أو كذبها في النهاية. وتكون المسألة المنطقية كالتالي:

4	5	2	3	1	6	
ن	ق	م	ق	ل	ق	س
ص	ص	ص	ص	ص	ص	ص
ك	ك	ص	ص	ص	ص	ك
ص	ص	ك	ك	ص	ص	ص
ك	ك	ك	ص	ص	ص	ك
ص	ص	ص	ص	ك	ك	ص
ك	ك	ص	ص	ك	ك	ك
ص	ص	ك	ك	ك	ك	ص
ك	ك	ك	ص	ك	ك	ك
ص	ص	ص	ك	ص	ك	ص
ك	ك	ص	ص	ص	ك	ك
ص	ص	ك	ك	ص	ك	ص
ك	ك	ص	ص	ص	ك	ك
ص	ص	ك	ك	ص	ك	ص
ك	ك	ص	ص	ص	ك	ك
ص	ص	ك	ك	ص	ك	ص
ك	ك	ص	ص	ص	ك	ك
ص	ص	ك	ك	ص	ك	ص
ك	ك	ص	ص	ص	ك	ك

∴ الدالة صادقة

إذن بُرْهان الحركة عند أرسطو صادق، وبالتالي أصل الكون عنده وهو "المُحرك الأول" الذي لا يتحرك أيضاً صحيح. ففي عالم أرسطو، كل شيء في الطبيعة يسعى إلى تحقيق ذاته. الصخرة تسقط لأنها تميل إلى مركز الأرض، والشجرة تنمو لأنها تتوق إلى ضوء الشمس.

4- الطبيعة عند ديكارت

تمثلت فكرة الطبيعة عند ديكارت أو كما يحب أن يُطلق عليها "الفيزيكا" وهي عكس "الميتافيزيكا" - علم ما وراء الطبيعة - وهو متأثر هنا بفكر أرسطو عن العلل المكونة للأشياء. لذا نجد برهانه برهان ميتافيزيقي بحت.

الميتافيزيكا عند ديكارت هي علم العلل الأولي، أو علم المبادئ والأصول.⁽¹⁾ والفلسفة - برأي ديكارت - واحدة. والميتافيزيكا تزودنا بالمبادئ الأولي للأشياء، والفيزيكا - وهي الطبيعة - تُطبقها على تفسير الظواهر في العالم الخارجي، ومن الفيزيكا.⁽²⁾

اعتمد ديكارت على مبدأي الامتداد والحركة في دراسة الطبيعة ويبدو أن الاعتماد على هذين المبدئين يهدف إلى معرفة تفصيلية منظمة للظواهر الطبيعية، كما تؤدي تلم المعرفة إلى استخدام الظواهر بما فيها الظواهر الإنسانية وذلك في سبيل السيادة على العالم وعلى الإنسان أيضاً.⁽³⁾ وبهذا يظهر جلياً التأثير بفكر أرسطو وبخاصة مبدأ الحركة والاعتماد على السببية والعلية في تفسير حركة الكون وإن سماها ديكارت بالامتداد، إلا أنها تظل في الأساس فكرة أرسطو.

ولهذا أسس ديكارت منهج "الفكر الواحد" في جميع الأمور، وفي كتابه "قواعد الهداية للعقل" بيان للمنهج الدقيق. إذن الميتافيزيكا علم دقيق يمكن إثبات قضاياه بيقين رياضي. وقد صرح ديكارت في رسالة كتبها في عام 1640 أنه اهتم إلى سبيل البرهنة على حقائق الميتافيزيكا ببراهين أكثر بدهاء من الهندسة.⁽⁴⁾

رابعاً: نظرية كل شيء (الطبيعة في الفيزياء)

يُعتقد أن القوي الأربع للطبيعة التي نعرفها في عالمنا المنخفض الطاقة تصير مُوحدة على نحو مُعقد عند الطاقات العالية. وبالعودة بالزمن إلى الوراء حتى

¹ - عثمان أمين: ديكارت، مكتبة القاهرة الحديثة، القاهرة، 1965، ص 148.

² - ديكارت: مبادئ الفلسفة، ترجمة عثمان أمين، دار الثقافة، القاهرة، د.ت، ص 44.

³ - نجيب بلدي: ديكارت، دار المعارف، ط2، القاهرة، 1997، ص 148.

⁴ - عبد الرحمن بدوي: الموسوعة الفلسفية، ج 1، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1984، ص 490.

الانفجار العظيم نتوقع أولاً اتحاد القوي الكهرومغناطيسية مع القوة النووية الضعيفة في قوة واحدة كهروضعيفة. وعند طاقات أعلى من ذلك، ستتحده هذه القوة الكهروضعيفة مع القوة النووية القوية في "نظرية موحدة عظمي" وعند طاقات أعلى من ذلك، قد تتضمن الجاذبية لها كي تنتج "نظرية كل شيء" وهذه النظرية - إن وجدت - فستصف الانفجار العظيم نفسه. (1)

يري بعض علماء الفيزياء أن محاولة التوصل إلى نظرية لكل شيء وتوحيد جميع القوى للوصول إلى نظرية نهائية، عبارة عن محاولة دمج لنظريات القرن التاسع عشر في مسلك متناسق لفهم تلك المشكلات المتبقية. فكانت هذه المحاولة هي التي أدت في النهاية إلى التطورات الثورية في الفيزياء وبخاصة الفيزياء الكمية.

وربما يكون من الغرائب أن واحدة من أعظم الإنجازات في فيزياء القرن التاسع عشر - النظرية الكهرومغناطيسية في الضوء - كان بها من العيوب ما أدى إلى ضرورة ظهور وإعادة صياغة شيئين هامين: نظرية النسبية لأينشتاين ونظرية الكم. وبالرغم من أن أينشتاين لعب دوراً محورياً في التطورات المبكرة لنظرية الكم فإنه ليس هناك شيء يمكن أن يتفرد به مثل العبقرية الفذ الذي قاد كل الآخرين إلى تطور النظرية الجديدة. وبحلول القرن العشرين، أصبح العلم عملاً عالي المستوى جداً، وأصبح العلماء على دراية كبيرة بما يعمل به كل منهم، ونتيجة لذلك أصبح هناك إغراء أكثر في مواقع يستطيعون منها تقديم إسهامات ذات فائدة كبيرة.

فكلتا النظريتان تُقدّمان شرحاً مُنفصلاً لعالمين مختلفين تمام، لذا ليس بمقدور أي من الفيزيائيين أن يدمجها سوياً، أو تطبيقهما معاً. فلكل نظرية طريقة سير وقوانين تختلف تمام عن الأخرى، والأكثر من ذلك أن تطبيق إحداها ينفي الأخرى بحيث تكون واحدة فقط هي الصحيحة.

¹ - بيتر كولز: علم الكونيات، مؤسسة هنداوي للنشر، القاهرة، 2014، ص 114.

1- الانفجار الهائل (العظيم) Big Bang

مع تقدم الفيزياء، تطورت النظريات العلمية لتصل إلى مفاهيم دقيقة ومعقدة، من أبرزها نظرية الانفجار العظيم، التي تمثل حتى اليوم النموذج السائد لتفسير أصل الكون وتطوره. لكن رغم النجاح التفسيري لهذه النظرية، فإنها تفتح الباب أمام تساؤلات فلسفية عميقة حول البداية، والسبب الأول، وطبيعة الزمن والمكان قبل نشأة الكون

من المفترض أن الانفجار العظيم هو أول حدث في الكون، وإن معظم العلماء الذين درسوا هذا الموضوع يجديون أنه منذ 10 أو 15 بليون سنة كان الكون حاراً للغاية ومتطائراً في كل اتجاه بسرعة هائلة كما لو كان يعاني انفجاراً. وهناك تعبير شائع عن تلك الأزمنة التي تلت الانفجار العظيم مباشرة وهو كرة النار البدائية primeval fireball عندئذ كانت الحرارة عالية تصل إلى الآلاف والملايين والبلايين، وقد تصل إلى التريليونات إذا عُدنا إلى الوراء ما فيه الكفاية، ومنذ هذه البداية الساخنة فإن الكون يتمدد ويبرد مثل البخار المنطلق من وعاء الضغط.⁽¹⁾

وهذه أسخن من مركز أكثر النجوم حرارة، لا بل أنها حارة إلى حد أن كل مكونات المادة العادية: الجزيئات، الذرات، وحتى النوى الذرية، لا يمكن أن تحتفظ بتماسكها. وبدلاً من هذه العناصر المركبة، كانت المادة المضطربة في أثناء هذا الانفجار، مكونة من مختلف أشكال الجسيمات* الأولية، أي تلك الجسيمات التي هي موضوع الفيزياء النووية الحديثة في الطاقات العالية⁽²⁾

¹- فيليب دوبر، ريتشارد مور: الانفجارات الثلاث العظمى، الانفجارات الثلاث العظمى، ترجمة فتح الله الشيخ، أحمد السماحي، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، 2004، ص160.

* الجسيم في العلوم الطبيعية هو جسم دقيق مثل جسيمات التراب، ويعتمد حجم الجسيم ومقياس النظر على المسألة والسياق.

²- ستيفين وينبرج: الدقائق الثلاث الأولى من عمر الكون، ترجمة: محمد الأتاسي، الدار المتحدة للطباعة والنشر، دمشق، 1986، ص 13.

وبهذا تُعد نظرية الانفجار العظيم إحدى أهم النظريات التي صورت لنا نشأة الكون، كما صورت لنا فيزيائياً كيف بدأت الحياة وأن كل شيء نتج عن انفجار هائل.

2- توحيد القوى A Unification of forces

إن فكرة توحيد القوى كانت في الأصل فكرة فارادى* في القرن التاسع عشر وهي توحيد الكهرباء والمغناطيسية في حقل واحد وهو الكهرومغناطيسية. وكان أينشتاين الفيزيائي الذي حاول تمديد برنامج فارادى في نظرية الحقل الموحد، من خلال توسيع نظرية النسبية العامة لتشمل الكهرومغناطيسية مع الجاذبية. وكان آخر العلماء الذي اقتدى بأينشتاين في هذا النهج هو إروين شرودينجر* Erwin Schrodinger⁽¹⁾

النوع الأول وهو قوة الجاذبية، هي قوة عالية بمعنى أن كل جسيمة تشعر بقوة الجاذبية وفقاً لكتلتها أو طاقتها. والجاذبية أضعف القوى الأربع، وهي من الضعف بحيث لا نلاحظها لولا خاصيتين تتميز بهما: الأولى أنها تؤثر في مسافات بعيدة، والثانية أنها دائماً جذابة. والنوع الثاني من القوى وهو القوة الكهرومغناطيسية، التي تتداخل مع الجسيمات المشحونة كهربياً مثل الإلكترونات والكواركات. ويسمى النوع الثالث من القوى بالقوة النووية الضعيفة، ونحن لا نحتك بهذه القوى في حياتنا اليومية. وهذه القوى هي المسؤولة بوجه عام عن النشاط الإشعاعي. أما النوع الرابع

* مايكل فارادى (1791 – 1867): عالم كيميائي وفيزيائي إنجليزي، ومكتشف نظرية الحثّة والنفادية المغناطيسية وقوانين التحليل الكهربائي.

* إروين شرودنجر (1887 – 1961م): هو عالم فيزيائي نمساوي معروف بإسهاماته في ميكانيكا الكم وخصوصاً معادلة شرودنجر والتي فاز من خلالها بجائزة نوبل في الفيزياء عام 1993م.

¹- Mendel Sachs: concepts of modern physics, world scientific publishing co. pet. Ltd, U.S.A 2007, P.90.

من القوى فهو أقواها - وتُسمى القوة النووية القوية - وهي قوة أخرى لا نحتك بها مباشرة، ولكنها القوة التي يتماسك بفضلها معظم عالمنا اليوم.⁽¹⁾

إن اكتشاف التوحيد a unification يُمثل خطوة كبيرة في فهمنا للطبيعة. فأول توحيد عظيم في الفيزياء جاء في منتصف القرن الماضي، عندما اكتشف "ماكسويل" أن الكهرباء والمغناطيسية كانا مظهرًا مختلفًا من ظاهرة مُتقردة، والتي وصفها بالكهرومغناطيسية. وعندما حاول وضع المعادلات التي تصف الحقول الكهربائية والمغناطيسية في نظام واحد، وجد أنه لا تُماثل في أشكال المعادلات. وفي هذا القرن الرائع كان هناك المزيد من مثل هذه اللحظات من الاكتشافات. ونتيجة لذلك الآن نحن نفهم أن إكتشاف ماكسويل العظيم لم يكن سوى الخطوة الأولى في التنمية التي أدت إلى فهمنا أن الأمر لا يقتصر على الكهرباء والمغناطيسية، ولكن أيضاً على القوى النووية، فهي مظاهر مختلفة من مبدأ واحد.⁽²⁾

إن القوة هي أي شيء يستطيع تحريك الأجسام. فالمغناطيسية مثلاً هي قوة لأنها تؤثر على إبرة البوصلة فتجعلها تدور. والكهرباء هي أيضاً قوة، لأنها تستطيع جذب شعرنا. لقد تبين لنا تدريجياً خلال الألفي سنة الماضية أن هناك أربع قوى أساسية فقط: قوة الجاذبية، القوة الكهرومغناطيسية، والقوة النووية الضعيفة، والقوة النووية الشديدة. يمكن تفسير القوى الأخرى التي لاحظها الأقدمون، كالنار والرياح، بدلالة هذه القوى الأربع. إن إحدى الأحاجي العلمية الكبرى في كوننا هي تلك المتعلقة بالاختلاف الكلى لهذه القوى. لقد تشبث الفيزيائيين خلال الخمسين سنة الأخيرة بمسألة توحيد القوى الأربعة في إطار واحد مُتماسك.⁽³⁾

1- ستيفن هوكنج و ليونرد ملوندينوف: تاريخ أكثر إيجازاً للزمن، ترجمة: احمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، دار العين للنشر، القاهرة، ص 130-131.

2- Lee smolin: the life of the cosmos, oxford university press, New York 1997, P. 48.

3- ميشيو كاكو و جنيفر تريزر: ما بعد أينشتاين البحث العالمي عن نظرية للكون، ترجمة: فايز فوق العادة، أكاديميا إنترناشيونال للنشر، بيروت، 1991، ص 18 - 19.

هذا الدمج يُعرف اليوم بالتفاعل الكهروضعيف Electroweak، وقد حفز الجهود لتوحيد التفاعلين الآخرين، ويبحث العلماء عن النظرية التوحيد الكبرى للتفاعلات القوية، والكهرومغناطيسية، والضعيفة. ووجود نظرية مقبولة على نطاق واسع تستطيع دمج التفاعلات القوية والكهرومغناطيسية، والضعيفة مع تفاعل الجاذبية يظل مُحيراً. وعلى الرغم من أن النظريات الموجودة لها حدود مهمة إلا أن هناك تشابهاً واضحاً بين الأوصاف الرياضية الحديثة للتفاعلات الأربعة الأساسية مما يشجع على المزيد من جهود التوحيد.⁽¹⁾

لقد جعل فهمنا للمعادلات الأساسية - التي تعتمد عليها كل هذه القوى - عدداً من التنبؤات، وفي الحقيقة فإن المعادلات التي تصف كلاً من القوى الأربع يمكن أن تكتب بحروف صغيرة على صفحة واحدة من هذه الصفحات. ومن المُدهش أن نستطيع اشتقاق كل المعرفة الفيزيائية على المستوى الأساسي من هذه الصفحة من الورق. ولكن الإنجاز المتوج للـ 2000 عام السابقة من العلم ستكون "نظرية لكل شيء" التي ستخلص هذه القوى الأربع في معادلة واحدة متناصفة ليست أطول من بوصة واحدة. لقد أمضى أينشتاين السنوات الثلاثين الأخيرة من عمره يُفَنِّش عن هذه النظرية.⁽²⁾

كل هذه العلاقات تمثل التوحيد في علم الفيزياء لقوانين الكون الأساسية. نجد هناك محاولات علمية وتكنولوجية نافعة وبقوة من أجل توحيد الأربع قوى، مع بداية البيروني الفيزيائي في القرن الحادي عشر ومنه للعالم الفيزيائي نيوتن وجاليليو ومنه إلى فارادى وأمبير إلى أن جاء ماكسويل ثم ظهرت أعمال ماكس بلانك، وهيزنبرج، وشرودينجر، وديراك حيث أوضحوا أن القوى الكيميائية هي أيضاً مظهر آخر من مظاهر القوى الكهرومغناطيسية مُضافاً إليها نظرية الكوانتم ثم وحد أينشتاين مفهومي

¹ - جون ر. فانشي: الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل، ترجمة: عبد الباسط على صالح، المنظمة العربية للترجمة، بيروت 2011، ص 423.

² - ميشيو كاكو: رؤى مستقبلية، ترجمة: سعد الدين عرفان، عالم المعرفة، ع (270) يونيو 2001، ص 446.

المكان والزمان "الزمان الديناميكي" ومن هذا المنطلق من أجل توحيد الأربع قوى بهدف التوصل الى نظرية لكل شيء. (1)

3- ألبرت أينشتاين Albert Einstein:

أكد أزع أن المحاولة الحقيقية لإيجاد نظرية فيزيائية موحدة مدعومة بنظريات فيزيائية نظرية وبراهين، كانت المحاولات المتعددة من جانب الفيزيائي النظري ألبرت أينشتاين وبخاصة في نظريته "النسبية العامة".

بعد أن انتهى أينشتاين من نسبيته الخاصة وكانت أهم ما توصل فيها هو إضافة البعد الرابع (الزمان)، فوحد الزمان والمكان معاً وأكد على أنهما ليسوا مطلقاً. لتكون بذلك أولي خطوات التوحيد في الطبيعة. ثم انطلق بعد ذلك ليناو موضوع الجاذبية، تلك القوة التي تستطيع أن توحد القوي الثلاث الأخرى في الطبيعة. فقد شرح الجاذبية بشكل تفصيلي، بل ذهب إلى أن الجاذبية تستطيع أن تحني الفضاء من خلال انحناء الزمان وكذلك تستطيع أن تحني الضوء وهذا ما سنشرحه بالتفصيل.

يقول راسل: "إن الأمر المهم بالنسبة للفلسفة فيما يتعلق بنظرية النسبية، أنها حطمت الزمان الواحد الذي ينظم الكون بأسره، وقضت على المكان الواحد الدائم، واستبدلت بهما الزمان-المكان. وهذا التعبير له جوانب متعددة حيث يُغير فكرتنا عن تركيب العالم الفيزيائي جذرياً. (2)

3.1 الزمان Spacetime:

نحن الآن بصدد إضفاء الطابع الرسمي على النسبية الخاصة على النحو التالي: إن المكان والزمان سيصبحون متعدد رباعي الأبعاد. (3) هذا الأمر الذي أحدث وقتها ثورة كبيرة في الفيزياء وهذا عرش الفيزياء الكلاسيكية مُنطلقاً نحو الفيزياء

1- مصطفى كمال ، فيزياء الكون ونظرية كل شيء، مجلة الفيزياء العصرية، ع (18) ، 2016، ص 50.

2- أرتور مارش: التفكير في الفيزياء الحديثة، ترجمة: على بلحاج، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقيق، تونس، 1986 ص 70

3- B. Russel: An Outline of Philosophy, Doerge Allen and Unwin Ltd., London 1961, P.24.

الكونية. ربما كان إضافة البُعد الرابع وجمع الزما والمكان في قالب واحد، واحدة كم أعظم أفكار أينشتاين نحو فكرة التوحيد.

ولكي نوضح ذلك، نلاحظ أولاً أن كلاً من المسافة بين حادثتين والمدة الزمنية الفاصلة بينهما هي نفسها. ووفقاً لفيثاغورس، بالنسبة لجميع المراقبين - أي المدة مُطلقة والمسافة مُطلقة، أما في نظرية النسبية فيجد المراقبون المختلفون - أي الذين يتحرك كل منهم بالنسبة إلى الآخر - مسافات مختلفة ومُدد مختلفة. ومع ذلك تعلمنا النسبية أن مزيجاً مُعيناً للمكان والزمان الفاصلين بين حادثتين يكون واحد بالنسبة إلى جميع المراقبين.⁽¹⁾

من النتائج الفلسفية المهمة لهذا التركيب الجديد - الزمكان، نزع صفة التماثل والتجانس والوحدة عن الزمان، إذ أن هذا يتغير بتغير المكان والسرعة، فكلما اقتربت السرعة من سرعة الضوء، اقترب الزمان من الصفر وأوشك على التوقف.⁽²⁾

3.2 الجاذبية Gravity:

بدأ أينشتاين عند بناء نظرية النسبية العامة بملاحظة عامة جداً، كان جاليليو أول من لاحظها وهي أن جميع الأجسام التي تسقط سقوطاً حراً من ارتفاع معين تتحرك بتأثير ثقالة الأرض بتسارع واحد مهما كانت كتلتها. كما لاحظ أيضاً أن جميع الأجسام الموجودة في مرجع متسارع تستجيب لهذا التسارع بالطريقة نفسها مهما كانت كتلتها.⁽³⁾

استنتج أينشتاين أنه إذا سقط من على كرسيه فسوف يصبح على الفور عديم الوزن. ولفهم هذه الفكرة تخيل نفسك في مصعد ثم حدث أن انقطعت حباله وسقط فجأة، في هذه اللحظة سوف تسقط سقوطاً حراً بنفس مُعدل سقوط أرضية المصعد،

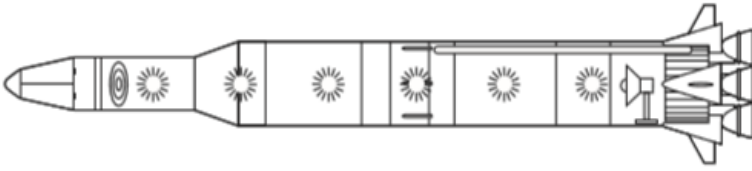
¹ - لويد نثر، حيفرسون ويفر: قصة الفيزياء، ترجمة: طاهر ترديدار، وائل الأتاس، ط2، دار طلاس للدراسات والنشر، دمشق، 1999، ص 263

² - سالم يافون: فلسفة العلم العقلانية المعاصرة، دار الطليعة، بيروت، 1982، ص 76.

³ - لويد نثر، حيفرسون ويفر: قصة الفيزياء، مرجع سابق، ص 266.

ولأنك والمصعد تسقطان بنفس المعدل فسوف تسبح في الهواء كما لو كنت عديم الوزن.⁽¹⁾

يمكننا استكشاف الكيفية التي تؤثر بها العجلة والجاذبية على الزمن بالاستعانة مجدداً بمصدر الضوء النابض وهدف موضوعين على مركبة فضائية. لكن هذه المرة مصدر الضوء في مؤخرة المركبة والهدف موضوع في المقدمة (انظر الشكل الآتي).⁽²⁾



شكل يوضح مصدر للضوء عند مؤخرة المركبة الفضائية يرسل نبضات منتظمة نحو هدف موضوع في المقدمة

إن الجاذبية لدى أينشتاين تختلف إذن اختلافاً تاماً عنها لدى نيوتن، فهي ليست قوة. فالقول بأن الأجسام المادية يمكنها أن تتجاذب إنما هو خداع منشؤه النظر إلى قوى الطبيعة نظرة ميكانيكية. لقد مضى العهد الذي كان العلماء فيه يعتقدون أن الكون آلة كبرى. وهكذا فإن ناموس الجاذبية لدى اينشتاين لا ينبس بكلمة قوة.⁽³⁾

3.3 الضوء Light:

أدت المسببة العامة إلى أن الضوء يتصرف تصرف الجسم الحر، فحينئذ سيُغير وجهته كما يُغير وجهة ذلك الجسم. وبالعودة إلى مثال المصد وليكن هذه المرة متسارعاً إلى أعلى بالنسبة للنظام الإحداثي الأساسي. فلنفترض عندئذ أن شعاعاً

¹- ميشيو كاكو: كون أينشتاين، كيف غيرت رؤي أينشتاين للزمان والمكان، ط2، ترجمة: شهاب ياسين، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة، 2012، ص 74.
²- راسل ستانارد: النسبية، مقدمة قصيرة جداً، ترجمة: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للنشر والترجمة، القاهرة، 2014، ص 52
³- محمد عبدالرحمن مرحبا: اينشتاين والنظرية النسبية، دار القلم للنشر، بيروت، 1971، ص104.

ضوئياً قد دخل المصعد من أحد جوانبه الأربعة فسينتج عن تزايد حركة المصعد إلى أعلى. (1)

إن الراصد الموجود خارج المصعد يرى أن المصعد في حالة تسارع إلى أعلى، وبما أن الشعاع يحتاج إلى بعض الوقت بقطع المسافة التي تفصل بين الجدارين، فإن ارتسامه على الجدار المقابل سيتأخر من زمن مروره بالثقب، ولو لبُرْهه قصيره. بحيث أن كل ما يوجد داخل المصعد خاضع لتأثير الجاذبية. فليس هناك أية حركة متسارعة، بل فقط تأثير مجال الجاذبية. (2)

4- ستيفين هوكنج* Stephen Hawking

يُعد هوكنج من أكثر علماء الفيزياء النظرية سعياً وراء إيجاد نظرية لكل شيء، يوحد فيها كل قوي الطبيعة. فكانت بداية فكرة النظرية الموحدة لديه هي نظرية الثقوب السوداء، فمن المعروف أنه صاحب لقب "أبو الثقوب السوداء" لأنه أكثر من تنبأ بها وشرحها شرحاً وافياً.

لذلك لم يبدأ هوكنج بالقول بوجود نظرية شاملة موحدة، بل بدأ بعدة نظريات رأى فيها الوصول إلى فكرته عن النظرية التي تستطيع أن تُفسر كل شيء.

نجد هوكنج نفسه يُعبر عن ذلك في كتابه The Theory of everything بقوله: "سيكون من الصعب جداً بناء نظرية موحدة شاملة لكل شيء دُفعة واحدة. لذا؛ حققنا تقدمنا من خلال إيجاد نظريات جزئية. تصف هذه النظريات نطاقاً محدوداً من

¹ - أرتو مارش: التفكير الجديد في الفلسفة الحديثة، مرجع سابق، ص 76.

² - محمد عابد الجبري: مدخل إلى فلسفة العلوم، ط3، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1994، ص 354.

* ستيفن ويليام هوكنج (1942 – 2018 م): فيزيائي إنجليزي ومن أبرز علماء الفيزياء النظرية وعلم الكونيات على مستوى العالم. درس في جامعة أكسفورد، وله أبحاث نظرية في علم الكون وفي العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية.

الأحداث وتتجاهل تأثيرات أخرى. يُعرف السعي وراء هذه النظرية باسم "توحيد الفيزياء".⁽¹⁾

وفى كتاب آخر له أيضاً بعنوان "تاريخ موجز للزمان" كتب قائلاً: "لم يكن مُحتوي الناس لرؤية الأحداث كما لو لم يكن لها علاقة، ولا يمكن تفسيرها، فقد نمتلك الأولوية لفهم النظام الأساسي للعالم. وللسعي من أجل ذلك لابد من وصفاً متماسكاً موحداً للطبيعة، أي نظرية لكل شيء".⁽²⁾

لدينا إذن عدد من النظريات الجُزئية، لدينا النسبية العامة، والنظرية الجُزئية للجاذبية، والنظريات الجُزئية التي تحكم القوي الضعيفة والقوي الكهرومغناطيسية. يمكن دمج النظريات الثلاث الأخيرة فيما يُسمى بالنظرية الموحدة الكبرى. لكن هذه النظرية ليست مرضية تماماً، لأنها لا تتضمن الجاذبية. فتكمن الصعوبة الرئيسية في إيجاد نظرية توحد الجاذبية مع القوي الأخرى.⁽³⁾

4.1 نظرية الثقوب السوداء * Black Holes Theory:

لنأخذ مثلاً على إحدى نظريات ستيفن هوكينج في الوصول إلى ما أطلق عليه توحيد الفيزياء أو النظرية الموحدة، وهي نظرية الثقوب السوداء. هذه النظرية هي التي حقق فيها هوكينج ما كان ناقصاً في الجزء الخاص بالجاذبية، وهذا ما سيتضح لاحقاً.

لعل أبسط تعريف وأكثر بديهية للثقب الأسود هو ذلك الشيء الذي يمتلك جاذبية قوية لدرجة أن لا شيء يمكنه الهروب منه. لنتصور هذا أفضل، تخيل أننا نقف على الأرض ونرمى بالكرة في الهواء. السرعة الأولية للكرة أسرع. وعلى أساس

¹- Stephen W. Hawking: Theory of Everything, Phoenix Books, U.S.A, 2005, P. 121.

²- Natalie Wolchover: theories of everything, Quanta Magazine, August (3), 2015. P. 22.

³- Stephen W. Hawking: Theory of Everything, P. 123.

* هي نظرية فيزيائية وتصف الثقوب السوداء كأجسام كونية ذات كثافة هائلة وجاذبية قوية جداً لدرجة أنه لا يمكن حتى للضوء الهروب منها.

فهمنا للجاذبية، برغم تحرك كائنين منفصلين فالقوة بينهما تتقلص decreases نسبياً مع مربع المسافة. ونأخذ من هذه المعادلة الشهيرة $f = GMm/R^2$ (حيث f هي القوة، G هو ثابت الجاذبية، M و m هي كتلة الكائن، R هي المسافة بينهم). لذا نحن نلقى الكرة أعلى وأعلى، فتصبح تأثير الجاذبية على الكرة أضعف فأضعف. (1)

وبعد اكتشاف أن مساحة أفق الحدث* تزيد كلما انخفضت المادة داخل الثقب الأسود. اقترح أحد الباحثين في جامعة برتستون يدعى يعقوب بيكينشتاين* Jacob Bekenstein أن مساحة أفق الحدث كانت جزء من مقياس الثقب الأسود. (2)

إن جسيمات الأفق - إذا كان الكون يمتلك عُمرً محددً - فإن الضوء ينتقل على بُعد مسافة معينة في ذلك الوقت. ومقدار المسافة التي يمكننا منها الحصول على معلومات في لحظة ما من الزمن تكون محدودة limited. ويُطلق على هذا "جسيمات الأفق particle horizon". ويُقدّر عمر الكون اليوم ما يقرب من 15 مليار سنة ضوئية، لذا فمن الساذجة أن يكون حجم جسيمات الأفق 15 مليار سنة ضوئية. (3)

اتضح لنا أن أفق الحدث هو حدود الثقب الأسود، ولا تستطيع أية إشارات أن تهرب من داخله إلى الخارج، ولكنها يجب أن تتدفع نحو مركز الثقب الأسود. ولو افترضنا أن الضوء يتجه إلى أفق الحدث في شكل كرات صغيرة تتوسطها نقط سوداء يُطلق عليها "مقدمة الموجة wave front". (4)

¹- Ryan C. Hickox: Supermassive black holes and the growth of galaxies, the Astronomer, vol 47, No.564, April 2011, P.294.

* هو منطقة في الزمكان لا يمكن للضوء أن يفلت منها بالكامل لأن شدة الجاذبية لجسم ضخم يصبح كبيراً لدرجة تجعل الهروب مستحيلاً.

* يعقوب بيكينشتاين (1947 - 2015م): فيزيائي نظري أمريكي، ساهم في تأسيس الديناميكا الحرارية للثقب الأسود وفي جوانب أخرى من العلاقات بين المعلومات والجاذبية.

²- Stephen W. Hawking: Theory of Everything, P. 63.

³- V. Mukhanov: Physical Foundations of Cosmology, Cambridge University Press, New York 2005, P.38

⁴ - رؤوف وصفي: الكون والثقوب السوداء، عالم المعرفة 17 مايو 1979، ص 196.

وبهذا تُعد المساحة حول الثقب هي أفق حدثه والتي تجذب وبشدة جاذبيته كل ما يقترب منها ولهذا تظهر باللون الأسود لعنمة الجاذبية ولذا يُسمى بالثقب الأسود، وليس لأنه لونه أسود. قوة وشدة الجاذبية هنا أضعاف ملايين المرات من شدة جاذبية الأرض التي تجعل الإنسان والحيوان والأشياء ثابتة على الأرض.

وعلى بُعد كبيرٍ من الثقب الأسود، نجد أن النقطة السوداء تتوسع ككرة الضوء الصغيرة، ولكن كلما اقتربت من الثقب الأسود تغير موضعها بسبب الجاذبية الهائلة التي تتعرض لها. وبمجرد دخول كرة الضوء إلى أفق الحدث، لن تستطيع الخروج، بل تندفع إلى مركز الثقب.⁽¹⁾

خُلاصة:

يبقى أصل الكون سؤالاً مفتوحاً يجمع بين الفلسفة والعلم. تُظهر الفلسفة الطبيعية أن التفسير العلمي لا يلغي الحاجة إلى التأمل الفلسفي، بل يكمله.

تكشف فلسفة الطبيعة عن عمق العلاقة بين الفكر الفلسفي والتطورات العلمية الكبرى في فهم الكون. فمنذ بدايات الفكر الإنساني، سعى الإنسان إلى تجاوز ظواهر الطبيعة المرئية بحثاً عن المبادئ الأولى التي تُفسّر انتظام الكون وسيره. وقد كانت الفلسفة الطبيعية أول محاولة منهجية لفهم الطبيعة باعتبارها كلاً منظماً له قوانين تحكمه، لا على أساس الأسطورة أو الدين وحدهما، بل بالعقل والتأمل في جوهر الأشياء. ومع تقدم العلوم الحديثة، بدأ هذا السعي يأخذ طابعاً تجريبياً رياضياً أكثر دقة، خاصة في القرنين التاسع عشر والعشرين، مع بروز الفيزياء النظرية كأداة قوية لفهم العالم. ورغم هذا التحول، بقيت الأسئلة الجوهرية ذات الطابع الفلسفي قائمة: ما أصل الكون؟ ما طبيعة الزمن والمكان؟ هل يوجد سبب أول؟ وهل يمكن حقاً الوصول إلى نظرية واحدة تفسر كل شيء؟

تُظهر فلسفة الطبيعة عبر العصور كيف كان الإنسان دائم السعي لفهم الكون ككل، ليس فقط من خلال الرصد والتجربة، بل أيضاً عبر التأمل في المبادئ الأولى

¹ - المرجع السابق، ص 196.

التي تحكم الوجود. وقد شكلت هذه الفلسفة الأساس الذي قامت عليه العلوم الطبيعية، قبل أن تتفصل هذه العلوم تدريجيًا عنها وتصبح أكثر تجريبية ورياضية. ورغم هذا الانفصال، فإن الأسئلة الكبرى التي تطرحها فلسفة الطبيعة — مثل: "ما أصل الكون؟" و"ما القانون الأعلى الذي يحكم كل شيء؟" — لا تزال حية في قلب العلم الحديث، بل تتجلى بأوضح صورها في السعي إلى "نظرية كل شيء"، وهي النظرية الفيزيائية التي تهدف إلى توحيد جميع القوى الطبيعية الأساسية في إطار واحد شامل.

هذا الطموح العلمي - كما هو الحال في نظريات مثل الأوتار الفائقة أو الجاذبية الكمومية - لا يمكن أن يتحقق دون أن ترافقه أسئلة فلسفية عميقة حول وحدة الطبيعة، وحدود المعرفة، وطبيعة الواقع ذاته. ومن هنا، فإن فلسفة الطبيعة لا تزال ضرورية، لا بوصفها بديلاً عن العلم، بل كمكملة له، تمنحنا إطاراً للتفكير فيما وراء المعادلات والتجارب. فهي تُذكّرنا بأن فهم الكون لا يعني فقط معرفة "كيف يعمل"، بل أيضاً محاولة فهم "لماذا هو على ما هو عليه".

تأتي نظرية كل شيء Theory of Everything كذروة هذا الطموح العلمي. إنها لا تهدف فقط إلى توحيد القوى الأربع الأساسية في الكون (الجاذبية، الكهرومغناطيسية، القوى النووية القوية والضعيفة)، بل تحاول أيضاً تقديم تصور شامل لولادة الكون، وتاريخه، ومصيره المحتمل. إلا أن هذا الطموح، مهما بلغ من الدقة الرياضية والفيزيائية، لا يمكن فصله عن أبعاده الفلسفية؛ إذ إن الأسئلة التي تحيط به — من معنى "الكل"، وإمكانية الإحاطة به، وحدود المعرفة البشرية — كلها تعود بجذورها إلى فلسفة الطبيعة.

ومن هنا، فإن الربط بين فلسفة الطبيعة ونظرية أصل الكون ليس مجرد مقارنة بين الماضي والحاضر، بل هو تأكيد على أن المسار العلمي لا يُغني التفكير الفلسفي، بل يعيد صياغته بلغة جديدة. فكما كانت الفلسفة في العصور القديمة هي الدافع لفهم الطبيعة، فإنها اليوم تبقى المجال الذي يذكّرنا بحدود المعرفة، وي طرح الأسئلة التي لا تستطيع المعادلات وحدها أن تجيب عنها.

وفي ضوء ذلك، فإن التكامل بين الفلسفة والعلم ضروري، ليس فقط لفهم كيف بدأ الكون، بل أيضًا لفهم لماذا نسعى أصلاً إلى هذا الفهم. إنهما جناحان لطموح الإنسان نحو الحقيقة: أحدهما تحليلي وتجريبي، والآخر تأملي ووجودي. وبين الاثنين، تتضح ملامح طريقنا نحو المعرفة الشاملة، حتى لو كانت بعيدة المنال.

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية

- 1- أحمد فؤادي الأهواني: فجر الفلسفة اليونانية (قبل سقراط)، دار احياء الكتب العربية، القاهرة 1954.
- 2- أرتور مارش: التفكير في الفيزياء الحديثة، ترجمة: على بلحاج، المؤسسة الوطنية للترجمة والتحقيق، تونس، 1986.
- 3- إسماعيل سالم فرحات: مفهوم العلة في فلسفة الطبيعة، مجلة أبحاث، جامعة سرت، ع (15)، مارس 2020.
- 4- بشيرة تومي: الفلسفة الطبيعية لفيزياء نيوتن، رسالة جامعية غير منشورة، كلية العلوم الإنسانية، جامعة قاصدي مرباح، الجزائر، 2021
- 5- بيتر كولز: علم الكونيات، مؤسسة هنداوي للنشر، القاهرة، 2014، ص 114.
- 6- جعفر ياسين، فلاسفة اليونان، ج 1، الارشاد للطباعة والنشر، بغداد، 1971.
- 7- جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج 2، دار الكتاب اللبناني، بيروت، 1982.
- 8- جون ر. فانشي: الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل، ترجمة: عبد الباسط على صالح، المنظمة العربية للترجمة، بيروت 2011.
- 9- ديكارت: مبادئ الفلسفة، ترجمة عثمان أمين، دار الثقافة، القاهرة، د.ت.
- 10- ر. كولنجوود: فكرة الطبيعة، ترجمة: أحمد حمدي محمود، مراجعة: توفيق الطويل، المركز القومي للترجمة، القاهرة، 2020.
- 11- راسل ستانارد: النسبية، مقدمة قصيرة جداً، ترجمة: محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للنشر والترجمة، القاهرة، 2014.
- 12- رؤوف وصفي: الكون والثقوب السوداء، عالم المعرفة 17 مايو 1979.
- 13- سالم يافون: فلسفة العلم العقلانية المعاصرة، دار الطليعة، بيروت، 1982.
- 14- ستيفن هوكنج و ليونرد ملوندينوف: تاريخ أكثر إيجازاً للزمن، ترجمة: احمد عبدالله السماحي وفتح الله الشيخ، دار العين للنشر، القاهرة.
- 15- ستيفين وينبرج: الدقائق الثلاث الأولى من عمر الكون، ترجمة: محمد الأتاسي، الدار المتحدة للطباعة والنشر، دمشق، 1986.

- 16- عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر الديني، ج1، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، 1958.
- 17- عبد المعطي شعراوي: أساطير إغريقية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1992.
- 18- عبد الرحمن بدوي: الموسوعة الفلسفية، ج 1، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1984.
- 19- عثمان أمين: ديكارت، مكتبة القاهرة الحديثة، القاهرة، 1965.
- 20- فريديريك نيتشه: الفلسفة في العصر المأسوي الإغريقي، تقديم: ميشال فوكو، ترجمة: سهيل القش، ط2، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 1983.
- 21- فيليب دوبر، ريتشارد مور: الانفجارات الثلاث العظمى، الانفجارات الثلاث العظمى، ترجمة فتح الله الشيخ، أحمد السماحي، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، 2004.
- 22- لويد نثر، حيفرسون ويفر: قصة الفيزياء، ترجمة: طاهر ترديدار، وائل الأتاس، ط2، دار طلاس للدراسات والنشر، دمشق، 1999.
- 23- محمد جمال الكيلاني، الفلسفة اليونانية أصولها ومصدرها، ج1، مراجعة: محمد فتحي عبد الله، دار الوفاء للنشر، الإسكندرية، 2008.
- 24- محمد عابد الجبري: مدخل إلى فلسفة العلوم، ط3، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1994.
- 25- محمد عبدالرحمن مرحبا: أينشتاين والنظرية النسبية، دار القلم للنشر، بيروت، 1971.
- 26- مصطفى كمال، فيزياء الكون ونظرية كل شيء، مجلة الفيزياء العصرية، ع (18)، 2016.
- 27- ميشيو كاكو و جنيفر ترينر: ما بعد أينشتاين البحث العالمي عن نظرية للكون، ترجمة: فايز فوق العادة، أكاديمية إنترناشيونال للنشر، بيروت، 1991.
- 28- _____: رؤى مستقبلية، ترجمة: سعد الدين عرفان، عالم المعرفة، ع (270) يونيو 2001، ص 446.

- 29- _____: كون أينشتاين، كيف غيرت رؤي أينشتاين للزمان والمكان، ط2، ترجمة: شهاب ياسين، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة، 2012.
- 30- نجيب بلدي: ديكارت، دار المعارف، ط2، القاهرة، 1997، ص 148
- 31- ولتر ستيتس، تاريخ الفلسفة اليونانية، ترجمة: مجاهد عبد المنعم مجاهد، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1948.
- 32- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة اليونانية، مؤسسة هنداوي للنشر، القاهرة، 2014.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 33-B. Russel: An Outline of Philosophy, Doerge Allen and Unwin Ltd., London 1961.
- 34-John Burnet: Greek Philosophy, Thales to plato. Macillan &Co. ltd. London, 1968.
- 35-Lee Smolin: the life of the cosmos, oxford university press, New York 1997.
- 36-Mendel Sachs: concepts of modern physics, world scientific publishing co. pet. Ltd, U.S.A 2007.
- 37-Natalie Wolchover: theories of everything, Quanta Magazine, August (3), 2015.
- 38-Ryan C. Hickox: Supermassive black holes and the growth of galaxies, the Astronomer, vol 47, No.564, April 2011.
- 39-Stephen W. Hawking: Theory of Everything, Phoenix Books, U.S.A, 2005.
- 40-V. Mukhanov: Physical Foundations of Cosmology, Cambridge University Press, New York 2005.