

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



ما وراء الفيزياء

بعض قوانين الفيزياء لها أبعاد ميتافيزيقية لا تقل أهمية عن أبعادها الفيزيائية ، كقانون الإنترنت و مبدأ اللاوثوقية و قوانين النسبية الخاصة و غيرها . البُعد الميتافيزيقي لهذه القوانين يفتح آفاق فلسفيه تجبر الفيزياء بدخول الفلسفة . خروج هذه القوانين من حيز التجربة و جدران المختبر ، هو الذي يفتح أبواب التفلسف .

من تركيب الحروف نحصل على كلمات و من تركيب الكلمات نحصل على جمل و من تركيب الجمل نحصل على نصوص ، إذا كان التركيب عشوائي فلا الكلمات و لا الجمل و لا النصوص لها معنى . إذا نظرنا لثوابت الفيزياء و للخصائص الفيزيائية كألف باء لغة الفيزياء و للرياضيات قواعد هذه اللغة ، تركيب هذه الثوابت وفق المنطق الرياضي قوانين فيزيائية ربما عشوائية و ربما واقعية . التجربة وحدها هي التي تجزم صحة و عشوائية القانون الفيزيائي . القانون الذي لا يخضع للتجربة ، لا يمكن التعامل معه في الواقع ، و كهذه القوانين إما تهمل و إما تدخل في دائرة الجدل الميتافيزيقي . إذا خضع القانون الفيزيائي للتجربة فهو لا يرتقي الى ما وراء التجربة ، و إذا فُسر بما وراء التجربة فهو لا يخضع للتجربة . القوانين التي لا هي فيزيقية و لا ميتافيزيقية لم تجزم صحتها . إذن لا يمكن الإعتماد على القانون الفيزيائي لبناء نموذج كوني يشمل عالمي الواقع و المُثل .

مبدأ الإرتياب لهايزنبرغ من المبادئ المهمة في فيزياء الكمّ . يضع هذا المبدأ الفيزياء و عالم المادة أمام لا وثوقيه و ترديد ، حيث ينصّ هذا المبدأ على إنه من المستحيل تحديد كل من موضع الجسيم و كمية حركته (أو زمن تواجده و طاقته) بدقة في نفس الوقت . الصيغة الرياضية لهذا المبدأ بهذا الشكل :

$$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$\Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$$

في هذه القوانين \hbar ثابت بلانك تقسيم 2π ، و ΔE تغيرات الطاقة Δt تغيرات الزمن ، Δx تغيرات الموضع ، Δp كمية الحركة (الكتلة في تغيرات السرعة) .

قانون تكافؤ الكتلة و الطاقة لإنشتاين بهذا الشكل :

$$\text{Energy} = \text{Mass} \times (\text{speed of light})^2$$

$$E = m \times c^2$$

يكتب هذا القانون بهذه الصورة :

$$\Delta E = \Delta m \times c^2$$

Δm تغيرات الكتلة .

من هذه القوانين نصل لهذه النتيجة :

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta E = \Delta m \times c^2 \\ \Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \Delta m \Delta t \geq \frac{\hbar}{2c^2}$$

في حالة صدق هذه الرابطة فهي توحى بنوع من الارتباط بين الكتلة و الزمن ، و عدم إستقلالية الكتلة و الزمن عن بعضهما البعض . تعطي هذه الرابطة بُعداً مادياً للزمن . ليس عدم الوثوقية في هذه الرابطة بمعنى عدم وثوقية الرابطة نفسها و إنما عدم الوثوقية في حاصل ضرب كميتين لجسيم دون الذرة . لا نستطيع في زمن معين بيقين أن نعيّن مقدار المادة لجسيم ما ، إذا عيّنا زمن حدوث هذه المادة بدقة فلا يمكننا تعيين المادة نفسها بنفس الدقة ، و إذا عيّنا المادة نفسها بدقة فلا يمكننا تعيين زمن حدوثها بنفس الدقة . لا ننسا صغر

قيمة $\frac{\hbar}{2c^2}$ لكنها في كل الأحوال ليست صفر و هي أكبر من الصفر .

إذا كانت تغيرات الكتلة صفر ($\Delta m = 0$) تصبح التغيرات الزمنية Δt ما لا نهاية ، و هذا بمعنى إستقرار الحالة المادية لعالم المادة . في المقاييس الذرية تغيرات الكتلة لا تساوي صفر بالنتيجة التغيرات الزمنية ليست ما لا نهاية و هذا يعني عدم أزلية المادة .

لو ربطنا النظرة الميتافيزيقية للفيزياء التي طالعناها في الصفحات السابقة بثوابت الفيزياء و أضفنا البُعد الميافيزيقي الى الأبعاد الأساسية (الطول ، الكتلة ، الزمن ، الحرارة ، الشحنة) تصبح النظرة أوسع ، ويتحرر القانون الفيزيائي من التجربة و يتعدى الفيزياء الى ما وراء الفيزياء و يدخل في الفلسفة ، القانون الذي يأخذ بُعداً فلسفياً تعجز التجربة من البرهان عليه . مثلاً لو نظرنا للحوادث نظرة مجردة مع نوع من اللاوثوقية و ربطنا الأحداث بطول الموج الصادر منها ، نحصل على هذه الروابط :

λ طول الموج الكهرومغناطيسي

$\Delta x \geq \lambda$ تغيرات الفاصلة

$\Delta t \geq \frac{\lambda}{c}$ تغيرات الزمن

$$\Delta m \geq \frac{\hbar}{2c\lambda} \quad \text{تغيرات الكتلة}$$

$$\Delta E \geq \frac{\hbar c}{2\lambda} \quad \text{تغيرات الكتلة}$$

هذه الروابط هي لحادثة في المقياس دون الذرة ، لو ثبتت صحتها فهي تعطي مقادير دنيا للزمن و الكتلة و الطاقة . ترتبط مقادير هذه الروابط بكمية واحدة هي طول الموج و ثوابت فيزيائية أخرى هي سرعة الضوء و ثابت بلانك ، النسبة الثابتة عدد لا بُعدي مستتر. لو تمكنا يوماً من إعادة تصوير التاريخ ستكون الصورة و الصوت مقرونتان بنسبة من الشك و اللا وثوقية !

لو إختفت أو تغيرت قيمة ثوابت الفيزياء و النسب الثابتة لإختفى و تغير معهما كل شئ مربوط بهما . فرضاً لو أصبحت قيمة النسبة الثابتة صفر ، لإختفت الدائرة و الكرة و جميع الأشكال الهندسية المرتبطة مساحتها و حجمها بهذه النسبة . لو أصبحت قيمة ثابت بلانك صفر لإختفت طاقة الفوتونات ، لو أصبح ثابت الجاذبية الكوني صفر لإختفت القوة (النيوتنية) بين الأجسام . تطرح هذه المقدمة هذه الأسئلة :

- هل جاءت الدائرة بالنسبة الثابتة ، أم النسبة الثابتة هي التي جاءت بالدائرة ؟
- هل جاءت الجاذبية بثابت الجاذبيه ، أم ثابت الجاذبيه هو الذي جاء بالجاذبيه ؟
- هل جاءت طاقة الكمّ بثابت بلانك ، أم ثابت بلانك هو الذي جاء بطاقة الكمّ ؟

و هذا السؤال يتكرر مع جميع الثوابت و الخصائص . لا يمكن بالإطلاق الجواب على هذه الأسئلة ، إن كانت طبيعة الكون مادية لجئ بهذه الثوابت ، و إن كانت طبيعة الكون هندسية لجاءت هذه الثوابت بهذه الخصائص و الأمور . و هناك حالة و هي إن هذه الثوابت من طبيعة الكون و من خصائصه الذاتية . إذن نحن في دوامه فيزيائية ميتافيزيقية ، و ما يلقينا في هذه الدوامة هو ميتافيزيقية الفيزياء .

ترتبط معظم الروابط و الظواهر الفيزيائية و الهندسية و الكونية بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالثوابت الأساسية ، نستنتج من هذا الارتباط هذه النتيجة : **تركيب الثوابت ، ثابت** يعني لو حكمنا على عدة ثوابت فيزيائية بعلاقات جبرية و هندسية و رياضية سنحصل على ثابت ، الثابت الجديد هذا غير مستقل و لا يمثل خاصية ذاتية للمحيط أو للفضاء الذي يحكم عليه و ذلك لعدم إستقلاليته . يا ترى هل الثوابت الفيزيائية الأساسية (الكونية) التي نتعامل معها اليوم هي ثوابت مجردة أم إنتزاعية ؟ هل تخضع الثوابت الفيزيائية لثابت أساسي واحد نتجت عنه سائر الثوابت الأخرى ؟

لو قمنا بتركيب هذه الثوابت سنحصل على عدد كبير جداً من الروابط ، الروابط التي ستلاحظونها في هذه الصفحة و الصفحات القادمة هي أمثلة على تركيب الثوابت مع بعضها و الحصول على ثابت أو كمية إفتراضية ليس لها اليوم بُعداً فيزيائياً و إنما لها بُعد ميتافيزيقي ، هذه الروابط هي :

$$\rho_i \approx \left| \frac{c}{k \cdot G \cdot h} \right|$$

في هذه الرابطة:

ρ_i كثافته (ربما كثافة قصوى)

k ثابت إنشتاين

G ثابت نيوتن

h ثابت بلانك

c سرعة الضوء في الفراغ

$$c = 299792458 \quad \frac{m}{s}$$

$$G = 6.672 \cdot 10^{-11} \quad \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$$

$$h = 6.626068 \cdot 10^{-34} \quad \frac{m^2 \cdot kg}{s}$$

$$k = \frac{8 \cdot \pi \cdot G}{c^4} \quad \Rightarrow \quad k := 2.0748794 \cdot 10^{-4}$$

$$\rho_i = \frac{c}{k \cdot G \cdot h}$$

$$\rho_i = 3.2682548766444802660 \cdot 10^{94} \quad \frac{kg}{m^3}$$

$$r_i \approx \left| \frac{h}{e \cdot c} \sqrt{\varepsilon_0 \cdot G} \right|$$

في هذه الرابطة:

r_i نصف قطر (ربما مثالي)

ε_0 ثابت السماحية الكهربائيه

G ثابت نيوتن

h ثابت بلانك

c سرعة الضوء في الفراغ

e الشحنة الأوليه

$$c = 299792458 \quad \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$G = 6.672 \cdot 10^{-11} \quad \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

$$h = 6.626068 \cdot 10^{-34} \quad \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}}$$

$$e = 1.602 \cdot 10^{-19} \quad \text{C}$$

$$\varepsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \quad \frac{\text{s}^2 \cdot \text{C}^2}{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}$$

$$m_i \approx \left| \frac{4\pi}{3} \cdot \frac{h^2 \cdot \varepsilon_0}{k \cdot e^3 \cdot c^2} \cdot \sqrt{\varepsilon_0 \cdot G} \right|$$

$$r_i = 3.35 \cdot 10^{-34} \quad \text{m}$$

في هذه الرابطة:

m_i كتلة (ربما مثاليه أو حرجة)

ε_0 ثابت السماحية الكهربائيه

G ثابت نيوتن

h ثابت بلانك

c سرعة الضوء في الخلاء

e الشحنة الأوليه

k ثابت إنشتاين

$$c = 299792458 \quad \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$G = 6.672 \cdot 10^{-11} \quad \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$$

$$h = 6.626068 \cdot 10^{-34} \quad \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}}$$

$$e = 1.602 \cdot 10^{-19} \quad \text{C}$$

$$\varepsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \quad \frac{\text{s}^2 \cdot \text{C}^2}{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}$$

$$k = \frac{8 \cdot \pi \cdot G}{c^4} \quad \Rightarrow \quad k := 2.0748794 \cdot 10^{-43}$$

$$m_i = 5.15 \cdot 10^{-6} \quad \text{kg}$$

هل الكثافة ρ_i و نصف القطر r_i و الكتلة m_i التي إستنتجناها من هذه الروابط الافتراضية ، قابل للتحقيق في الواقع أم هي مجرد أرقام لا معنى لها ؟ جميع القوانين و الروابط التي لاحظتموها في الصفحات السابقة هي روابط و قوانين إفتراضية إنتزعتها من ثوابت فيزيائية و علاقات رياضية ، يمكن إستنتاج عدد كبير من الروابط و القوانين بهذه الصورة ، لكن هل لهذه الروابط و القوانين التي نستنتجها بهذه الطريقة مصداقية عملية أم لا ؟ كما قلت القوانين التي لها بُعد ميتافيزيقي يصعب تجربتها فيزيائياً ، و القوانين التي نستنتجها بطريقة تركيب الثوابت الفيزيائية ، يصعب التحقق من صدقها في عالم الواقع ، و لا يمكن الإعتماد عليها لبناء نموذج فيزيائي ، و سيتكلل النموذج الميتافيزيقي المبني على هذه الروابط و القوانين بالمغالطات . إذن مقولة/الكون هو نتيجة قوانين الفيزياء وحدها (لستيفن هوكينغ) مقولة خاطئة ، لا يمكن لقوانين الفيزياء أن تخلق نفسها . لا يوجد قانون فيزيائي واحد يمكن تطبيقه على جميع نماذج الفيزياء ، مثلاً قوانين نيوتن لا تصدق في فضاء النسبية ، و قوانين الترموديناميك الكلاسيكي لا تصدق في الترموديناميك الإحصائي ، و ميكانيك النسبية يتعثر في فضاء الكم ، و الى اليوم لا توجد نظرية واحدة تجمع نظريات الفيزياء . القانون الفيزيائي الذي يصدق في حيز من الفضاء لا يمكن تطبيقه على الكون كله ، هذه القوانين عاجزة عن إعطاء الشمولية لنفسها و عاجزة من أن تأتي بنفسها و لا يمكن للكون أن يكون نتيجة هذه القوانين وحدها . إعطاء بُعد فيزيائي لما وراء الفيزياء هو أشبه بالبُعد الميتافيزيقي الذي نعطيه للفيزياء نفسها ، كما لا يسع القانون الفيزيائي الشمولية (صدقه في نموذج و نظام و تعثره في نموذج و نظام آخر) لا يسعه أن يكون هو وحده من أتى بالكون كله . لو كان الكون هو نتيجة القانون الفيزيائي وحده لصدقت جميع القوانين التي نستنتجها من تركيب الثوابت الفيزيائية و لأصبحت الفيزياء كالحساب . القانون الحسابي سائر و نافذ في الكون و مقوماته أكثر من القانون الفيزيائي .

بنظري ما أثار شبهة "الكون هو نتيجة قوانين الفيزياء وحدها" هي شمولية قوانين الحساب وحدها !

ثابت إنشتاين (Einstein's constant) $k = \frac{8\pi G}{c^4}$ حاصل تركيب ثوابت فيزيائية ،

ظهر هذا الثابت في معادلات حقل الجاذبية لإنشتاين ، توجد بعض الشكوك حول هذا الثابت . أطرح هذا السؤال هل قيمة $\frac{c^4}{G}$ هي قوة قصوى ؟ لأن وحدة هذه النسبة تساوي

وحدة القوة (نيوتن) . هل يمكن بناء نموذج كوني فرضي من القوة $F_i \approx \frac{c^4}{G}$ و الكثافة ρ_i و نصف القطر r_i و الكتلة m_i ؟

$$R_E = \frac{c}{\sqrt{4\pi G \rho}}$$

الكون الذي تصوره إنشتاين له تقوس نصف قطره يساوي في هذه الرابطة c سرعة الضوء في الفراغ ، و G ثابت الجاذبية العام لنيوتن ، و ρ كثافة الكون . لو فرضنا توزيع الكثافة الكونية مقدار ثابت يصبح هذا القانون تركيب ثوابت ، توجد بعض الشكوك حول هذا النصف قطر .

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

قانون الجاذبية العام لنيوتن (F القوة ، G ثابت الجاذبية العام ، M الكتلة m الكتلة الأخرى ، R الفاصلة بين الكتلتين) نكتب هذا القانون بهذه الصورة

$$F = KGMm$$

و نفرض K تقوس الفضاء ، تقوس الكرة يساوي $K = \frac{1}{R^2}$.

هل يمكن تعميم هذا القانون ليصبح تقوس الفضاء من العوامل المؤثرة على القوة المؤثرة بين كتلتين ؟

نتعامل مع القوانين التي نستنتجها من المعادلات الحاكمة على النظام بمصدقية و إطمأنان لكن ما هي مصداقية الفرضيات التي بُني عليها النظام الذي أستنتجت منه المعادلات ، و ما هو مدى إطمأناننا من الفرضيات ؟ أحياناً الهالة الميتافيزيقية التي تحيط بالفرضيات و المُسلمات الفيزيائية لا يمكن مشاهدتها حول القوانين التي نستنتجها من هذه الفرضيات ، شمولية الفرضيات و أبعادها الكونية تنعكس على جزء صغير من الفضاء ، لذلك تستطلب النظرة الفيزيائية نظرة الى ما وراء الفيزياء . بعض الثوابت تضاف الى طرف المعادلة لتبديل التناسب الى تساوي ($F = kx \Rightarrow F \propto x$ في هذه المعادلة k ثابت الزنبرك) و بعض الثوابت هي ثابت التكامل نصل اليه من حلّ المعادلة و نحصل على قيمته من التجربة . ثابت الزنبرك يخص كل زنبرك ، و ثابت الجاذبية العام هو ثابت كوني . الثوابت و الروابط الكونية لها أبعاد فلسفية ، و تفتح آفاق ما وراء الفيزياء .

ثابت البناء الدقيق في فيزياء الكمّ يكتب بالصيغ التي تلاحظونها في الأسفل جميع هذه الصيغ هي تركيب ثوابت

$$\alpha = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c}$$

e الشحنة الأولية ، \hbar ثابت بلانك h تقسيم 2π

$$\alpha = \frac{e^2 c \mu_0}{2h}$$

ϵ_0 السماحية الكهربائية في الفراغ ، μ_0 النفاذية المغناطيسية في الفراغ

c سرعة الضوء في الفراغ ، k_e ثابت كولوم

$$\alpha = \frac{k_e e^2}{2\hbar}$$

$\alpha^{-1} = \frac{1}{\alpha} \approx 137$

هل ثابت البناء الدقيق ، ثابت و لا تتغير قيمته على مر الزمن و في كل مكان ؟ ثبتت التجارب تغير قيمته بجزء قليل على مرّ الزمن ، و في بعض المجرات . كيف سينظر الى الفيزياء لو أصبحت الثوابت متغيرة ؟ هل ستجبرنا هذه المتغيرات لبناء فيزياء جديدة ؟ و هل ستبقى جميع قوانين الفيزياء ثابتة لجميع مراجع العطالة ؟

قانون إنتروبيا الثقوب السوداء بهذه الصورة :

$$S = \frac{A \pi k c^3}{2hG}$$

في هذا القانون :

S إنتروبيا الثقب الأسود ، A مساحة أفق حدث الثقوب السوداء ، k ثابت بولتزمان ، c سرعة الضوء h ثابت بلانك ، G ثابت الجاذبية العام لنيوتن .

هذا القانون هو تركيب ثوابت كونية و المتغير الوحيد في هذا القانون هو مساحة أفق الحدث ، ما مدى صحة هذا القانون ، و ما هي نتائج التجربة ؟ لهذا القانون نتائج ماورائية تفوق نتائجه العملية . الثقوب السوداء موجودات إفتراضية تم التوصل إليها من نظرية النسبية العامة . على رغم بعض النتائج الفلكية حول هذه الثقوب لكن لا تزال الشكوك تحيط وجود و مفهوم الثقوب السوداء ، و هذا القانون هو نتائج فرضيات على مفاهيم إفتراضية .

طول بلانك ، هو حاصل تركيب ثلاثة ثوابت كونية هي ثابت بلانك ، و سرعة الضوء ، و ثابت الجاذبية العام لنيوتن . هو أصغر وحدة قياس للطول . لا توجد شواهد عملية في حدّ هذا الطول ، و التحقيقات و البحوث حول هذا الطول لا تزال نظرية . يظهر أثر طول بلانك في نظرية الحقل الكمومية . هذا الطول يساوي :

$$l_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}}$$

تركيب مجموعة من الثوابت عبارة عن ثوابت تعرف بوحدات بلانك منها هذه المجموعة :

$T_p = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{Gk^2}}$	$m_p = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}}$	$l_p^2 = \frac{\hbar G}{c^3}$
حرارة بلانك	كتلة بلانك	مساحة بلانك
$Q_p = \sqrt{4\pi\epsilon_0 \hbar c}$	$t_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}}$	$l_p^3 = \sqrt{\left(\frac{\hbar G}{c^3}\right)^3}$
شحنة بلانك k ثابت بولتزمان ϵ_0 السماحية الكهربائية في الفراغ	زمن بلانك	حجم بلانك

ما إعتدنا عليه هو تعدد المتغيرات في القانون الفيزيائي و لمس النتائج التجريبية ، لكن في القوانين التي تكثر فيها الثوابت و تقلّ المتغيرات يأخذ القانون أبعاد تتعدى المفاهيم الفيزيائية ، و يأخذ القانون بُعداً ميتافيزيقياً و أحياناً يصبح موضوع هذه القوانين أشبه بقصص الخيال العلمي .

لا تقتصر المفاهيم الميتافيزيقية للفيزياء على القوانين الفيزيائية فقط ، بل تتعدى الى النظريات الفيزيائية و فرضياتها و نتائجها . جميع النظريات الفيزيائية الأساسية تعتمد على ثابت أو عدة ثوابت ، على سبيل المثال يعتمد ميكانيك نيوتن على ثابت الجاذبية العام لنيوتن ، و نظرية النسبية و ميكانيك النسبية العامة يعتمدان على سرعة الضوء في الفراغ، و نظرية الكمّ و ميكانيك الكمّ يعتمدان على ثابت بلانك ، كذلك النظريات الفيزيائية في المجال الكهربائي يعتمدن على ثابت السماحية الكهربائية في الفراغ و على ثابت النفاذية المغناطيسية في الفراغ ، و النظريات الترموديناميكية تعتمد على ثابت بولتزمان ، و نظرية الغازات الكاملة تعتمد على ثابت الغازات . السير المادي و الميتافيزيقي للنظريات الفيزيائية الأساسية في هذا الترتيب :

نحو أكثر مادية و تجريبية





موقع جلال الحاج عبد

www.jalalalhajabed.com

البريد الإلكتروني :

jalal.alhajabed@hotmail.com

jalal.alhajabed@yahoo.com