خطأ النظرية النسبية لآينشتاين وبديلها الشامل

سامي عمر محمود

خطأ النظرية النسبية لآينشتاين

وبديلها الشامل

عمل للباحث

سامي عمر محمود شلايل

شارك في إعداده

مروان صبرة

عبيدة على الشرفي

جميل الفقيه

محمد عبدالكريم شاس

إشراف الاستاذ الدكتور: مبارك درار عبد الله

أستاذ النسبية والطاقات العالية بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

حقوق الطبع محفوظة

الطبعة الثانية

١٤٤٠هـ - ٢٠١٩م

رقم الإيداع بدار الكتب: ١١٣٧ – ٢٠١٩م

صنعاء

للتواصل مع المؤلف: ٧٧٢٩٣٦٦٢٤

Email: Sami.shalayel@hotmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

إلى أهلي في كل ربوع فلسطين الحبيبة وفي الشتات أهدي هذا الكتاب

خطأ النسبية الخاصة والعامة وبديلهما الشامل

المحتويات

مقدمة الكتاب ١٢
هـذا الكتاب ١٥
شكـر وتقدير ١٦
أهداف ومضامين ١٨
أسئلة وأجوبة حول الطبعة الأولى ٢٩
الفصل الأول: سرعـة الضـوء ٣٧
سرعـة الضوء ونظرية الأثير ٣٨
سرعـة الضوء ونسبية آينشتاين ٤٢
الثوابت والمتغيرات في ظل النسبية ٤٧
البرهـان الرياضي على فرضية ثبات سرعة الضوء ٤٩
تحويل لورنتز بين الحقيقة والخيال ٥٤
طريقة آينشتاين في اشتقاق تحويل لورنتز ٥٤
طريقة لورنتز في اشتقاقه لتحويله ٥٩
الفصل الثاني: خطأ تحويل لورنتز والنسبية الخاصة ٦٣
مقدمـة ٦٤
الخطأ الأول: وجود درجات مختلفة للتباطؤ في الزمن في مرجع الإسناد الواحد..... ٦٥
حقيقة المتغير x في تحويل لورنتز..... ٦٧
التباطؤ في الزمن في الذراع المتعامد على حركة الأرض ٧٣
التباطؤ في الزمن في الذراع المـوازي لحركة الأرض ٧٩

خلل في زمن النسبية ٨٥
الخطأ الثاني: خطأ فرضية تماثل الانتشار الكروي بسرعة الضوء ٨٩
البرهان الأول: عدم تساوي القيم العظمى للإحداثيات ٩١
البرهان الثاني: عدم تماثل النطاقات ٩٣
حقيقة معادلات برهان ثبات سرعة الضوء ٩٤
الخطأ الثالث: تحويلات أخرى خلاف تحويل لورنتز تحافظ على تماثل الانتشار الكروي للضوء (التماثل الظاهري)..... ٩٧
خطأ تجربة مايكلسون وموريلي ١٠٦
الفصل الثالث: التفسير الجديد لظاهرة ثبات سرعة الضوء ١١٣
مقدمة ١١٤
حدود ظاهرة ثبات سرعة الضوء ١١٥
سبب ثبات سرعة الضوء ١٢٠
حدود وسط انتشار الضوء ١٢٢
الوسط حقيقة واقعة ١٢٧
الفصل الرابع: بنية وسط انتشار الضوء ١٢٩
تمهيد ١٣٠
وظائف المجال ١٣٢
البنية الدقيقة لجزيئات المجال ١٣٣
آلية التفاعل بين الدوامات والمادة ١٣٦
الانسجام وعدم الانسجام ١٣٩
المجال الجاذبي كوسط انتشار..... ١٤٥

الأدلة على تأثير المجال الجاذبي كوسط انتشار ١٤٧
(١) حيود الضوء الحامل لصور النجوم ١٤٨
(٢) الزحزحة التثاقلية الحمراء ١٥٠
(٣) انحراف حضيض عطارد ١٥١
(٤) ظاهرة شابيرو ١٥١
الفصل الخامس: طبيعة الفوتون وتفاعلاته..... ١٥٣
المعايير الصحيح للتفرقة بين الطبيعة الموجية والطبيعة الجسيمية ١٥٤
طرق انتشار الضوء ١٥٧
تفاعلات الفوتون مع المادة ١٥٨
(١) تفاعل الفوتون مع الجسيمات الأولية ١٥٩
(٢) نفاعل الفوتون مع الأوساط ١٥٩
النوع الأول: تفاعل الفوتون مع الأوساط الأساسية ١٦٠
(أ) تفاعل الفوتون مع الأوساط الساكنة ١٦٠
(ب) تفاعل الفوتون مع الأوساط المتحركة ١٦٥
النوع الثاني: تفاعل الفوتون مع الأوساط الثانوية (الشفافة) ١٧٠
(٣) تفاعلات الفوتون مع الشقوق والحواجز ١٧٦
الفصل السادس: تطبيقات أخرى للبديل..... ١٨١
التجارب الخاصة بثبات سرعة الضوء ١٨٢
التجارب الخاصة بإثبات نتائج النظرية النسبية ١٨٥
تجربة مسارع ستانفورد ١٨٥
تجارب تباطؤ الزمن ١٨٨

تجربة الساعة الذرية الطائرة ١٨٩
ظاهرة الزيادة المزعومة في عمر النصف ١٩١
تجارب الزيادة المزعومة في الكتلة ١٩٣
زيغ الضوء لبرادلي ١٩٥
الفصل السابع: السماء ونظرية الانفجار الكبير في آيات كتاب الله ١٩٧
نظرية الانفجار الكبير ١٩٨
نقد التفسيرات القائمة على أساس نظرية الانفجار الكبير ٢٠١
السماء في اللغة والاصطلاح ٢٠٣
أدلة وبراهين على أن الغلاف الجوي للأرض هو سماؤها ٢٠٨
مواقع الأجرام الفلكية من السماء ٢١٣
أصل السموات السبع ٢١٥
نهاية السماء وأجرامها ٢١٩
خاتمة ٢٢٢
المراجع ٢٢٣
الكتاب القادم ٢٢٤

مقدمة الكتاب

الحمد لله رب العالمين، وأصلي وأسلم على سيد المرسلين، محمد النبي الأمين، وآله الطيبين الطاهرين، وصحبه، ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.. أما بعد:

فيقول الله تعالى: {**إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ وَاخْتِلاَفِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنزَلَ اللّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِن مَّاء فَأَحْيَا بِهِ الأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخِّرِ بَيْنَ السَّمَاء وَالأَرْضِ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ**} [البقرة: ١٦٤]

{**الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللّهَ قِيَاماً وَقُعُوداً وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّار**} [آل عمران: ١٩١]

لا يملك من يقرأ هذه الآيات الكريمة من كتاب الله إلا أن يعمل عقله ويتفكر في هذا الكون، وما فيه من آيات بديع صنع الخالق جل في علاه.

والغاية من ذلك التأمل والتفكر ليست هي من أجل تذليل أو تسخير الطبيعة من حولنا، فهذا الكون قد سخره الله تعالى وذلله لنا بالكامل من قبل أن نأتي إليه، أو نجري فيه أي بحث من بحوثنا، أو أن نصنع أي شيء من مخترعاتنا.

فهذه الشمس تشرق علينا لتمدنا بكل أنواع الطاقات منذ آلاف السنين.

وهذه الزروع، وهذه الثمار، وشتى أنواع اللحوم في بر الأرض وبحر الأرض وجو الأرض موجودة ومسخرة لنا منذ آلاف السنين، وهذا الماء الذي نعُب منه عَباً، موجود كذلك منذ آلاف السنين، وهذا الهواء الذي نتنفسه، لم تصنعه معاملنا، بل إن معاملنا أوشكت على تدميره، وتدمير كافة أشكال الحياة المتعلقة به.

وليست الغاية من هذا التأمل والتفكر – كما قد يظن البعض – هي من أجل الاستدلال على وجود خالق، فوجود خالق لهذا الكون أمر قد غرسه الله تعالى في فطرنا، كما غرس في فطرنا احتياج أي صنعة إلى صانع، وأي حركة إلى محرك، وأي نتيجة إلى سبب.. غرسه في فطرنا فلا نحتاج بعد ذلك إلى أي دليل من هذا الكون على وجوده[1]، كما لا تحتاج الشمس في رابعة النهار إلى أي دليل على وجودها.

أما الغاية الحقيقية من هذا التأمل والتفكر في آيات هذا الكون، فهي للاستدلال على عظيم صفات وأفعال هذا الخالق[2] الذي أتقن صنع كل شيء فيه، من الذّرة الصغيرة إلى المجرة الكبيرة.

---

(١) لم يجعل الله تعالى إثبات وجوده وربوبيته للناس رهن بأي أدلة كونية أو عقلية، وإلا كانت القلة من الناس من العلماء وأهل الفلسفة والكلام هم من قد يؤمن بوجوده، ولتذرعت البقية الغالبة غداً بعدم كفاية الأدلة؛ لذلك غرس الله تعالى الإيمان به رباً في فطر كل الناس، عالمهم وجاهلهم، بذلك لا تبقى حجة لأحد في إنكار وجوده وربوبيته، ومن ينكر ويجحد بعد ذلك فإنما يكذب على نفسه.

(٢) خذ مثالاً على ذلك: الأهرامات بمصر، فهل جمال تصميمها وإتقان بنائها يمكن أن نعتبره دليلاً على أن الذي قام ببنائها هو إنسان؟ كلا، فهذه حقيقة بديهية مفروغ منها، وليست موضوعاً لطلب أدلة، شأنها في ذلك شأن كل الحقائق البديهية أو الفطرية، ولكن هذا الجمال والاتقان الذي استوجب الإعجاب والتقدير إنما هو في حقيقته دليل وشاهد على ما يتمتع به ذلك الإنسان من صفات عبقرية ونادرة من إبداع ومقدرة وعلم ونحو ذلك. وهكذا سيكون الحال ولله المثل الأعلى مع آياته الكونية العظيمة، فهي فعلاً أدلة وبراهين، ولكن على عظيم صفاته وأفعاله، وفي نفس الوقت على عظيم جرم ذلك المكذب الذي يطلب الأدلة والبراهين على وجود خالق، بينما الأدلة والبراهين تهتف بكمال صفات وأفعال هذا الخالق، تقدست ذاته وجلت أسماؤه.

فهذا الكون الكبير المترامي الأطراف دليل على أن خالقه كبير وعظيم ، وتنوع ألوانه وكثرة أشكاله دليل على أن خالقه مصور وبديع، وإحكام تراكيبه ودقة قوانينه دليل على أن خالقه قدير وعليم، أما توازن وتكامل أحيائه، وترابط وانسجام أجزائه، فدليل على أن خالقه واحد بلا ند أو شريك .

ولما كان الأمر على هذا النحو، فحتماً سيكون هذا الكون على نحوٍ بحيث يخلو من أيّ تناقض أو غموض، وكل ما هو شاذّ وغير معقول، سيكون على نحوٍ من الإتقان والإحكام بحيث يدل على حكيم وقدير وعليم، وكل صفة من صفات الكمال التي وصف الله بها نفسه .

بدافع من يقين راسخ بكون تسوده الدّقة والإحكام، ويخلو من كل عبث وتناقض وعشوائية ما انفكت تسمه به نظريّات الفوضى والصدف والانفجارات، كان هذا العمل: **خطأ النظرية النسبيّة لآينشتاين وبديلها الشامل.**

هذا الكتاب

هذا الكتاب هو في الأصل بحث تم إعداده لنيل إجازة العالمية (الدكتوراه) من جامعة جوبا بالخرطوم، تحت إشراف الأستاذ الفاضل، الدكتور مبارك درار عبد الله، رئيس قسم الفيزياء بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، وهو عمل يهدف إلى إثبات خطأ النظرية النسبية، بشقيها الخاص والعام، ويمهد في نفس الوقت لوضع أسس لفيزياء جديدة ومتكاملة، خالية من أي غموض أو تناقض، تحل محل فيزياء النسبية.

هذا الكتاب هو الطبعة الثانية، وتأتي بعد عشر سنوات من الطبعة الأولى، والتي تم البدء في نشرها من خلال ندوة علمية أقيمت هنا في بيت الثقافة بصنعاء، تحت عنوان: خطأ النسبية وبديلها الشامل، والذي حضرها جمع غفير من المهتمين، وطلبة العلم، وأهل الاختصاص، وقد حضرت قناه الجزيرة مباشر، وصورت هذا الحدث، وكنا نأمل من خلال بثها لتلك الندوة، أن تساهم في الدعاية والترويج لهذا الكتاب وموضوعه الهام، ولكن الجزيرة مباشر لم تقم ببث هذه الندوة إلى يوم الناس هذا، رغم إصرارنا وملاحقتنا لها، ورغم أنها ندوة كانت ناجحة بكل المقاييس، وسبقاً صحفياً نادراً، من ذلك النوع الذي يسعى إليه أهل الصحافة والإعلان، فلماذا لم تسعى قناة الرأي والرأي الآخر، وقناة منبر من لا منبر له إلى بث تلك الندوة؟! نرجو من قارئنا الكريم أن يوفق إلى إجابة شافية لهذا السؤال.

ونحن إذ نتقدم بهذا الكتاب لقرائنا الكرام، من الدارسين والهواة، ومحبي كل جديد، نأمل أن يتحصلوا منه على الفائدة والمتعة العظيمة، ونتحصل نحن على شرف قبولهم وتأييدهم لهذا العمل الذي نعول عليه كثيراً في بناء نهضة علمية لطالما كنا روادها، تنير لنا وللعالم طريق الخير والرشاد، والله ولي التوفيق.

شكر وتقدير

ليس من الغريب، في هذا الزمان، أن تجد من الناس من ينزع في منهجه إلى التقليد، فهذا أمر طبيعيّ وغير مستهجن، ولكن الغريب والمستهجن أنك تجد من أولئك النفر من الذين يدّعون العلم، ويزعمون لأنفسهم الفهم مقلدين! والأعجب أن تجد منهم من نصّب نفسه حاملاً لِلِواء التعصب والتقليد، يأبى على غيره الاجتهاد وطرق آفاق التغيير والتجديد، فهم كحجر عثرة، ألقي في طريق، فلا تجد منهم إلا كل إعاقة وتثبيط.

ومن أجل ماذا يفعلون ذلك؟!

من أجل أن يبقونا في مؤخرة الركب، ومن أجل أن يفسحوا الطريق لغيرنا من أمم الشرق والغرب لكي تمضي حاملة لِواء العلم والتقدم.

ولكنهم أخطأوا الظن مرتين، مرة عندما ظنوا أن كل جديد هو حكر على غيرنا من أمم الشرق والغرب، ومرة عندما ظنوا أنهم طمسوا كل أمل، وأحبطوا كل طموح.

لقد خيب ظنهم بقية باقية من أهل المروءة والعلم، رجالُ نذروا أنفسهم لخدمة شعوبهم وأوطانهم، وعلى رأس هؤلاء الأستاذ الفاضل، الدكتور مبارك درار عبد الله، رئيس قسم الفيزياء بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، المشرف على هذا البحث بقسم الدراسات العليا بجامعة جوبا بالخرطوم، والذي أيّد هذا البحث بكل قوته، وسعى معي في كل مكان مؤيّداً ومناصراً، يفند حجج النسبية الواهية، ويبرز صحة ما توصلت إليه من اكتشافات، ولا أنسى أستاذي الدكتور مأمون الحاج، الرئيس الأسبق للمركز العالميّ لأبحاث الإيمان بالخرطوم، أول من احتضن أبحاثي ورعاها، ولا أنسى أيضاً أستاذي العميد محمد إدريس، أستاذ الفيزياء الكهربائيّة بجامعة أم درمان الأهليّة، حيث

كنت أدرس، فقد شملني بكل رعاية وتأييد لن أنساه. وكذلك أوجه شكري لأول من اهتم بهذا الكتاب وقام بنشره لأول مرة كتاباً مطبوعاً، ومقروءاً على الشبكة، وعقد له اللقاءات والندوات، صديقي وأخي شعبان هشام أبو عودة، وفي هذه الفترة التي أنجز فيها الطبعة الثانية من هذا الكتاب، أوجه شكري وجزيل امتناني للذي فتح لي صدره، ولم يبخل علي بالنصيحة والمشورة، وساهم معي في هذا الكتاب، بذلاً وتصحيحاً وتطويراً، وحثني على العودة والشروع فيه، الأخ مروان صبرة، المعيد بل أقول الاستاذ بكلية العلوم بجامعة صنعاء.

وفي الختام أوجه جزيل شكري وامتناني لولدي الحبيب وزوج ابنتي أبو عبد الإله منصور أحمد الشرع لاحتضانه هذا العمل والإنفاق عليه إلى أن رأى النور.

إلى كل هؤلاء وغيرهم ممن شارك معي في هذا العمل ولو بالقدر اليسير، أوجه شكري وخالص امتناني، فشكر الله لهم، وأدامهم ذخراً لكل قاصد خير ورفعة لأمتنا.

أهداف ومضامين

لم يكن من ضمن أهدافي أثناء دراستي للنظرية النسبية إثبات خطئها، أو البحث عن أي من تناقضاتها، بقدر ما كان محاولة مني لفهمها الفهم الصحيح، وذلك لغرض التمكن من شرحها وتوضيحها في سلسلة دروس لزملائي بقسم الفيزياء والرياضيات بجامعة أم درمان الأهلية بالخرطوم، وغير ذلك، كنت على ثقة بصحة هذه النظرية، وهي ثقة نابعة من ثقتي الأساسية بعلوم ومكتشفات عباقرة وفحول العلم في الغرب، من أمثال جاليليو ونيوتن وفاراداي وماكسويل، وغيرهم، ممن أرسى قواعد العلوم الحديثة.

إضافة إلى ثقتي بها، كنت منبهراً مما فيها من جرأة وثورية، شأن الكثير من الدارسين لها في العالم، ولكن ذلك الحال من الثقة والانبهار لم يطل بي كثيراً، فبعد مدة وجيزة من دراستي لها، بدأت تساورني الشكوك في صحتها، فهي غير منطقية، وعصية على الفهم، وغير قابلة للتحليل والتبسيط العلمي شأن أي نظرية علمية، ومرة تلو المرة، أخذت تتشكل عندي قناعة بخطأ هذه النظرية، وقد عزز هذه القناعة شهادات لعدد من كبار الفيزيائيّين المعروفين من أمثال فيرنر هايزنبيرج، وستيفن هوكنج، وغيرهم، فأما ستيفن هوكنج فقال في كتابه (موجز في تاريخ الزمان): "ومن المعروف لسوء الحظ أن هاتين النظريّتين (يقصد النسبيّة والكم) ليستا متوافقتين، ولا يمكن أن تكون كل منهما صحيحة، وأحد أهم جهود الفيزياء اليوم هو البحث عن نظريّة جديدة تدمج الاثنتين معاً في نظريّة كموميّة للجاذبيّة، وليس لدينا بعد مثل هذه النظريّة".. وجاء في كتاب (بيركلي للميكانيكا): "يجب الحذر عند التعامل مع النسبيّة لأنها مجال غنيّ بالمتناقضات".

أما فيرنر هايزنبيرج في كتابه (الفيزياء والفلسفة) فيقول:"والشواهد التجريبيّة بالنسبة للنظريّة النسبيّة العامّة أقل إقناعاً بكثير (يقصد من النسبيّة الخاصّة)؛ لأن مادة البحث نادرة للغاية، فنحن لا نجد إلا عدداً محدوداً من الملاحظات الفلكيّة التي تسمح بالتحقق من صحّة الفروض، وعلى هذا فإن هذه النظريّة أكثر فرضيّة من الأولى".

لم يكن هناك ما يدعو لأن أحمل هذه الأقوال من أولئك العلماء على سبيل الهزل والمزاح، فقررت المواصلة والتعمق في البحث للوصول إلى اليقين؛ فإما أن هذه التناقضات طارئة، وهي ظاهرة لنا بسبب غموض أو عدم فهم، فيلزم البحث لإزالتها وتجلية الأمر، لإثبات صحة النظرية النسبية، والارتقاء بها إلى درجة الحقائق القابلة للفهم والتطوير، أو أن تلك التناقضات هي فعلاً تناقضات حقيقية، نشأت عن وضع في أساسه غير صحيح، فيجب المراجعة والتصحيح، والبحث عن بديل للنسبية برمتها.

وصل البحث في الاحتمال الأول إلى طريق مسدود، فلم يعد من سبيل إلى فهم أي شيء في النسبية، الغموض يلف كل شيء، لا إجابة حقيقية لأي سؤال، التناقضات تسفر عن نفسها أكثر فأكثر، وبعد كل ذلك، أو الأغرب من كل ذلك، أن تقرأ لنفس الشخص، وفي نفس الكتاب الذي قرر فيه أن النسبية مجال غني بالمتناقضات، أن كل التجارب تؤكد صحة فروض النسبية ونتائجها، فكيف يتفق ذلك عند عاقل؟!

إن التناقض يظل تناقضاً، وهو في عُرف العقلاء أمر مرفوض، ولا يمكن التسليم به ولو جيء عليه بألف دليل، وكأي شخص يحترم عقله، ولا يقنع إلا بالفهم الكامل الخالي من أي شائبة غموض أو تناقض، لم أقبل بالنظرية النسبية، وفضلت الانسياق وراء ما يمليه علي المنطق السليم والمنهج العلمي الصحيح، فتتبعت كل التجارب التي

ذكرها الكتاب، وقيل أنها تؤيد ثبوتية سرعة الضوء المطلقة التي افترضها آينشتاين، فلم أجد تجربة واحدة تؤيد تلك الفرضية المستحيلة (أي ثبات سرعة الضوء عند قيمة C بالنسبة للراصد والمصدر في نفس الوقت، مع وجود سرعة نسبية بين الراصد والمصدر).

إن كل ما أكدته التجارب – كما بينت ذلك جلياً في فصول هذا الكتاب – هو فقط ثبات سرعة الضوء عند قيمة C بالنسبة لسطح الأرض، سواء كان ذلك الضوء منطلقاً من مصدر ساكن أو متحرك على سطح الأرض، ولم أر أي إشكال في ذلك، فهذا من خصائص الحركة الموجية التي لا تعتمد في سرعتها على حركة المصدر، وقد ثبت أن الضوء حركة موجية، وهو بذلك يتصرف كما يتصرف الصوت في وسط انتشاره الساكن (الهواء).

أما المزاعم بأن التجارب تؤيد نتائج النظرية النسبية، مثل تباطؤ الزمن وزيادة الكتل، فهي ادعاءات وأقوال صادرة عن عدم إدراك وفهم لحقيقة النسبية وتجاربها.

وللتدليل على عدم الفهم الصحيح لتجارب النسبية فيما يخص زيادة الكتل نسوق هذا المثال الواقعي:

قال لي رئيس قسم الفيزياء في الجامعة الأردنية وأنا أناقشه، وأعرض عليه أدلتي على خطأ النسبية: "ولكن التجارب بينت أن هناك فعلاً زيادة في كتل الجسيمات المتحركة بسرعة قريبة من سرعة الضوء".

هذا نموذج لقول ذلك الذي لا يدري، أما ذاك الذي على علم بحقيقة تلك التجارب فانظر إلى ما قال:

قال تمثي فِرس أحد الفيزيائيين الأمريكيين في كتابه بلوغ سن الرشد في المجرة: "إن التفسير الوحيد للزيادة الهائلة في كمية حركة الإلكترونات المتسارعة في المعجلات النووية، هو التزايد المستمر في كتلتها طالما أن سرعتها وفقاً للنسبية غير قابلة للزيادة ولن تتجاوز سرعة الضوء".

يُفهم من ذلك أن الزيادة المزعومة في الكتلة لم يتم قياسها بطريقة مباشرة، بل هي مجرد افتراض، والذي يؤكد أنها افتراض هو قول لتشارلز كيتل في كتابه (مقرر بيركلي): "وهكذا يمكننا تلخيص النتائج العملية كالتالي: تمتص الإلكترونات الطاقة المتوقعة من المجال المعجل، ولكن سرعتها لا تزداد بدون حد، والسبيل الوحيد لفهم هذه الحقيقة هو أن نفترض عدم ثبوت m ".

والحقيقة أن هناك سبيلاً آخر لفهم هذه الحقيقة لم يفطن إليه تشارلز كيتل، وهو أن المجالات الكهربائية والمغناطيسية لن تكون قادرة على دفع الجسيمات المشحونة عبرها بسرعة أكبر من سرعة انتشارها، تماماً كما تعجز ريح عن دفع قارب شراعي بسرعة أكبر من سرعة جريانها، وعليه فتناقص تسارع الإلكترونات في مجالات الدفع في المسرعات أمر محتم، ولن يترتب عليه أي زيادة في الكتلة.

قس على ذلك ما يُزعم من حصول تباطؤ للزمن في ميزونات باي الانحلالية، ففي حال اعتمدنا التفسير النسبوي في سبب طول مساراتها، قلنا: إن سبب طول المسار هو الزيادة في عمر تلك الجسيمات طالما أن سرعتها لن تتجاوز سرعة الضوء وفقاً لفرض النسبية حدية سرعة الضوء، وإذا نبذنا التفسير النسبوي وأخذنا بالتفسير التقليدي، تبين أن طول المسار هو بسبب سرعتها التي لا تحدها صياغات أي نظرية بحد، أي إن لها سرعة مفتوحة قد تتجاوز سرعة الضوء إلى سرعات أكبر.

ولكن بلا دليل، تبقى الكلمات حبراً على ورق، ومن غير تقديم البديل، فلا قيمة لأي دليل، فكان لابد من الدليل وتقديم البديل.

فأما الأدلة على خطأ النسبية فمتعددة، وقد أفردنا لها الفصل الثاني يجليها بالكامل، وكلها تبحث في الأساس الذي بُنيت عليه النسبية ألا وهو تحويل لورنتز، الأداة الرياضية المعبرة والمبرهنة في نفس الوقت على ثبات سرعة الضوء المفترضة من قِبل آينشتاين.

لقد شاع أن البراهين على فرضيات النسبية نابعة من التجارب والأرصاد الفلكية، بينما الحقيقة، وقلة هم الذين على علم بها، أن البرهنة على ثبات سرعة الضوء (بالطريقة التي تخيلها آينشتاين) كانت رياضية بحتة، عن طريق هذا التحويل.

إن دارسي النسبية من المبتدئين والمتخصصين على حد سواء، اعتادوا على نقد النسبية بعد القفز على هذا التحويل والانطلاق إلى العمل على تطبيقاته، مثل تباطؤ الزمن وتقلص الأطوال وزيادة الكتل، لم يحاول أحد قط (على حد علمنا المتواضع) البحث في حقيقة هذا التحويل وما ينسب إليه من خصائص رياضية وفيزيائية غريبة.

إن أصل جميع التناقضات التي في النسبية هو هذا التناقض الأساسي المتجلي في تحويل لورنتز، فإذا أردنا البحث في خطأ النسبية فمن العبث القفز إلى البحث في نتائجها وفروعها وترك هذا الأساس المتناقض، بل يجب التسليم بكل نتائج النسبية إن نحن قفزنا على هذا التحويل ولم نلق له بالاً، هذا ما عبر عنه صاحب كتاب (مقرر بيركلي) حين قال: " والساعات ليس فيها أي شيء غريب (أي أن الرجل قد سلم بتباطؤ الزمن في الساعات المتحركة)، وإن كان ثمة شيء غريب في النسبية فهو ثبوتية

سرعة الضوء (يقصد الثبوتية المطلقة)، فإذا نحن سلمنا بها، فإن كل شيء ينتج بسهولة"، ومن الواضح من خلال كتابه أنه قد سلم بها.

وبعد ذلك الاعتراف الصريح بغرابة فرضية ثبات سرعة الضوء، والمطالبة بالتسليم بالآثار المترتبة عليها، ينصح تشارلز كيتل طلابه في كتابه المشهور بالاعتياد على تلك المتناقضات التي تظهر من حين إلى حين في تطبيقات التحويل، ويطمئنهم بأنهم سيألفونها!

إذاً علينا أولاً البحث في هذا التحويل الذي صبغ كل شيء في النسبية بلون رموزه المتنافرة.

لقد تبين بعد عمليات البحث والتحليل أن هذا التحويل يناقض نفسه، فهو أولاً يثبت وجود درجات لانهائية للتباطؤ في الزمن في نظام الإسناد الواحد، والمفترض أنها درجة واحدة فقط، هي المعروفة بالصيغة:

$$t' = t\sqrt{1-\beta^2}$$

وهذه القيمة للتباطؤ في الزمن تنشأ فقط في حال كانت الإشارة الضوئية متعامدة على حركة المصدر، أما إذا كانت الإشارة غير متعامدة على حركة المصدر فلها قيم مختلفة للتباطؤ في الزمن، أقصاها عندما تكون الإشارة موازية لمحور حركة المصدر، فتأخذ المقدار:

$$t' = \frac{t\,(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

وقد أثبتنا ذلك بست طرق مختلفة لكلتا الدرجتين في التباطؤ وفقاً لمنطق تحويل لورنتز ومنطق النسبية.

كما تبين أن تحويل لورنتز لا يحقق ما هو مقرر له من إحداث تماثل الانتشار الكروي للضوء بالنسبة لجميع أنظمة الإسناد، فقد تبين أن راصداً واحداً فقط هو من يرى نفسه في مركز كرة ضوئية تتساوى فيها جميع أنصاف الأقطار لتأخذ القيمة ct ، أما الراصد الآخر فيرى نفسه في مركز شكل له نصف قطر مختلف لكل إحداثي على سطحه، فالقيمة العظمى عنده للإحداثي x' هي: $\frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$

والقيمة العظمى للإحداثي y' هي: $ct\sqrt{1-v^2/c^2}$

وكان من المفترض أن تتساوي القيمتين لو أنه في مركز كرة.

وهذه القيم كلها مستنتجة من تطبيق التحويل على معادلات الانتشار الكروي للضوء، وفقاً لمنطق النسبية.

إضافة إلى كل ذلك، تم إثبات أن تحويل لورنتز ليس هو التحويل الوحيد الذي يحقق تماثل الانتشار الكروي للضوء .. لقد تم اكتشاف عدد غير محدود من التحويلات كلها تحدث الانتقال من معادلة كرة في نظام إسناد إلى معادلة كرة في نظام إسناد آخر، مع الحفاظ على ثبات سرعة الضوء، وأي شروط أخرى نريدها بأي كيفية (مع أن ذلك الانتقال في جمع تلك التحويلات بما فيها تحويل لورنتز هو ظاهري فقط) وذلك يعني بطلان هذا التحويل (تحويل لورنتز) كبرهان على فرضية ثبات سرعة الضوء المطلقة. وقد جئنا بمثال على هذه التحويلات هو:

$$x' = x - vt \qquad y' = y \ , \ z' = z \qquad t' = t\left[1 + \frac{v^2}{c^2} - \frac{2xv}{c^2 t}\right]^{\frac{1}{2}}$$

وبعد كل ذلك، سنجد أن تحويل لورنتز ما هو في حقيقته إلا نتاج عملية مبادلة بين خصائص رمزين في تحويل جاليليو للسرعات، وهما الزمن، والمفترض أنه ثابت، والسرعة والتي من المفترض أنها متغيرة، ليصبح الزمن متغيراً والسرعة ثابتة.

لقد أدت هذه المبادلة الشكلية إلى اختفاء أي معنى فيزيائي واضح يمكن فهمه، فكيف يكون الزمن متغيراً؟! (غير مفهوم) ، وكيف تكون السرعة ثابتة بالنسبة للجميع رغم وجود حركة نسبية بين الجميع؟! (غير مفهوم).

أما البديل الذي نقدمه، فكل شيء فيه سهل ومفهوم، وينسجم مع حقائق العلم الصحيحة والمعروفة، وهو يقوم على تقديم تفسير جديد لظاهرة ثبات سرعة الضوء المحيرة التي لوحظت أواخر القرن التاسع عشر، وسيؤدي بنا –كما سنلاحظ في الفصول الأربعة الأخيرة – إلى بناء فيزياء جديدة متكاملة تحل محل فيزياء النسبية.

سيلاحظ القارئ الكريم، والدارس المنصف لهذا البحث، أن هذا البديل لوحده فقط كاف لإثبات خطأ النظرية النسبية، فلا يحتاجون بعده إلى النظر في أي من الأدلة التي سنسوقها بين أيديهم في هذا الكتاب على خطأ النسبية، بل سيجدون أن هذا البديل من أقوى الأدلة على خطأ النسبية لما فيه من تكامل وانسجام، وخلو من أي تناقض أو غموض، وكذلك لما يفتح من آفاق في شتى علوم الفيزياء.

وهذا عرض موجز له، يساعد في إعطاء فكرة عامة لغير المتخصص، من غير أن يدخل في التفاصيل الرياضية الموسعة، ويمهد في نفس الوقت للمتخصص الطريق للخوض في لجة التفاصيل المبينة في فصول الكتاب المتعددة، وهو على النحو التالي:

بما أن الضوء قد ثبت أنه حركة موجية، فلا بد له من وسط للانتشار، وبما أن تجربة مايكلسون ومورلي بينت ثبات سرعته عند قيمة c في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض، فذلك سيعني حتماً أن هذا الوسط محيط بالأرض وساكن بالنسبة لها، وهذا الوسط هو من يجبر الضوء في كل التجارب الأرضية سواء المنطلق من مصادر ساكنة أو متحركة على الانطلاق بسرعته المعروفة c ، وكذلك الحال بالنسبة للضوء القادم إلينا من الأجرام الفلكية المختلفة من الاتجاهات المختلفة، سيجبره هذا الوسط على السير بسرعة c عندما يبدأ بالاقتراب منه، وفي النهاية سنجد أن هذا الوسط لابد أن يكون ملتصقاً بالأرض ومحيطاً بها، ومتحركاً معها في حركتها الكونية، تماماً كما يحيط المجال المغناطيسي بمغناطيس ويتحرك متنقلاً معه من مكان إلى آخر، وهذا الوسط بهذا الوصف لن ينطبق إلا على المجال الجاذبي للأجرام الفلكية، والذي ثبت أن له تأثيراً على أمواج الضوء يوازي تأثير أي وسط على أمواجه التي تنتشر فيه، من حيث إجباره لأمواج الضوء على أن تعبره دائماً بنفس السرعة، ولا توجد أي تجربة أو رصد فلكي يخالف هذا التصور، بل على العكس من ذلك، نجد أن كل التجارب والأرصاد الفلكية بلا استثناء تؤيد هذا التصور خاصة منها تجربة الدكتور الفرنسي ساديه التي أجريت عام ١٩٦٣، وقيل أنها تؤيد فرضية ثبات سرعة الضوء المطلقة، هي الآن تنسجم مع التفسير الجديد وتؤيده، والسبب أن فوتونات جاما فيها انطلقت بسرعة الضوء c بالنسبة لسطح الأرض من غير أن تتأثر بحركة المصدر المنطلقة منه، والتي بلغت نصف سرعة الضوء، فهذه التجربة، وكل التجارب التي يتم فيها قياس سرعة للضوء من مصدر متحرك على سطح الأرض، هي في حد ذاتها دليل على الطبيعة الموجية للضوء التي لا تتأثر بحركة المصدر.

والذي جعلنا نستنتج أن المجال الجاذبي هو الوسط المرجح لانتشار الضوء، وجود تأثير ملموس للمجال الجاذبي على أمواج الضوء، والأدلة على هذا التأثير هي تلك التي اعتُبِرت من أدلة النسبيّة العامّة؛ مثل انحراف صور الأجرام الفلكية عن مواقعها الحقيقية، والزحزحة التثاقليّة الحمراء، وظاهرة شابيرو.

فالانحراف في أشعة الضوء القادم من النجوم عند مرورها بالقرب من قرص الشمس دليل جلي على أن الضوء تأثر بالمجال الجاذبي للشمس، لا كمجال قوة، بل كوسط انتشار، أثرت شدته المتغيرة تدريجياً على سرعته فحرفته عن مساره، تماماً كما يحدث في ظاهرة السراب أو انكسار الضوء .. إن ثبات سرعة الضوء القادم من الأجرام الفلكية عند قيمة c يرجع إلى أن وسط انتشاره الساكن والملاصق للأرض كان يفرض عليه دوماً تلك السرعة، سواء كان ذلك الضوء قادماً من جرم ساكن أو متحرك بالنسبة للأرض، وهذا التفسير الأخير يفرض علينا اشتقاق صيغة مختلفة عن صيغة دوبلر لحساب مقدار الانزياح نحو الأحمر لتلك الأجرام المتباعدة، حيث ستكون أوساط انتشار الضوء متداخلة ومنسحبة من بعضها البعض، والعلاقة الجديدة والأدق هي:

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{(1 - \frac{v}{c})}$$

وهذه العلاقة ستؤدي إلى حساب أبعاد أقل للأجرام الكونية، ومن ثم اختفاء الكثير من المعضلات الفلكية المحيرة، أما بالقرب من سطح الأرض حيث وسط انتشار الضوء لا يزال ساكناً، فلازالت علاقة دوبلر بشكلها القديم قائمة، ولكننا نضيف إليها تصحيحاً يظهر وجود انزياح نحو الأحمر في الاتجاه المتعامد على حركة المصدر مقداره:

$$\lambda_{\downarrow} = \lambda_0 \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$$

وكان يشاع ألا وجود لمثل هذا الانزياح في التقريب اللانسبوي، ولما بينت التجارب وجود انزياح، تم اعتباره من الأدلة على صحة فرضية تباطؤ الزمن في النسبية.

بعد هذا التفسير لن نكون مضطرين لقبول فرضيات النسبية، كتباطؤ الزمن وزيادة الكتل وحدية سرعة الضوء، ولا مناص عندها من العودة إلى تحويل جاليليو وصيغ وعلاقات الميكانيكا التقليدية لحساب السرعات والطاقات على المستويات الذرية والفلكية، مع بعض التعديلات التي قاد إليه التفسير الجديد، إضافة إلى أننا أصبحنا قادرين الآن على تقديم تفاسير أكثر صحة ودقة لظواهر فلكية وأرضية كثيرة مثل الانزياح في صور الأجرام الفلكية، وانسحاب الضوء في الأوساط الشفافة، فالانزياح في صور الأجرام الفلكية، كتغير موقع حضيض عطارد، سببه أن الأشعة القادمة منه قد تعرضت أثناء رحلتها إلى تغيرات في سرعتها واتجاهها ومن ثم رؤية صورة ظاهرية، ليس لعطارد فحسب، بل لكل الأجرام الكونية التي نرى صورها، ولا نستبعد، بل وأصبح في حكم المؤكد أن ما تم رسمه من مئات السنين من مسارات إهليجية للكواكب إنما هي مسارات ظاهرية، والسبب أن أشعة الضوء الحاملة لصورها لم تأت إلينا في خطوط مستقيمة كما كان يظن، بل في خطوط منحنية، بسبب تأثير الأوساط المتحركة مع أجرامها، والأقرب للصحة أنها مدارات دائرية، أما سرعة الضوء في الأوساط الشفافة المتحركة، فكانت أقل من الجمع التقليدي لسرعته فيها وهي ساكنة مضافاً إليها سرعة تلك الأوساط، بسبب الاختفاء التدريجي لمقاومة الوسط الشفاف لسرعة الضوء فيه، مع حركة هذا الأخير بالنسبة للوسط الأساسي المربوط بالأرض، فكانت النتيجة زيادة في سرعة الضوء بالنسبة لسطح الأرض لن تتجاوز القيمة c ، والعلاقة الجديدة المعبرة عن هذا الوضع هي : $V = V_0(1-\frac{v}{c}) + v$.

أسئلة وأجوبة حول الطبعة الأولى

بعد أن تم تنزيل الطبعة الأولى من هذا الكتاب على الشبكة، جاءتنا مجموعة من الأسئلة اعتذرنا عن الإجابة عنها في حينها؛ لعدم المقدرة على الدخول إلى الشبكة، فالشخص الموكل بالدخول إلى الشبكة وعمل اللقاءات والحوارات، قد غادرنا للأسف الشديد إلى حيث يقيم في بلاده، كما أن الإجابة عنها لم تكن بذلك القدر من اليسر والسهولة، فهي تحتاج إلى وقت لم تسمح به مشاغلي المتعددة في طلب المعيشة، أما اليوم وبعد مرور ما يقارب العشر سنوات من العمل على هذه الطبعة من الكتاب فقد حرصت على إدخال كل التفاصيل التي لم أتمكن من إدراجها في الطبعة الأولى، والتي كانت في حقيقتها مختصرة، وموجهة إلى شريحة محدودة من القراء هم الذين على دراية بالنسبية.

أما في هذه الطبعة التي بين أيديكم، فقد توسعت في الشرح والتوضيح قدر الإمكان، ليطال هذا الكتاب شرائح أوسع من القراء، وليقدم إجابات أشمل وأوفى على الأسئلة التي تم طرحها، من أهمها تلك التي تتعلق بثبوتية سرعة الضوء، وحقيقة المقصود بها، والفرق بين الطبيعة الجسيمية والطبيعة الموجية. ورغم كل ذلك بقيت مجموعة من الملاحظات والأسئلة من قرائنا الكرام لم أتمكن من إدراجها ضمن ثنايا مواضيع الكتاب، وفيما يلي الإجابة عن تلك الأسئلة والملاحظات:

من الملاحظات التي وردتنا: اعتراض بعض القراء الكرام على ورود بعض الأوصاف التي اعتبروها غير لائقة ولا تتوافق مع روح المنهج العلمي في الطبعة السابقة، والرد عليها: هو أن من روح المنهج العلمي أن نسمي الأشياء بمسمياتها، وأن تصحح الأخطاء لتعود الأمور إلى نصابها.

ونضيف فنقول: من حق المؤلف أن يضع التعابير والكلمات المناسبة لوصف النسبية ومعادلاتها، كما كان لآينشتاين قبل ذلك الحق بأن يصف طرق تفكيرنا البديهية والمنطقية بالسذاجة والبلاهة والاعتباطية.

وثم سؤال وردنا من محتج على موضوع الكتاب، يقول فيه: كيف تخطئ عملاً ينفق الأوروبيون والأمريكان المليارات من الدولارات على تلك الأجهزة الضخمة التي تعمل وفق معادلات آينشتاين؟ لو أن النسبية كان فيها شك أو خطأ ما تجشمت تلك الأمم عناء ذلك الإنفاق الهائل.

الإجابة:

أولاً: لا تزال النظرية النسبية رغم ما ينفقونه من أموال هائلة هي في نظرهم مجرد نظرية لم ترق بعد إلى درجة الحقائق.

ثانياً: إنه لمن المحزن أن تنفق تلك الأمم تلك الأموال الهائلة على البحث العلمي، بينما نحن أمة (اقرأ)، المأمورون بالعلم والتفكر والأخذ بالأسباب، لا ننفق على بحوثنا العلمية شيئاً، بل نجد أن حرباً شعواء تشن على كل من تسول له نفسه أن يتقدم بالأعمال العلمية التي فيها النفع لأمتنا.

ثالثاً: إن تلك الأموال التي تراها أنت هائلة، هي بالنسبة لهم شيء اعتيادي ويسير، فكيف وهي تعود عليهم بالربح الوفير، والمكانة والقوة بين الأمم؛ لذا فلن يضرهم في كثير أو قليل أن تذهب هدراً بعض تلك الأموال في بعض التجارب أو النظريات، والشواهد والأدلة على ذلك أكثر من أن تحصى.

رابعاً: لا تقاس الأمور على هذا النحو، فمنذ متى كانت الأفكار والنظريات العظيمة تقدر بمال؟ قد يكون للكلمة الواحدة هنا أو هناك، في بحث أو غيره من القيمة

مالا يمكن أن يقدر بمال، وحتى لو لم تعد علينا تلك الكلمة بشيء من المال، وقد تجد العكس من ذلك، فبعض الكلمات التي تصدر عن أعظم العقول وتكلف ما لا يتم حصره من الأموال هي بلا قيمة، وإن عادت بوفير الأرباح.

خامساً: ليس من المنهج العلمي أن نصدر الأحكام المتعجلة، فكيف ونحن نعالج مسألة في عمق أساسيات العلوم، أخذت من العمل والجهد السنوات الطوال؟ لابد من التريث، وعلى من يريد نقد هذا الكتاب أو ترصد الأخطاء فيه أن يقوم أولاً بدراسته دراسة علمية وافية، بعدها يمكن أن يتكلم ويقول: هذا الخطأ، وهذا الدليل.

لقد لاحظنا في كثير من الردود على الشبكة أن التعصب كان للأشخاص من غير حتى أدنى فهم لحقيقة تلك الأفكار والنظريات الخاصة بأولئك الأشخاص، كان من تلك الردود ردٌّ لأحد الأخوة العراقيين أخذ يكيل الاتهامات التي ألبسها ثوب النقد العلمي الصادر عن عالم بحقائق النسبية؛ الأمر الذي استدعى انتزاع استحسان رئيس ذلك المنتدى التي كانت تجري فيه المناقشة.

لقد ترك ذلك الأخ كل الكتاب وما فيه من حقائق وأدلة دامغة، وذهب إلى نقطة صغيرة توهم فيها الخطأ، ليصدر بعد ذلك حكماً عاماً وقاطعاً على كل البحث بالخطأ، وهذا ليس من الإنصاف أو من المنهجية العلمية.

ورغم ذلك إليكم الرد على سؤاله الذي ادعى فيه أن التحويلات التي اكتشفتها كلها تحويلات لا تصح؛ لأن العلاقة فيها بين x و t ليست خطية كما هو الحال في تحويل لورنتز؛ لذلك فإن برهاني على خطأ النسبية – عن طريق وجود تحويلات أخرى غير تحويل لورنتز – فاشل.

والإجابة ستكون على النحو التالي:

إن العلاقة بين x و t في جميع التحويلات التي تحدث الانتقال من صيغة المعادلة ذات الشرطة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$

إلى صيغة المعادلة غير ذات الشرطة:

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$$

كلها علاقات خطية، والسبب ستجده في المعادلة النهائية غير ذات الشرطة، فهذه المعادلة هي أصل التحويل، فالتحويل ما هو إلا أحد صورها المتعددة، والعلاقة في هذه المعادلة بين x و t هي علاقة خطية، وللعلم فإن كل صورها المتعددة، وهي لا نهائية، يمكن أن تكون مشاريع لتحويلات كل العلاقات فيها بين x و t هي علاقات خطية، وعليه فإن العلاقة بين x و t في التحويل الذي اكتشفناه وذكرناه كمثال وهو:

$$t' = t\left[1 + \frac{v^2}{c^2} - \frac{2xv}{c^2 t}\right]^{\frac{1}{2}}$$

لا بد أن تكون علاقة خطية.

للتأكد من ذلك قم بتبسيط واختصار المعادلة غير ذات الشرطة، وذلك أولاً بوضع $y = z = 0$ لتحصل في النهاية على $x = ct$، وهي معادلة من الواضح ان العلاقة فيها بين x و t هي علاقة خطية.

افعل نفس الشيء في المعادلة ذات الشرطة لتصل (بعد إدراج التحويل الجديد في طرفيها) إلى نفس النتيجة: $x = ct$.

ومن ضمن الأسئلة التي وردتنا وهي عدة أسئلة بصيغ مختلفة من عدد من الإخوة يستنكرون على ما بدا لهم أنه تناقض في البحث، فيقولون أنت تستنكر ثبوتية الضوء التي جاء بها آينشتاين في مكان، ثم تقر بصحتها في مكان آخر، وتسعى جاهداً لتفسيرها في مكان ثالث، أليس في ذلك تناقض؟!

لقرائنا الكرام بعض الحق، فالطبعة السابقة كانت مختصرة، وفيها بعض النقص والغموض، وقد حرصنا في هذه الطبعة على تلافي أي نقص أو غموض، وفيما يتعلق بالإجابة فستكون على النحو التالي:

سيكون لدينا في هذا البحث ثلاثة أنواع من الثبوتية للضوء هي:

(١) ثبوتية سرعة الضوء الاعتيادية: وهي ثبوتية معروفة لا إشكال عليها، تشبه تماماً ثبوتية أمواج الصوت في وسط انتشارها الهواء، فأمواج الصوت تنتشر بسرعتها الثابتة بالنسبة لوسطها غير معتمدة على حركة مصدرها، وبالتالي سرعات مختلفة أمام وخلف المصدر وفقاً لتحويل جاليليو، وهذه الثبوتية كانت مفترضة في نظرية الأثير، ونفترض وجوداً محدوداً لها بالقرب من سطح الأرض في تفاسيرنا الجديدة.

(٢) ثبوتية سرعة الضوء الملاحظة (المحيرة): وهذه الثبوتية للضوء لوحظت منتصف القرن الثامن عشر، وفيها لوحظ من خلال بعض الأرصاد الفلكية، وكذلك من تجربة مايكلسون ومورلي ثبات محير لسرعة الضوء، فله سرعة واحدة من تلك الأجرام التي تقترب منا أو تلك التي تبتعد عنا، وله سرعة واحدة في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض، وهذا يتعارض مع افتراض طبيعة موجية للضوء أو حتى جسيمية على حد سواء، وقد فشلت كل النظريات في وضع تفسير لها، خاصة نظرية الأثير، وهذه الثبوتية هي التي تصدينا لها وتمكنا بفضل الله من وضع تفسير لها.

(٣) ثبوتية سرعة الضوء المطلقة: وهي الثبوتية التي تخيلها آينشتاين في تفسيره لثبوتية سرعة الضوء الملاحظة أو المحيرة، وفيها تصور آينشتاين ثبات لسرعة الضوء بالنسبة للراصد وبالنسبة للمصدر، في نفس الوقت الذي يتحرك فيه كل من الراصد والمصدر بالنسبة لبعضهما حركة نسبية، وهذه الثبوتية بهذه الطريقة تتعارض مع العقل والمنطق، ولم تثبتها بطريقة حاسمة أي ظاهرة فلكية أو تجربة معملية، وقد أفردنا لها الثلاثة فصول الأولى لنثبت عدم صحتها .

وثمة سؤال لأحد الإخوة يقول فيه: كيف تقول إن للضوء طبيعة موجية ثم تطلق عليه في بحثك اسم (الفوتون) وهو يدل على طبيعة جسيمة، أليس في ذلك تناقضاً؟!

الإجابة: لقد تعمدت أن أطلق لفظة (فوتون) الدارجة على موجة الضوء أو شعاع الضوء ، فهذه اللفظة أولاً مشتقة من كلمة (photon) وهي تعني الضوء.

ثانياً: لن تغيّر هذه التسمية والتي أقصد بها حزماً منفصلة من الطاقة من حقيقة أن الفوتون هو موجة أو مجموعة من الأمواج، فلا عبرة بالشكل ، ولا يمكن أن نتخذ من الشكل مقياساً أو معياراً نفرق على أساسه بين الطبيعة الموجيّة والطبيعة الجسيميّة ، والسبب أن هذا الشكل للضوء لم يترتب علية أيّ تغير في سلوكه يحيد به عن السلوك المعروف للأمواج بشكل عام، والخاصيّة الأساسيّة أو المعيار الأساسيّ الذي يجب أن نفرق على أساسه بين الطبيعة الموجيّة والطبيعة الجسيميّة هو الكتلة ، فالجسيمات لها كتلة بينما الأمواج لها طاقة فقط، وهذا الفرق يُملي خصائص حركيّة في كل نوع غير ممكنة في النوع الآخر .. تفصيل كل ذلك ستجدونه في الفصل الخامس: طبيعة الفوتون وتفاعلاته.

ورغم كل ذلك نقول: هذا الكتاب إنما هو جهد المقل، وليس معصوماً عن الخطأ، فالكتاب الوحيد الذي عُصم عن الخطأ هو كتاب الله تعالى، أما كتابنا هذا الذي بين أيديكم فقد يكون فيه خطأ هنا، أو نقص هناك، لا يسلم الأمر؛ لذا سنكون شاكرين لكل من يرشدنا إليه لرأبه وإصلاحه في طبعات قادمة بإذن الله، وكذلك الشكر موصول لكل الذين أيدوا وساندوا هذا البحث في المنتديات العلمية على الشبكة خاصة منها المصرية.

وكذلك نوجه الشكر إلى كل من يساهم في شرح ونشر وترجمة هذا الكتاب، وله من الله عظيم الأجر والثواب، والله ولي التوفيق.

الفصل الأول

سـرعة الضـوء

سرعة الضوء ونظرية الأثير

بعد أن أيدت عدد من الظواهر الضوئية – مثل الحيود والتداخل– الطبيعة الموجية للضوء، تم افتراض وجود وسط لانتشار أمواج الضوء، وقد عبر ماكسويل عن حتمية وجود هذا الوسط (كما جاء في بيركلي) قائلاً: " في الحقيقة فلِكي تنتقل الطاقة من جُسيم إلى آخر في زمن معيّن، لابد من وجود وسط أو مادة توجد فيها الطاقة بعد أن تترك الجُسيم الأول وقبل أن تصل إلى الآخر، ومن ثم فإن جميع النظريّات تؤدي إلى ضرورة وجود وسط يحدث فيه الانتشار"

لم يخطئ ماكسويل بافتراضه بضرورة وجود وسط، فالضوء كحركة موجية يحتاج إلى وسط للانتشار، ولكن هذا الوسط بهذه الطريقة التي تم تصوره فيها كان بدائياً وغير ديناميكي (جامد)، لذلك تعارض مع كل الظواهر الضوئية والتجارب المعملية، بما فيها ظاهرة زيغ الضوء لبرادلي، لو تم فهمها على الوجه الصحيح[1].

---

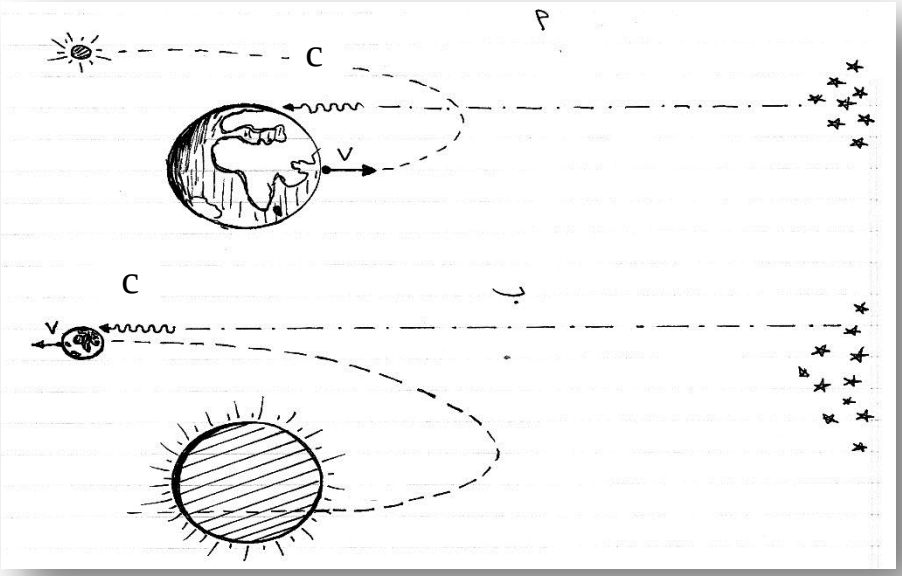
(١) كان الظن ولا يزال إلى اليوم بحدوث زاوية زيغ لأشعة الضوء القادم من النجوم البعيدة، بسبب سرعة الأرض في الاتجاه المتعامد على سقوط تلك الأشعة، وهذه الظاهرة (المفترضة) بهذا التصور تشبه تماماً قطرات المطر الساقطة بشكل عمودي على سطح الأرض، ولكنها بالنسبة لأي متحرك تسقط بزاوية ميل تتناسب مع سرعة المتحرك، وهذا يؤدي إلى رؤية مسار مائل لقطرات المطر، وصورة ظاهرية لمواقع النجوم، هذا التصور بهذه الطريقة لظاهرة الزيغ أيد ذلك التصور البدائي للأثير، إذ بين وكأن الأرض لا تجر معها طبقة من الأثير، وأن الأثير يتخلل الأرض فتنساب عبره كما تنساب شبكة معدنية من الأسلاك الدقيقة عبر الماء، إذ أنها لو جرت معها طبقة من الأثير لما ظهرت زاوية الزيغ التي كشف عنها اختلاف المنظر النجمي في السماء، وفي حقيقة الأمر ألا وجود لزاوية زيغ، واختلاف المنظر النجمي له أسباب أخرى سنكشف عنها عاجلاً في تطبيقات البديل.

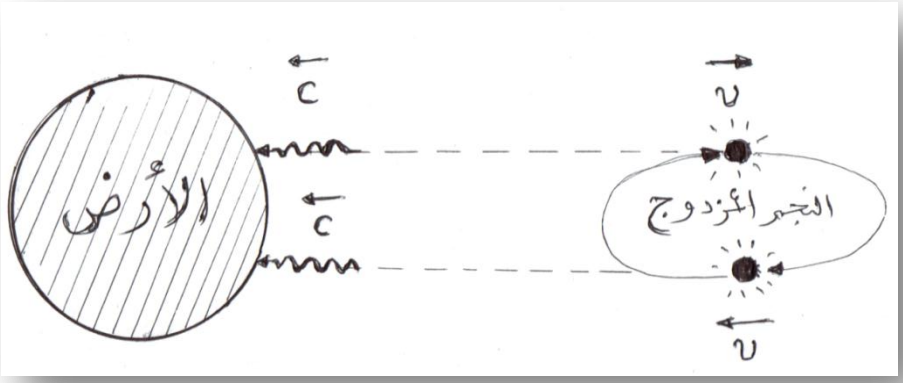
تم تخيل ذلك الوسط كمادة أولية شفافة ومرنه وجامدة في نفس الوقت (ليس لها أي حركة)، تملأ الكون وتتخلل المادة، بحيث تتحرك المادة عبره من غير أن يؤثر على حركتها بأي مقاومة، أما الضوء، أو بشكل عام الطيف الكهرومغناطيسي فسينتشر بسرعته الثابتة دوماً بالنسبة لهذا الوسط والتي هي c ، وبالتالي سرعات مختلفة عن c وفقاً لتحويل جاليليو بالنسبة للأجسام المتحركة عبره .. هذا التصور بهذه الكيفية تعارض – حتى من قبل أن تكشف تجربة مايكلسون وموريلي عن خلل هذا التصور – مع ملاحظات فلكية بينت ثبات سرعة الضوء عند قيمة c[1]، أما تجربة مايكلسون وموريلي فقد تعارضت بشكل واضح وصريح مع هذا التصور البدائي للأثير، إذ أظهرت

(١) من تلك الملاحظات ما يشاهد من ثبات لسرعة الضوء عند قيمة c لتلك الأشعة الضوئية القادمة من بعض الأجرام الفلكية التي تكون في حالة اقتراب أو ابتعاد عنا، كما يحدث ونرى ذلك في النجوم المزدوجة التي تتحرك في مسارات دائرية حول بعضها البعض، ففي نفس الوقت هناك نجم يقترب وآخر يبتعد، وما يشاهد أيضاً من ثبات لسرعة الضوء القادم إلينا من تلك الأجرام التي نقترب نحن منها أو نبتعد عنها، كما يحدث ونرى ذلك في حركة الأرض الكونية حول الشمس، إذ أنها في وقت من السنة تتحرك في اتجاه مجموعات نجمية معينة، وبعد ستة أشهر تتحرك في الاتجاه المعاكس مبتعدة عن تلك المجموعات، وفي كلتا الحالتين يتم رؤية صورة واضحة لأجرام السماء، ووضوح الرؤيا يدل على وصول الضوء إلينا من كلا الاتجاهين بنفس السرعة، إذ لو اختلفت السرعة لرأينا درجة وضوح في اتجاه تختلف عنها في الاتجاه المعاكس .. هذا الثبات لسرعة الضوء في كلتا الحالتين (النجم المزدوج والحركة الكونية للأرض) يتعارض مع الطبيعة الموجية وفقاً لتصور نظرية الأثير، فمن المفترض وفقاً لهذه النظرية أن يتم قياس سرعات مختلفة للضوء في الاتجاهات المختلفة للحركة ، ولكن تم قياس نفس السرعة للضوء القادم من تلك الأجرام، المبتعدة والمقتربة، هذا الثبات لسرعة الضوء هو ما سنصطلح على تسميته بالثبات الملاحظ أو المحير، والذي سبق وأشرنا إليه في أسئلة وأجوبة حول الطبعة الأولى، تأمل مزيداً من التوضيح له في الصور الواردة في الصفحة (٤١).

بطريقة لا لبس فيها ثبات سرعة الضوء عند قيمة C في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض، وكان من المفترض وفقاً لنظرية الأثير أن يتم قياس سرعة للضوء أقل من C في اتجاه حركة الأرض، وأكبر من C في عكس اتجاه حركة الأرض.

كانت تلك النتيجة السلبية لتجربة مايكلسون ومورلي حاسمة في دلالتها، وفي وضعها حداً نهائياً لنظرية الأثير، ولكن ذلك لم يمنع من وجود محاولات لتفسير تلك النتيجة السلبية للإبقاء على الأثير، من تلك المحاولات، محاولة فيتزجرالد ولورنتز، فالأول افترض تقلصاً في الأجسام في اتجاه حركتها عبر الأثير، وافترض الثاني تباطؤاً في زمن تلك الأجسام، مع ابتكار تحويل جديد خلاف التحويل التقليدي المعروف لجاليليو، وذلك من أجل المحافظة على ثبات سرعة الضوء بالنسبة لجميع أنظمة الإسناد المتحركة عبر الأثير، ورغم كل ذلك لم ينجحا إلا في التمهيد لمن سيقتلع الأثير من أساسه، وإلى جانبه وفي دفعة واحدة أسس المنطق والرياضيات والهندسة.





تأمل في الصورة العليا كيف تصل أشعة الضوء إلى الأرض بنفس سرعة الضوء c في حالة كانت الأرض متحركة لتلاقي تلك الأشعة أو كانت مبتعدة في دورتها الكونية حول الشمس، وفي مشهد آخر تكون المصادر هي المتحركة اقتراباً وابتعاداً، تأمل في الصورة السفلى كيف تصل أشعة الضوء دوماً بنفس سرعتها c إلى الأرض.

سرعة الضوء ونسبية آينشتاين

لم تنجح نظرية في التصدي لهذا الوضع المتأزم الناشئ عن تلك الملاحظات في سلوك الضوء غير النظرية النسبية، ولم يكن مرد نجاحها إلى فهم صحيح لحقيقة تلك الظواهر والتجارب المحيرة، بل كان مرد ذلك إلى عاملين اثنين، هما: غياب أي تفسير علمي ومنطقي آخر لتلك الظواهر والتجارب، والقدرة على التلبيس والخداع، من خلال رياضيات خلت رموزها أو كادت من البراءة العلمية.

أخذ آينشتاين فرضيات فيتزجرالد ولورنتز المتطرفة والمبهمة، فزادها تطرفاً وإبهاماً بفرضيته المتعارضة مع العقل والمنطق: ثبات سرعة الضوء غير المعتمدة على حركة الراصد أو حركة المصدر[1].

١- مفهوم عدم اعتماد سرعة الضوء على حركة المصدر، مفهوم غير مفهوم وغامض حتى بالنسبة لكبار المشتغلين في النسبية وفي الفيزياء بشكل عام، وقد تسبب ذلك في عدم الفهم الصحيح لطبيعة الحركة الموجية، وظهور أخطاء في التعامل معها من زمن ما قبل النسبية إلى اليوم، من تلك الأخطاء، خطأ حصل في تجربة مايكلسون سنتعرض له بالتفصيل في نهاية الفصل الثاني، وهذه النقطة مجال لبحث موسع، ولكن خلاصة القول أن اعتماد سرعة المقذوف على حركة المصدر تعني تغير سرعة المقذوف بالنسبة للراصد، بسبب ثبات سرعة المقذوف بالنسبة للمصدر المتحرك، مثال ذلك حركة الرصاصة المنطلقة من فوهة بندقية، ستحافظ الرصاصة دوماً على سرعة ثابتة بالنسبة لفوهة البندقية سواء كانت البندقية ساكنة أو متحركة وفي أي اتجاه، وبالتالي سرعات مختلفة للرصاصة بالنسبة للراصد تعتمد على سرعة البندقية وفقاً لتحويل جاليليو، والعكس سيحدث بالنسبة للمقذوفات الموجية (الفوتونات) والتي هي غير معتمدة على حركة المصدر، أي لها سرعات ثابتة بالنسبة للراصد الساكن بالنسبة لوسط انتشار الصوت أو الضوء، وبالتالي سرعات متغيرة وفقاً لتحويل جاليليو بالنسبة للمصدر الذي أطلقها.

كيف يمكن تبرير مثل هكذا فرضية؟!

في الواقع، فإن التناقضات (الحقيقية منها) لا يمكن تبريرها أو تفسيرها على الاطلاق، وهذه الفرضية بهذا الشكل تنطوي على تناقضين، تناقض في الشطر الأول لوحده: (عدم اعتماد سرعة الضوء على حركة الراصد)، وتناقض آخر ينشأ بعد الجمع بين الشطر الأول والشطر الثاني: (عدم اعتمادها على حركة المصدر).

التناقض الأول:

تعني عبارة عدم اعتماد سرعة الضوء على حركة الراصد، أن الراصد مهما كانت حالته الحركية بالنسبة للمصدر الضوئي، فسيقيس دوماً نفس السرعة للضوء، فإذا كان ساكناً بالنسبة للمصدر فسيقيس سرعة C ، وإذا كان مقترباً من المصدر فسيقيس سرعة C ، وإذا كان مبتعداً عن لمصدر فسيقيس أيضاً سرعة C .

تشبه هذه الحالة الموصوفة حالة أمواج الصوت بالنسبة لراصد ساكن في وسط انتشار الصوت، إذ يستقبل الراصد دوماً نفس السرعة للصوت مهما كانت حالة المصدر الحركية بالنسبة له، وهكذا من المفترض بالنسبة لراصد يرصد حركة موجة ضوئية في وسط انتشارها، ولكن الوسط الذي يمكن أن يكون هو السبب في هذا الثبات بالنسبة للراصد قد تم اقتلاعه، فعلى أي أساس إذاً سنفهم هذا الثبات؟! أين هي العلاقة أو الصلة التي بين الضوء والراصد بحيث تكون سرعة الضوء التي يقيسها الراصد هي دوماً C ؟! لا نجد أي صلة أو علاقة بين إشارة ضوئية وراصد كل ما يفعله هو فقط ملاحظة تلك الإشارة، وعليه فإن ثبات سرعة الضوء بالنسبة للراصد أمر لا يمكن فهمه أو تبريره، إلا في حالتين، وهما: سكون الراصد بالنسبة للمصدر، أو وجود وسط، يكون فيه الراصد ساكناً والمصدر متحركاً، كما يحدث في حالة أمواج الصوت التي سبق وأشرنا

إليها .. خلاصة القول، أننا أمام سلوك موجي للضوء ولكن من غير وجود للوسط الذي يبرر ذلك السلوك.

التناقض الثاني: وينشأ بسبب الجمع بين سلوك الضوء بالنسبة للراصد الذي في الشطر الأول من الفرضية، مع سلوكه الذي نص عليه الشطر الثاني من الفرضية.

بمعنى أن الضوء سينطلق من مصدره دوماً بسرعة C ، وسيستقبل الراصد هذا الضوء دوماً بنفس السرعة C ، سواء كان المصدر ساكناً أو متحركاً بالنسبة للراصد.

أولاً: لا يمكن فهم: (ثبات سرعة الضوء بالنسبة للمصدر، رغم حركة المصدر) إلا في حالة افتراض طبيعة جسيمية للضوء، ففي الطبيعة الجسيمية تحافظ المقذوفات دوماً على سرعة ثابتة بالنسبة لمصدرها المنطلقة منه، وهذا إضافة إلى أنه لم يثبت، يتعارض مع الطبيعة الموجية المثبتة للضوء).

ثانياً: يتولد عن ثبات سرعة الضوء بالنسبة للراصد وبالنسبة للمصدر معاً، رغم وجود حركة نسبية بينهما تناقض حقيقي لا يمكن تفسيره[1].

---

(١) يشاع أن تناقضات النسبية هي من قبيل التناقضات الظاهرية، وهي التي تحتوي على فكرتين أو وضعين متعاكسين، لكل منهما وجود فعلي في نفس الوقت، وضربوا له مثالاً على ذلك: مفارقة البلد الغني وفي نفس الوقت المليء بالفقر، والحقيقة أن مفارقات أو تناقضات النسبية لمن يتأملها هي من قبيل التناقضات الحقيقية، أي وضعين متعاكسين، ينقض أحدهما وجود الآخر، أي لا يجتمعان في وقت واحد، كالموت والحياة على سبيل المثال، فالشخص إما ان يكون حياً أو ميتاً ، جالساً أو واقفاً، في الشرق أو في الغرب، وهكذا بالنسبة لسرعة الضوء، لا يمكن أن يكون لها في نفس الوقت نفس القيمة بالنسبة للراصد والمصدر، رغم وجود حركة بين الراصد والمصدر.

فمن المفترض منطقياً ورياضياً، أنه إذا كان للضوء سرعة ثابتة دوماً بالنسبة للمصدر، أن تكون له سرعات مختلفة بالنسبة للراصد الذي يتحرك بالنسبة للمصدر، ولكن وبما أنه تم افتراض ثبات لسرعة الضوء بالنسبة للراصد، وللمصدر، رغم وجود سرعة نسبية بين الراصد والمصدر فإن ذلك سيندرج على الفور تحت مسمى تناقض، أو (Paradox) وتعني كما جاء تعريفها من قواميس اللغة الإنجليزية: "الوضع غير المعقول لاشتماله على وضعين أو كيفيتين متعاكستين لا تجتمعان". هذه الثبوتية بهذه الطريقة، لا يمكن تصورها أو تفسيرها إلا في حالة واحدة فقط، وهي أن للضوء ذكاء وقدرة على الاختيار، فإن رأى راصداً من بعيد يتأهب لقياس سرعته، تقمص الطبيعة الموجية، ففي الطبيعة الموجية يقيس الراصد دوماً سرعة واحدة للأمواج هي c سواء كان المصدر الذي أطلقها ساكناً أو متحركاً، وإذا رأى أنه ينطلق من مصدر ناصيته بيد راصد يتأهب لقياس سرعته، تقمص الطبيعة الجسيمية، ففي الطبيعة الجسيمية تحافظ المقذوفات دوماً على سرعتها الثابتة بالنسبة لمصدرها المنطلقة منه، بغض النظر عن حركة هذا المصدر.

سلوك للضوء يرفضه المنطق العقلي والمنطق الرياضي، أما المنطق الفيزيائي فقد رفض بشكل صريح ومباشر هذه الازدواجية في سلوك الضوء عندما أجرى الدكتور الفرنسي ساديه بعد موت آينشتاين بعدة سنوات تجربته على فناء البوزيترون إليكترون، وأكد من خلالها الطبيعة الموجية للضوء.

كانت تلك التجربة كفيلة بهدم النسبية لو تم فهمها على الوجه الصحيح، ولكنها وبدلاً من ذلك، تم اعتبارها من ضمن الأدلة على فروض النسبية!

بينت تلك التجربة بجلاء الطبيعة الموجية للضوء، فالأمواج وحدها من يحتفظ بسرعة ثابتة لا تتأثر بحركة المصدر، وقد كانت سرعة الضوء في تلك التجربة ثابتة عند قيمة C بالنسبة لسطح الأرض رغم حركة المصدر، وذلك يعني لا محالة سرعات متغيرة بالنسبة للمصدر وفقاً لتحويل جاليليو؛ لتكون أقل من C أمام المصدر، وأكبر من C خلف المصدر، ولكن ورغم ذلك تم استنتاج سرعة ثابتة للضوء عند قيمة C أمام وخلف المصدر.

ما الذي أدى إلى ذلك الاستنتاج الشاذ؟!

مصدر ذلك الاستنتاج كان التعميم المستنتج من تجربة مايكلسون ومورلي، والذي مفاده أن الضوء سيتصرف بنفس الكيفية – التي حصلت في تجربة مايكلسون ومورلي – بالنسبة لأي مصدر، سواء كان ذلك المصدر كوني (الأرض أو أي جرم فلكي) ، أو أرضي (ذرة أو عربة أو صاروخ). بمعنى أن الضوء وكما تحرك بسرعة واحدة في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض في تجربة مايكلسون ومورلي، سيتحرك بسرعة واجدة في جميع الاتجاهات بالنسبة لأي مصدر متحرك على سطح الأرض.

والقبول بذلك يعني أن الضوء في (تجربة ساديه) تحرك بسرعة C بالنسبة لسطح الأرض (وهذا هو المثبت في تلك التجربة)، وسيتحرك كذلك بسرعة C بالنسبة لمصدره المنطلق منه والذي يتحرك بسرعة V بالنسبة لسطح الأرض(وهذا غير المثبت)!

كيف يمكن الجمع بين ذلك؟!

خلط بين الحقائق والأوهام، لم يحدث إلا في عالم النسبية، فمن قبله عُد من العلماء الثوريين، ومن عصم نفسه، ورفض التسليم، عُد من المنطقيين التقليديين، أصحاب الحس الفيزيائي السليم!

الثوابت والمتغيرات في ظل النسبية

لتقديم تفسير لظاهرة ضوئية بسيطة، هي ثبات سرعة الضوء على سطح كوكبنا الأزرق، حطمت النسبية التبادلية[1] كل الثوابت، فالزمن والأطوال والكتل أصبحت كلها متغيرة، وبعد كل ذلك التحطيم والتمزيق، تدعي النسبية الخاصة في فرضها الأول أن قوانين الفيزياء واحدة بالنسبة لجميع أنظمة الإسناد القصورية، فكيف يصح ذلك؟!

تم الادعاء بأن ذلك يصح تحت تحويل جديد هو تحويل لورنتز، وإذا سألنا عن السبب؟ قيل: لأن سرعة الضوء أصبحت تحته لا متغيرة! .. والسؤال الذي يفرض نفسه بصرف النظر عن خطأ أو صحة هذا التحويل: هل لمجرد أن الضوء أصبح لا متغيراً تحت رموز هذا التحويل، يتم تعميم هذا التحويل ليطال كافة جوانب الفيزياء؟!

---

١ - تختلف عن النسبية التقليدية المعروفة من زمن جاليليو ، وتعني من وجهة نظر آينشتاين تبادل القياسات، أي أن كل راصد سيرى قياساته التي يجريها في نظام إسناده الخاص به طبيعية ليس فيها أي تغير، بينما يرى تغيراً عندما يجري قياسات لأشياء في أنظمة إسناد أخرى، على سبيل المثال: عندما يجري قياساً لطول مسطرة بحوزته فسيراها في طولها الطبيعي، وعندما يقوم بقياس طول نفس هذه المسطرة لغيره في نظام إسناد آخر يرى طولها قد تقلص، وهذا الذي تقلصت مسطرته بالنسبة للراصد الأول يرى أن مسطرته بطولها الطبيعي، لم يحدث لها أي تقلص، وفي نفس الوقت يرى أن مسطرة زميله المتحرك بالنسبة إليه هي المتقلصة! إضافة إلى أن هذا قولٌ ليس عليه دليل، وإضافة إلى أنه غير واضح وغامض إلى أقصى درجة، فهو يؤدي إلى معنى غير مقبول لكل صاحب لب، وهو أن المساطر ستكون متقلصة وغير متقلصة في نفس الوقت، والساعات ستكون متباطئة ومتسارعة في نفس الوقت، وهكذا الكتل، وكل قوانين الفيزياء، هي متغيرة ولا متغيرة في نفس الوقت، وكل من درس علوم المنطق، يعلم أن هذا مما يندرج تحت مسمى: (تناقض).

ولو سلمنا بهذا الشمول للتحويل، هل سنسلم أيضاً بأن قوانين الفيزياء ستبقى على حالها، واحدة بالنسبة لجميع أنظمة الإسناد القصورية؟!

لن تبقى قوانين الفيزياء كما هي واحدة بالنسبة لجميع أنظمة الإسناد، بينما القياسات المتبادلة لتلك القوانين ليست هي نفسها.

فمن المعلوم أن القياسات المتبادلة يجب أن تكون متساوية (كأن يقيس راصد نفس مقادير الأطوال، أو نفس قيم القوى التي يقيسها غيره في نظام إسناد آخر) فإذا لم يتفق راصدان في نظامي إسناد على قياس واحد لمقدار تأثير قوة ما على جسم ما موجود في أحد النظامين، فلن تكون قوانين الفيزياء عندهما واحدة.

ومن المفترض وبنفس المنطق حصول ذلك تحت تحويل لورنتز، فلكي نقول: إن قوانين الفيزياء واحدة بالنسبة للجميع، يجب أن يتحد الجميع على نفس القياس لتأثير قانون فيزيائي يمارس فعله في أحد أنظمة الإسناد بعينه.

على سبيل المثال: لو أننا سلمنا بتقلص الأطوال الذي أملاه علينا تحويل لورنتز، فيجب أن يتفق جميع الملاحظين في جميع أنظمة الإسناد – بما فيهم نظام الإسناد الذي فيه الطول المتقلص – على نفس القياس للطول المتقلص، عندها يمكن أن نقول: إن قوانين الفيزياء واحدة بالنسبة لجميع أنظمة الإسناد القصورية.

أما وأن أحدهم قاس الطول الطبيعي، والآخر قاسه متقلصاً، والأدهى أن ينعكس الأمر فيتبادل الراصدان الوصف لطول آخر توفر عند الراصد الذي لم يكن الطول الأول بحوزته، فيقول أحدهما: مسطرتي في طولها الطبيعي ومسطرتك قصيرة، ويقول الآخر: مسطرتي في طولها الطبيعي ومسطرتك قصيرة! فلن تكون قوانين الفيزياء حينئذ هي الواحدة، بل قوانين من عالم آخر، أقرب إلى عالم السحر والشعوذة هي الواحدة.

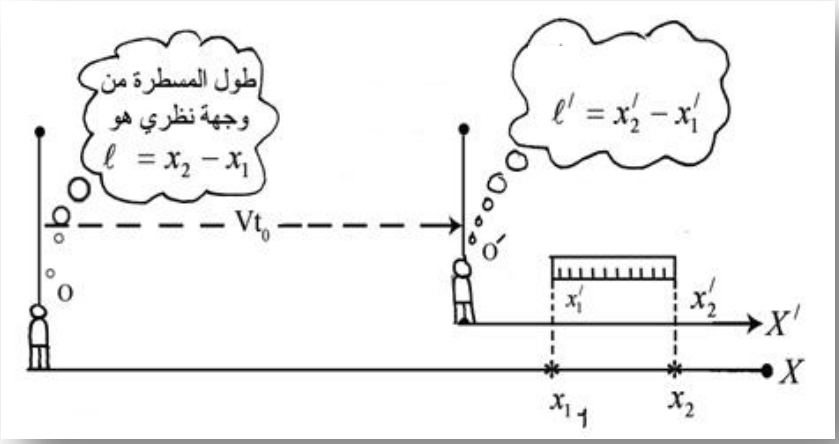
البرهان الرياضي على فرضيّة ثبات سرعة الضوء

لا يوجد برهان عملي مباشر من تجربة أو رصد فلكي على صحة فرضية ثبات سرعة الضوء المطلقة المقترحة من قِبل آينشتاين، تأكد ذلك بعد مراجعة كل التجارب التي يقال أنها تؤيد الثبوتية المطلقة لسرعة الضوء، فوجد أنها تؤيد فقط ثبات سرعة الضوء بالنسبة لسطح الأرض.

أما البرهان الفعلي على هذه الفرضية فكان رياضياً، من خلال معالجة رياضية، أُثبت فيها بشكل ظاهري قدرة تحويل آخر غير تحويل جاليليو على المحافظة على ثبات سرعة الضوء بالنسبة للجميع، وقد تم ذلك قياساً على المبدأ الفيزيائي المعروف (ثبات وعدم تغير الأطوال تحت تحويل جاليليو)، فالأطوال تبقى مقداراً ثابتاً لا يتغير عند قياسها من أي نظام إسناد متحرك بالنسبة لنظام الإسناد الذي تبدو فيه الأطوال ساكنة.

وعليه فمن وجهة النظر النسبية، فإن النبضة الضوئية المنتشرة على شكل كرة منتفخة بسرعة الضوء، هي كذلك كرة منتفخة بسرعة الضوء بالنسبة لأي نظام إسناد قصوري متحرك، وهذا لن يكون إلا تحت تحويل جديد هو تحويل لورنتز، وصيغته في حالة الحركة في المحور السيني هي:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}, \qquad y' = y, \quad z' = z \qquad t' = \frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$



هذا القياس الذي تم على أساسه برهان ثبات سرعة الضوء لا يصح، هناك فرق بين القياسات وبين المعادلات، فالأطوال تبقى قياساتها ثابتة تحت تحويل جاليليو وكذلك القوى، والسبب أنها عبارة عن ناتج طرح مسافتين أو سرعتين، أما المعادلات فليست لها قياسات ثابتة بل أشكال ثابتة، وتساوي أشكال المعادلات، لا يعني أن قياساتها ثابتة أو أنها تصف نفس الشكل، والدليل على ذلك أن معادلات الكرات في كل العالم، كبيرها وصغيرها، كلها متساوية، فليست حجة إذاً القول: إن تساوي معادلات الكرات يعني أن الراصدين يشاهدان نفس الكرة كما يشاهدان نفس الطول المقاس.

ويُعزى هذا البرهان في الكتابات العلمية لآينشتاين، على الرغم من أن واضع التحويل الذي هو أساس هذا البرهان هو لورنتز، وحقيقة هذا البرهان – بغض النظر عن صاحبه – صرح بها ستيفن هوكنج في كتابه (موجز في تاريخ الزمان) حين قال: "لقد كان برهان آينشتاين عظيماً في إثبات أن جبهة الموجة الضوئية لها شكل كروي بالنسبة لجميع الراصدين". وهو يعني بلا ريب ذلك البرهان الرياضي المبسوط شرحه في الكتب العلمية، تأمله في كتاب بيركلي، الجزء الخاص بالميكانيكا:

"اعتبر أولاً موجة ضوئية منبعثة من مصدر نقطي، في هذه الحالة سيكون صدر الموجة عبارة عن كرة عند رؤيته في مناط الإسناد الذي يكون فيه المصدر ساكناً، ولكن بناء على مبدأنا الجديد يجب أن يكون صدر الموجة كرة عند رؤيتها في مناط إسناد يتحرك حركة منتظمة بالنسبة للمصدر".

فإذا فرضنا أن مصدراً ضوئياً موجوداً في المناط S عند نقطة الأصل، فإن معادلة صدر الموجة الكروية المنبعثة في اللحظة $t = 0$ هي:

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$$

وفي المناط S' المعرّف بالمحاور t' ، Z' ، Y' ، X' يجب أن تكون معادلة صدر الموجة الكروية هي: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$

عوض من تحويل لورنتز عن قيم t' ، z' ، y' ، x' ينشأ لدينا:

$$\left(\frac{x - vt}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2 + y^2 + z^2 = c^2\left(\frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2$$

بعد خلط وترتيب الحدود ينشأ لدينا:

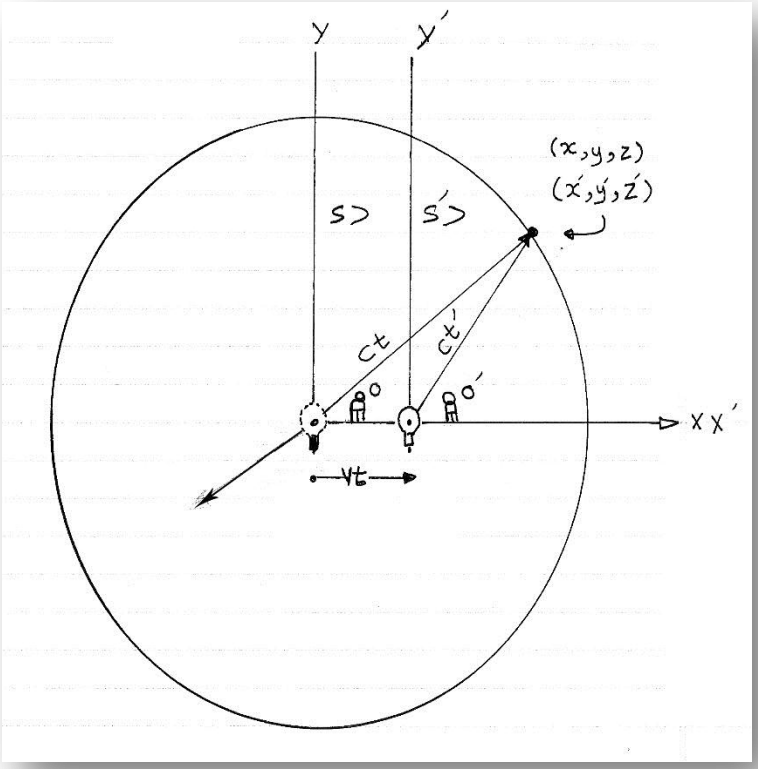
$$\frac{x^2\left(1-v^2/c^2\right)}{1-v^2/c^2}+y^2+z^2=\frac{c^2t^2\left(1-v^2/c^2\right)}{1-v^2/c^2}$$

ومنه: $$x^2+y^2+z^2=c^2t^2$$

وهي معادلة كرة بالنسبة للراصد الساكن.

وهكذا فإن هذه الطريقة من الوجهة النسبوية ستكون البرهان على صحة تماثل الانتشار الكروي بسرعة الضوء (أو ثبات C)، ومن ثم صحة تحويل لورنتز[1].

١- في الغالب ترجع هذه الطريقة في البرهنة على ثبوتية سرعة الضوء إلى لورنتز نفسه، فعملية اشتقاق التحويل (وهي كما ثبت من عمل لورنتز) لا تنفصل عن عملية البرهنة عليه، وقد وضعها ليحافظ على ثبات سرعة الضوء في انتشاره العام، وذلك لا يكون إلا إذا انتشر الضوء بشكل متزامن في جميع الأنحاء، والشكل الذي يعبر عن هذا الانتشار هو الشكل الكروي، ومعادلته هي المعروفة بشكلها الرياضي: $x^2+y^2+z^2-c^2t^2=0$، وسيكون شكلها من وجهة نظر راصد آخر متحرك هو: $x'^2+y'^2+z'^2-c^2t'^2=0$ ، وحصول المساواة بين هاتين المعادلتين أمر طبيعي، بسبب أن كلاً منهما مساوية للصفر، وهي مساواة شكلية، أي تساوي أشكال المعادلات فقط، وليس التساوي بمعنى الاشتراك في وصف نفس النبضة الضوئية، والدليل على ذلك أن معادلات كرات العالم كلها مساوية للصفر، وكلها يمكن مساواتها ببعضها البعض، أما من الناحية الفيزيائية فكل معادلة منهما تصف نبضة ضوئية مختلفة عن الأخرى، والسبب تخبرنا به رموز المعادلتين نفسيهما، فكل معادلة هي لنبضة كروية مركزها هو نظام الإحداثيات الخاص بها، وبذلك سيكون لدينا مركزين: مركز خاص بالكرة في نظام الإحداثيات المتحرك، وآخر خاص بكرة في نظام الإحداثيات الساكن.



وفقاً للتصور النسبوي، ستنطلق نبضة ضوئية عند للحظة $t = t' = 0$ ، وبعد مرور فترة زمنيّة من انطلاقها يكون المصدر الموجود في مركز مرجع الإسناد S' قد قطع المسافة vt وتكون النبضة الضوئيّة قد انتفخت منتشرة بسرعة الضوء وبلغت نصف القطر ct بالنسبة للراصد O ، ونصف قطر ct' بالنسبة للراصد O' .. يُدَّعى في هذا التصور، أن الراصد O' لايزال يرى نفسه في مركز نفس هذه النبضة التي يتواجد في مركزها الراصد الساكن O ، ولم نجد طريقة للتعبير بالرسم عن هذا التصور.

تحويل لورنتز بين الحقيقة والخيال

نقصد بالخيال: طريقة آينشتاين في استنتاج تحويل لورنتز، وقد أخذناها من كتاب النسبية لآينشتاين نفسه، النسخة المترجمة[1]، والغرض من عرض طريقة آينشتاين هو لعمل مقارنه بين طريقته والطريقة الأصلية التي استنتج بها لورنتز تحويله، والغرض من عمل هذه المقارنة، هو لإظهار مدى التكلف والمبالغة، والخيال المصطنع في طريقة آينشتاين في استنباط التحويل، فإلى خيال آينشتاين أولاً:

جاء في كتاب (النسبية لآينشتاين) الفصل الحادي عشر، تحت عنوان: طريقة بسيطة لاستنباط تحويل لورنتز ما يلي:

"اشارة ضوئية تسير على طول الاتجاه الموجب للمحور x وفقاً للمعادلة:

$$x - ct = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

---

١ – هذا الكتاب، هو ترجمة للدكتور أدهم السمان في مركز الدراسات العسكرية بدمشق، وقد نقلت عنه النص بدون تصرف في معادلاته أو لغته، وقد قام مركز الدراسات في دمشق مشكورين بهذه الترجمة بغرض الفائدة، ولكني أتحدى أي قارئ أن يحصل من هذا الكتاب على فائدة واحدة، فهو كتاب مستثنى من القاعدة المشهورة: (لا يخلو كتاب من فائدة)، والسبب أنه ركام من الفلسفات غير المعقولة، والخيالات غير الواقعية، والافتراضات غير المبررة، لا نرى غرضاً لها سوى تضخيم النسبية وإعطائها فوق ما تستحق من الأهمية.

وبما أن الإشارة الضوئية نفسها تسير بالنسبة لـ K' بالسرعة c أيضاً ، فإن لنا الصيغة المشابهة التالية: $x' - ct' = 0$ ..... (٢)

ان هاتين النقطتين المكانيتين الزمانيتين (الحادثين) اللتين تستجيبان لـ c أيضاً. ومن الواضح أن هذا يتحقق عندما تتحقق عموماً العلاقة:

$$(x' - ct') = \lambda(x - ct) \quad \text{.....(٣)}$$

حيث λ تمثل ثابتاً ، لأن (٣) تدل على أن انعدام $x - ct$ يؤدي إلى انعدام $x' - ct'$.

وإذا كررنا المحاكمة نفسها على إشارة ضوئية تسير في الاتجاه السالب على المحور X ، نجد الشرط:

$$(x' + ct') = \mu(x + ct) \quad \text{..... (٤)}$$

وبإضافة المعادلتين (٣) و (٤) طرفاً إلى طرف، ثم بطرحهما طرفاً من طرف، وبإدخال الثابتين الآخرين a و b بدلاً من λ و μ لأسباب تسهيلية حيث:

$$a = \frac{\lambda + \mu}{2} \quad ، \quad b = \frac{\lambda - \mu}{2}$$

نحصل على المعادلتين:

$$x' = ax - bct$$

$$ct' = act - bx \quad \text{.....(٥)}$$

وبذلك سنجد حل مسألتنا إذا عرفنا الثابتين a و b ، وهما ينتجان من المحاكمة التالية.

من أصل مركز الجملة k' لدينا دوما $x' = 0$ وبذلك تعطينا أولى المعادلتين(٥):

$$x' = \frac{bc}{a}t$$

وإذا رمزنا v لسرعة أصل k' بالنسبة لـ k يكون لنا:

$$v = \frac{bc}{a} \quad \text{.....(٦)}$$

إن نفس قيمة v يمكن إيجادها من المعادلتين (٥) إذا حسبنا سرعة نقطة أخرى من k' بالنسبة لـ k ، أو سرعة نقطة من k النسبة لـ k' (وهي موجهة بالاتجاه السالب للمحور X) وبموجز القول نستطيع أن نسمي v السرعة النسبية للجملتين .

وفوق ذلك، يعلمنا مبدأ النسبية أننا لو نظرنا من k إلى قضيب واحدة الطول الساكن في k' على طول المحور X' فسيكون طوله مساوياً طول قضيب واحدة الطول الساكن على المحور k في x كما يبدو من k' .

ولكي نرى كيف تظهر نقاط المحور X' منظورة من الجملة k يكفي أن نلتقط صورة خاطفة لـ k' من k ، وهذا نعني أن علينا أن نعطي قيمة خاصة لـ t (زمن k) ، ولتكن ($t = 0$) .

فمن أجل قيمة t هذه، نجد من أولى المعادلتين (٥) :

$$x' = ax$$

فالنقطتان من المحور x' المفصولتان المسافة $\Delta x' = I$ المقيسة في k' تبدوان على الصورة الخاطفة مفصولتين بالمسافة:

$$\Delta x = \frac{I}{a} \quad \text{.....} \quad (٧)$$

ولكن لو التقطت الصورة الخاطفة من $k'(t' = 0)$ ، ولو أسقطنا t من بين المعادلتين (٥) ، وأخذنا الصيغة (٦) بعين الاعتبار، نجد :

$$x' = a(1 - \frac{v^2}{c^2})x$$

ومن هنا نستنتج أن النقطتين من المحور X المفصولتين بالمسافة I (بالنسبة لـ k) ستمثلان على صورتنا الخاطفة بالمسافة:

$$\Delta x' = a(1 - \frac{v^2}{c^2}) \quad \text{.....} \quad (٧ب)$$

لكن الصورتين الخاطفتين هما ، بموجب ما قلنا ، متماثلتان تماماً ، وهذا يعني أن Δx الواردة في (٧) يجب أن تساوي $\Delta x'$ الواردة في (٧ب)، مما يعطي:

$$a^2 = \frac{I}{1 - v^2/c^2} \quad \text{.....} \quad (٧ج)$$

إن المعادلتين (٦) و (٧ج) تعنيان الثابتين (a , b) فإذا وضعنا قيمتي هذين الثابتين في (٥) نحصل على المعادلتين الأولى والرابعة الواردتين في الفصل (١١) أي:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \qquad t' = \frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

وهكذا حصلنا على تحويل لورنتز من اجل حادثين على المحور X وهو يستجيب للشرط : $x'^2 - c^2 t'^2 = x^2 - c^2 t^2$ ".

طريقة لورنتز في اشتقاقه لتحويله:

كان ما عرضناه هو الجزء الأهم من طريقة آينشتاين لاشتقاق هذا التحويل، والأقرب إلى الواقع أنها نص كتابي في الدعاية والإعلان؛ ليستنطق المشاهد من خلال رموزه أنْ هذه نسبية آينشتاين التي فوق كل تصور عقل طبيعي! فكيف به وقد وصفها بالطريقة البسيطة؟! بينما هي طريقة معقدة، وغير قابلة للفهم بطريقة بديهية أو غير بديهية؛ لاحتوائها على عدد هائل من المعادلات والمعاملات التي بلا داعي، والخالية من أي معنى فيزيائي واضح، تأكدوا من كل ذلك في عرضنا للطريقة المبسطة الحقيقية التي استنتج بها لورنتز تحويله.

بدأت قصة اشتقاق هذا التحويل بمشاهد جدية، عندما حاول فيتزجرالد تفسير النتيجة السلبية لتجربة مايكلسون وموريلي، ووصل في نهاية محاولته إلى أن الأجسام يجب أن تتقلص في اتجاه حركتها بالمعامل: $\sqrt{1-\beta^2}$ [1].

١- تم اشتقاق هذا المعامل بمساعدة لورنتز، وقد اشتقه بطريقة مباشرة وبسيطة من مسارات الإشارات الضوئية في أذرع جهاز مايكلسون، والتقلص بهذا المعامل سيلاحظه فقط الراصد الساكن بالنسبة للأثير، وسيصفه بتعبيره الرياضي: $l = l_0\sqrt{1-\beta^2}$، حيث l قياسه للطول المتحرك، l_0 هو الطول الحقيقي قبل أن يتقلص، أما من وجهة نظر الراصد المتحرك مع الطول فلن يشعر بهذا التقلص، والسبب أن وحدات الطول نفسها عنده قد تقلصت؛ لذلك سيبقى قياسه للطول على حاله وهو l_0 أو l'.. من وجهة النظر الأثيرية فإن هذه العلاقة مطلقة، أي أن قياسات الأطوال تبقى على حالها لا تتغير بالنسبة للراصدين، فالساكن في الأثير يرى الأطوال المتحركة أقصر، والمتحرك عبر الأثير يرى الأطوال الساكنة بالنسبة للأثير أطول، هذا ما يخبر به المنطق الفيزيائي، وأيضاً الرياضي المتجسد في التحويل .. هذا المنطق تم اقتلاعه باقتلاع الأثير، وجيء بمنطق آخر هو النسبية التبادلية حيث القياسات متغيرة ولا متغيرة في نفس الوقت بالنسبة لكلا الراصدين .

بعد ذلك، قام لورنتز بقسمة الشق الأيمن من تحويل جاليليو على المعامل الذي افترضه فيتزجرالد فأصبح لدينا التحويل المكاني المعدل:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1-\beta^2}} , \qquad y' = y , \quad z' = z$$

وهكذا بافتراض واحد فقط وعملية واحدة استنتج لورنتز تحويلاته المكانية الجديدة، ومن أجل استنتاج التحويل الزماني لم يفترض لورنتز معاملاً للتباطؤ في الزمن ويقحمه إقحاماً كما حصل مع الطول، بل هو معامل انتزعه من سرعة الإشارة وألصقه بزمنها لتصبح السرعة ثابتة والزمن متغير، وكان ذلك على النحو التالي.

إذا أطلق راصد متحرك بالنسبة للأثير نبضة ضوئية من مصدر ضوئي بحوزته، فستنتشر هذه النبضة على شكل كرة منتفخة بسرعة الضوء، وسيكون مركزها الدائم هو هذا المصدر المتحرك، ويجب أن تنتشر كذلك على شكل كرة ضوئية منتفخة بسرعة الضوء بالنسبة للأثير، أي أن مركزها هي تلك النقطة الساكنة في الأثير التي بدأت الانطلاق منها، فإذا عمل مساواة بين معادلتي الانتشار الكروي للضوء على غرار المساواة بين الأطوال اللامتغيرة تحت تحويل جاليليو، فعندها سيتمكن من استنتاج تحويله للزمن الذي سيحافظ على تماثل الانتشار الكروي للضوء بسرعة c ، وكان تعبيره الرياضي الذي جسد ذلك التصور على النحو:

$$x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2 = x'^2 + y'^2 + z'^2 - c^2t'^2$$

حيث الشق الأيمن هو النبضة الضوئية من وجهة نظر الراصد المتحرك، والشق الأيسر هو النبضة الضوئية من وجهة نظر الراصد الساكن بالنسبة للأثير[١].

بعد عملية المساواة، قام لورنتز بالتعويض عن الاحداثيات المكانية ذات الشرطة التي في الطرف الأيمن بما يناسبها من التحويل المكاني الجديد، ليصبح لدينا المعادلة:

$$x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2 = \left[\frac{x - vt}{\sqrt{1-\beta^2}}\right]^2 + y'^2 + z'^2 - c^2t'^2$$

١- كان الاعتقاد، ولا يزال سائداً، أن الخلط بين الطبيعة الموجية للضوء والطبيعة الجسيمة له قد بدأ مع ظهور الفوتون، والحقيقة أنه بدأ من هذه النقطة، حين وصف لورنتز في أواخر القرن التاسع عشر في اشتقاقه لتحويله انتشاراً للنبضة الضوئية، مرة معتمداً على حركة المصدر، ومرة غير معتمد على حركة المصدر، فحين افترض أن النبضة المنطلقة من المصدر المتحرك تنتشر انتشاراً كروياً بالنسبة للأثير، ويظل مركزها ثابتاً بالنسبة للأثير، فهو في الحقيقة قد وصف انتشاراً موجياً لنبضة ضوئية كروية لا خلاف عليه، ولكنه حين افترض أنها في نفس الوقت تنتفخ على شكل كرة بسرعة الضوء، مركزها الدائم هو هذا المصدر المتحرك، فقد افترض الطبيعة الجسيمية للضوء. ففي الطبيعة الجسيمية يحدث الانتشار بهذا الشكل، وهو يشبه حركة رصاصات منطلقة في الفضاء في جميع الاتجاهات من مصدرها المتحرك، كعربة عسكرية لها مدفع رشاش بعدد كبير من الفوهات الموجهة في جميع الاتجاهات، سينتشر الرصاص على شكل كرة يظل مركزها الدائم هو العربة المتحركة .. كيف يمكن التوفيق بين هاتين الكرتين المنتشرتين عند لورنتز، كرة جسيمية، وأخرى موجية؟! كرة ظلت منتشرة بالنسبة لمركزها المثبت في بحر الأثير، والأخرى متحركة مع مصدرها المنطلق؟ إما أن لدينا كرتين ضوئيتين، وهذا خلاف المفترض، أو كرة بمركزين، وهذا يتعارض مع مبادئ الهندسة.

استخلص لورنتز من هذه المعادلة بطرق جبرية بحتة ومباشرة، قيمة t' التي في أقصى الطرف الأيمن من المعادلة، وذلك بوضع t'^2 في طرف، وباقي المعادلة في طرف، ثم بفك الأقواس وإجراء الاختصارات، وأخذ الجذر التربيعي، ينشأ لدينا ما يسمى بتحويل لورنتز للزمن والذي صيغته:

$$t' = \frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-\beta^2}}$$

لاحظ في هذه الطريقة كيف أنها واضحة ومباشرة، ليس فيها إلا افتراض واحد هو افتراض تقلص الطول، ومعادلة واحدة، هي معادلة الكرتين، بعكس طريقة آينشتاين الخيالية المتخمة بالرموز والمعادلات التي بلا داعي، ولاحظ في معادلة الكرتين كيف تمت عملية المبادلة بين خصائص t و c، فالشرطة هي في الأصل خاصة بـ c، ولكن تم زحلقتها وإلصاقها بـ t ، لتصبح t هي المتغيرة و c هي المقدار الثابت في المعادلتين، تأكد من حصول هذه المبادلة في الفصل التالي: خطأ تحويل لورنتز والنسبية الخاصة.

الفصل الثاني

خطأ تحويل لورنتز والنسبية الخاصة

مقدمة

بنى لورنتز تحويله الخاص، وكان بناءً على كل المستويات الرياضية والفيزيائية والفلكية غير واضح وغير مقنع، ولم يكن ليكتب له النجاح لولا تفسيرات آينشتاين المليئة بالفانتازيا (الخيال الجامح) ، ونحن لم نكن لنعطيه أي أهمية لولا أنه أصبح فيما بعد الأساس لتلك الفانتازيا التي تقلبت فيها الحقائق، وتبادلت فيها الأدوار شخصيات قصص الخرافة وعالم الخيال.

كان تحويل لورنتز غير مقنع وغير واضح لافتقاره إلى المنطق السليم، والتصور العلمي المبرر الصحيح؛ فافتراضه للتقلص في الطول لا دليل عليه، ولا يتوافق مع المنطق الفيزيائي الذي يطرح السؤال: ما الذي يؤدي بالأطوال لأن تتقلص بنفس ذلك القدر الذي يجعل الإشارتين الضوئيتين في ذراعي جهاز التجربة تتقابلان معاً في نهاية مسارهما عند جهاز القياس؟! كما أن فرضية تباطؤ الزمن والتي تمت بعملية مبادلة شكلية بين خصائص رمزي السرعة والزمن غير مقنعة بنفس القدر؛ لذلك كان مصير تحويل لورنتز أن يُتخم بالأخطاء والتناقضات، وقد تتبعنا له ثلاثة أخطاء أو تناقضات رئيسية هي:

(١) وجود درجات مختلفة للتباطؤ في الزمن في أذرع جهاز تجربة مايكلسون ومورلي: المتعامد والموازي لحركة الأرض.

(٢) عدم صحة فرضية الانتشار الكروي المتماثل للضوء بسرعة C بالنسبة لجميع أنظمة الإحداثيات القصورية.

(٣) وجود تحويلات أخرى غير تحويل لورنتز تحقق ثبات سرعة الضوء، والقدرة على الانتقال من معادلة كرة في نظام إسناد إلى معادلة كرة في نظام إسناد آخر.

الخطأ الأول

وجود درجات مختلفة للتباطؤ في الزمن:

يكشف تحويل لورنتز عن وجود ثلاث درجات رئيسية للتباطؤ في الزمن: درجة تباطؤ في الذراع المتعامد على حركة الأرض في جهاز تجربة مايكلسون، ودرجة تباطؤ في الذراع الموازي لحركة الأرض في اتجاه حركة الأرض، وأخرى في نفس الذراع في الاتجاه المعاكس لحركة الأرض.

تفصيل ذلك:

رغم أن المعامل الذي افترضه فيتزجيرالد لتقلص الذراع الموازي لحركة الأرض قد فسر حصول التزامن في اللقاء بين الإشارتين المتعامدة والموازية لحركة الأرض عند جهاز الكشف عن الانزياحات الموجية، إلا أن سرعات الإشارتين بقيت في كلا الذراعين مختلفة عن سرعة الضوء، فهي في الذراع الموازي لحركة الأرض في اتجاه حركتها: $v' = c(1-\frac{v}{c})$، و في عكس اتجاه حركتها: $v' = c(1+\frac{v}{c})$، أما في الذراع المتعامد على حركة الأرض، فكانت سرعتها هي نفسها ذهاباً وإياباً، وهي وفقاً للتحليل الهندسي لمسارات الإشارة الضوئية: $v' = c\sqrt{1-\beta^2}$ (وفقاً لحسابات مايكلسون).

ومن أجل أن يحافظ على ثبات سرعة الضوء التي أوحت بها ظواهر ضوئية متعددة، افترض لورنتز معامل تباطؤ للزمن، ولكن ليتناسب فقط مع الذراع المتعامد على حركة الأرض، لذلك استخدم نفس المعامل المضروب في سرعة الضوء في الذراع المتعامد على حركة الأرض: $\sqrt{1-\beta^2}$، وفي حقيقة الأمر إنما أجرى مبادلة بين خصائص الرمزين،

فأخذ معامل السرعة المضروب في c وألصقه بالزمن t ليصبح الزمن متغيراً والسرعة ثابتة.

وهكذا وبدلاً من معادلة السرعة للإشارة التي كانت على النحو:

$$\cdot v' = c\sqrt{1-\beta^2} = \frac{l}{\Delta t}$$

حيث l : طول الذراع المتعامد.

Δt : الزمن اللازم للإشارة لكي تعبر الذراع.

أصبحت على النحو: $$c = \frac{l}{\Delta t\sqrt{1-\beta^2}}$$

ومن هذا التعبير أصبحت: $$\Delta t' = \Delta t\sqrt{1-\beta^2}$$

بهذا التغيير الشكلي في الرموز، وفّق لورنتز بين نظرية الأثير وثبات سرعة الضوء، ولكن فقط في الذراع المتعامد على حركة الأرض، أما الذراع الموازي لحركة الأرض، فتركه على حاله معتبراً أن التباطؤ في الزمن الذي افترضه في الذراع المتعامد سيعم الجميع، وفلسفته في هذا التعميم: أن الراصد المتحرك مع جهاز التجربة لن يلاحظ أي تقلص في الذراع الموازي لحركة الأرض، والسبب أن وحدات الطول نفسها قد تقلصت، وبالتالي فحكم هذا الذراع هو نفس حكم الذراع المتعامد، فلهما نفس الطول، ونفس التباطؤ في الزمن.

هذا التصور بهذه الكيفية يخالف حقيقة ما تشي به رموز التحويل، إذ أن التحويل بهذه الطريقة المصمم بها يؤدي إلى وجود ثلاث درجات رئيسية للتباطؤ في الزمن، تتناسب كل درجة مع سرعة الإشارة واتجاهها، فهناك درجة تخص الذراع المتعامد على

حركة الأرض، وفيها سيكون الزمن متباطئاً بالمعامل: $\sqrt{1-\beta^2}$ ، ودرجة تباطؤ للزمن تخص الذراع الموازي لحركة الأرض، وفيها سيكون الزمن متباطئاً بمعامل آخر هو: $\frac{(1-\beta)}{\sqrt{1-\beta^2}}$ في حالة كانت الإشارة في اتجاه حركة الذراع، و $\frac{(1+\beta)}{\sqrt{1-\beta^2}}$ في حالة كانت الإشارة في الاتجاه المعاكس لحركة الذراع .

والمسؤول عن هذا الاختلاف في درجات تباطؤ الزمن هو المتغير x الموجود ضمن رموز التحويل: $t' = \frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-\beta^2}}$ ، وقبل أن نجلي حقيقة كل ذلك، هذا أولاً تمهيد نبين فيه حقيقة المتغير x .

حقيقة المتغير x في تحويل لورنتز:

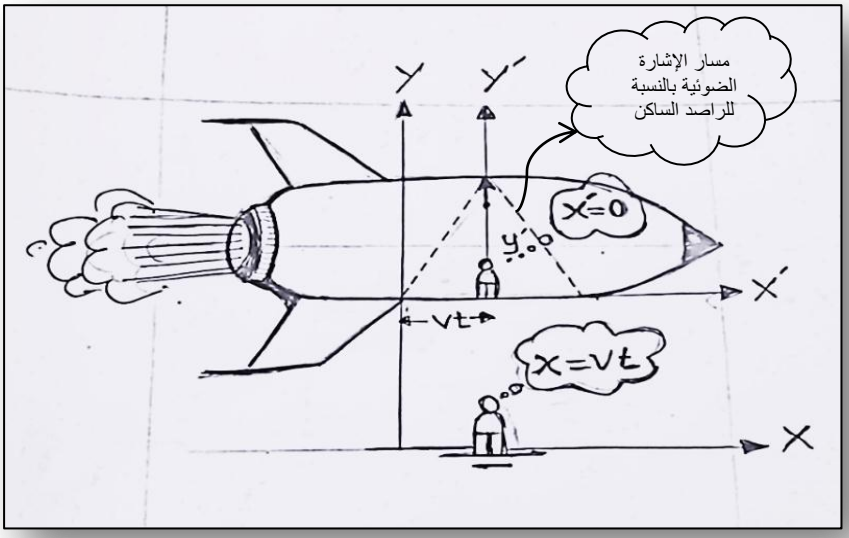
صُمم تحويل لورنتز في أساسه من حركة إشارات ضوئية، لذلك من المفترض أنه يصف فقط حركة أمواج أو إشارات ضوئية، لم يصمم هذا التحويل من أجل أي حركة أخرى، أو أي شيء آخر كساعة أو رصاصة أو أي جسيم إلا إذا كان ذلك الجسيم هو المصدر لتلك الإشارات الضوئية، عندها ستكون v الموجودة ضمن رموز التحويلين هي سرعة ذلك الجسيم، أما c الموجودة أيضاً ضمن رموز التحويلين فستكون سرعة ذلك الفوتون، وعليه فلم يتبقى للإحداثي x الموجود ضمن رموز التحويلين الزماني والمكاني إلا أن يصف معادلة حركة ذلك الفوتون في الاتجاه السيني.

فما هي معادلة حركة ذلك الفوتون؟

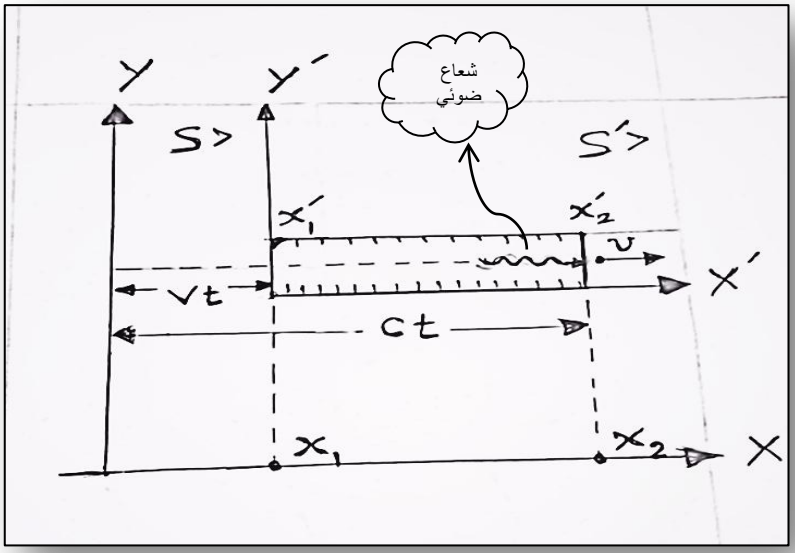
يخبرنا تحويل لورنتز أن معادلة حركة الفوتون ستكون إما $x = vt$ أو $x = ct$ بحسب اتجاه حركة الفوتون، فإذا كنا نتعامل مع فوتون يتحرك في اتجاه متعامد على حركة المصدر فإن قيمتها ستكون vt ، وهي تعني مركبة المسافة التي يقطعها الفوتون في الاتجاه

السيني بالنسبة للراصد الساكن، وفي نفس الوقت هي المسافة التي يقطعها نظام الإسناد المتحرك، أو المصدر المتحرك الكامن في مركز إحداثيات ذلك النظام، وإذا كنا نتعامل مع فوتون يتحرك في الاتجاه الموازي لمحور الحركة، فإن x [1] ستساوي حتماً ct في كلا التحويلين الزماني والمكاني، والأدلة على ذلك هي من تحويل لورنتز، ولكن وقبل عرضها ولمزيد من التوضيح، تأمل ذلك في الصور التالية:

١- في الواقع هناك نطاق من القيم للإحداثي x يتراوح بين $-ct$ و $+ct$ في النقاط التي على سطح النبضة الضوئية الكروية التي تم تصمم التحويل من معادلاتها، ولكن أهم هذه القيم التي يتم التعامل معها بشكل مقصود أو غير مقصود، هما القيمتان الرئيسيتان $x=ct$ و $x=vt$ والأولى عندما تكون الإشارة الضوئية موازية لمحور السينات أو محور الحركة، والثانية عندما تكون متعامدة عليه، وهذا من غير المعلوم لكل المشتغلين في حقل النسبية، إذ ينظر إلى x على أنه مجرد متغير مكاني، ويتم التعامل معه بطريقة لا تناسب منطق التحويل.



لاحظ في الشكل أعلاه كيف أن $x = vt$ وهي معادلة حركة المُركّبة السينية للفوتون، وفي نفس الوقت هي معادلة حركة نظام الإحداثيات، أو المصدر المثبت في مركز النظام المتحرك. ولاحظ بسبب تعامد مسار الإشارة أن $x' = 0$ ، لاحظ أن مسارات الإشارة في هذا الصاروخ أو قطار آينشتاين السريع، هي نفسها في الذراع المتعامد على حركة الأرض في جهاز تجربة مايكلسون، وهي نفسها في حركة الإشارة الضوئية المتعامدة على حركة المصدر في النبضة الضوئية الكروية الخاصة بالراصد المتحرك، وجميع هذه المسارات لا تصح من الوجهة الموجية إذ هي مسارات تنشأ عن سلوك جسيمي، سيتم بيان ذلك بتفاصيله في الجزء الأخير من هذا الفصل (خطأ تجربة مايكلسون ومورلي).



لاحظ في حالة الاشارة الموازية للمحور السيني كيف أن $x = ct$ ، وإذا افترضنا وجود نقطتين x_1 ، x_2 تحدان طرفي المسطرة فإن الأولى ستكون vt، والثانية ct ، ولاحظ أن t واحدة في كلا التعبيرين، استنتج بعد ذلك كيف سيكون التعامل الصحيح معهما، إذ أن الشائع في الكتابات العلمية عند قياس طول مسطرة في نظام إحداثيات متحرك كتابة التعبير الرياضي:

$x_2^{/} - x_1^{/} = \frac{x_2 - vt_2}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - \frac{x_1 - vt_1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$ ، ثم يتم افتراض المساواة بين t_1 ، t_2 ، وهذا من عدم الدقة، فطبيعة التحويل نفسه متزامن ولا يحتاج إلى مثل هذا الإجراء، فيجب ترك vt كما هي بدون ترقيم، (وهذا بخلاف التحويل الزمني إذ يجب الترقيم في t و t' لوصفهما لحظتين مختلفتين)، ولكن عوض في التحويل بالقيم التي أشرنا إليها: $x_1 = vt$ ، $x_2 = ct$ ليصبح لدينا: $x_2^{/} - x_1^{/} = \frac{ct - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} - \frac{vt - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$

أولاً: معادلة x في حالة الإشارة المتعامدة على حركة المصدر:

في حال كانت الاشارة الضوئية متعامدة على حركة المصدر فإن الإحداثي x' الذي يصف حركة الفوتون على المحور X' سيساوي الصفر، وعليه فإن معادلة x ستنشأ عند التعويض بـ $x' = 0$ في تحويل لورنتز المكاني .

$$0 = \frac{x - vt}{\sqrt{1-\beta^2}} \quad \Rightarrow \quad x = vt \qquad \text{إذاً :}$$

ثانياً: معادلة x في حالة الإشارة الموازية لحركة المصدر:

للحصول على معادلة x في حالة الاشارة الموازية لحركة المصدر، عوض عن y' بصفر في معادلة الانتشار الكروي ذات الشرطة مع افتراض $z' = 0$.

$$\left[\frac{x - vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + 0 + 0 = c^2 \left[\frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 \qquad \text{إذاً :}$$

$$C = \left[\frac{x - vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right] \Big/ \left[\frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]$$

$$c = \frac{x - vt}{t - \frac{v}{c^2}x} \quad \Rightarrow \quad c(t - \frac{v}{c^2}x) = (x - vt)$$

$$ct - \frac{v}{c}x = x - vt \quad \Rightarrow \quad ct + vt = x + \frac{v}{c}x$$

$$ct(1+\frac{v}{c}) = x(1+\frac{v}{c}) \quad \Rightarrow \quad x = ct$$ ومنه :

ويمكن الحصول عليها بوضع $y = z = 0$ في معادلة الكرة الضوئية غير ذات الشرطة لينشأ لدينا:

$$x^2 + 0 + 0 = c^2t^2$$

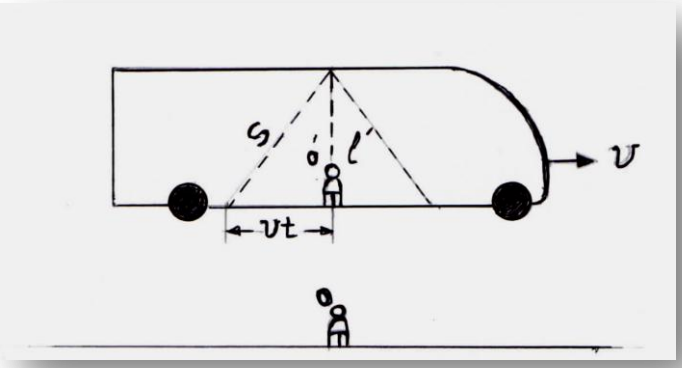
ومنه : $x = ct$

وهكذا لا يمكن لـ x أن تأخذ قيماً اعتباطية، فهي إما $x = vt$ في حال كانت الإشارة متعامدة على حركة المصدر، أو $x = ct$ في حال كانت الإشارة الضوئية الموصوفة موازية لحركة المصدر، وسنلاحظ أن منطق التحويل والمنطق الرياضي بشكل عام لا يسمح بالمساواة بين x_1 و x_2.

بعد هذا التمهيد لحقيقة المتغير x نعود إلى درجات تغير الزمن:

أولاً: التباطؤ في الزمن في الذراع المتعامد على اتجاه الحركة، أو بشكل عام: التباطؤ في زمن إشارة متعامدة على اتجاه حركة مصدرها:

وهذا التباطؤ سيكون وفقاً للمعامل $\sqrt{1-\beta^2}$ ، وفيه فإن العلاقة بين زمن الساكن والمتحرك ستكون على النحو: $\Delta t' = \Delta t\sqrt{1-\beta^2}$ ، أي أن زمن الساكن أطول من زمن المتحرك، وسنشتق هذه العلاقة بعدة طرق، وكلها وفقاً لمنطق تحويل لورنتز، وتتم عن طريق التعويض عن قيمة x سواء في التحويل الزماني أو المكاني بـ vt (وذكرنا: وفقاً لمنطق تحويل لورنتز، لوجود اشتقاق معكوس لهذه العلاقة يتعارض مع هذا المنطق، يؤدي بزمن المتحرك ليكون هو الأطول، ولتكون العلاقة على النحو: $\Delta t = \Delta t'\sqrt{1-\beta^2}$ ، وهذه العلاقة المعكوسة سنتعرض لها في حينها).



الطريقة الأولى: وهي الطريقة الاعتيادية، و فيها يتم اشتقاق هذه العلاقة هندسياً – وذلك للبرهنة على تباطؤ الزمن – من مسارات إشارة ضوئية في قطار آينشتاين السريع (الموضح أعلاه) وذلك على النحو التالي:

افترض كما هو في الشكل التوضيحي إشارة ضوئية انطلقت بشكل متعامد على حركة قطار آينشتاين، وعند اللحظة الزمنية t' تكون الإشارة قد قطعت المسافة l' (وهي المسافة من أرضية القطار إلى سقفه) بسرعة الضوء c ، وعليه فإن زمن الإشارة الخاصة بالراصد المتحرك مع القطار هي:

$$t' = \frac{l'}{c} \quad \text{.....(١)}$$

بالنسبة للراصد الساكن، فإن زمن الإشارة t سيكون عبارة عن المسافة S التي قطعتها الاشارة من النقطة التي بدأت منها الحركة في أسفل القطار إلى أن وصلت إلى سقف القطار مقسومة على سرعة الضوء.

إذاً: $$t = \frac{s}{c} \quad \text{.....(٢)}$$

من الشكل التوضيحي فإن مسار الإشارة s عبارة عن:

$$s = \sqrt{v^2 t^2 + l'^2}$$

عوض بهذه القيمة لـ s في العلاقة (٢) ينشأ لدينا:

$$t = \frac{\sqrt{v^2 t^2 + l'^2}}{c} \quad \text{.....(٣)}$$

بتربيع الطرفين ينشأ لدينا: $$t^2 = \frac{v^2 t^2 + l'^2}{c^2}$$

عوض عن قيمة l' من المعادلة (١) ينشأ لدينا: $t^2 = \frac{v^2t^2 + t'^2c^2}{c^2}$

بترتيب الحدود، وأخذ العامل المشترك، ينشأ لدينا:

$$t^2 - \frac{v^2t^2}{c^2} = t'^2 \quad \Rightarrow \quad t^2(1-\frac{v^2}{c^2}) = t'^2$$

بأخذ الجذر التربيعي ينشأ لدينا: $t' = t\sqrt{1-\beta^2}$

الطريقة الثانية: اشتقاق هذه الدرجة من التباطؤ في الزمن من تحويل لورنتز الزمني مباشرة بعد التعويض عن قيمة x بـ vt .

إذاً :

$$t' = \frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad \Rightarrow \quad t' = \frac{t - v/c^2 (vt)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$t' = \frac{t - v^2/c^2 t}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad \Rightarrow \quad t' = \frac{t(1-v^2/c^2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$t' = \frac{t\sqrt{1-v^2/c^2}\sqrt{1-v^2/c^2}}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad \Rightarrow \quad t' = t\sqrt{1-\beta^2}$$

الطريقة الثالثة: يمكن الحصول عليها عن طريق معادلة الانتشار الكروي للضوء ذات الشرطة، وذلك بحساب مقدار y' عند $x' = 0$ ثم بقسمته على سرعة الضوء، مع افتراض $z' = 0$.

ولجعل $x' = 0$ يجب على x في كلا التحويلين أن تساوي vt .

إذاً:
$$\left[\frac{vt - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + 0 = c^2\left[\frac{t - v/c^2 vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}\right]^2$$

$$\left[\frac{0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + 0 = \left[\frac{ct\left(1 - v^2/c^2\right)}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}\right]^2$$

ومنه:
$$y'_{\max} = ct\sqrt{1 - v^2/c^2}$$

بقسمة $y'_{\max}$ على سرعة الضوء ينتج: $t'_y = t\sqrt{1 - v^2/c^2}$

الطريقة الرابعة: وهي عن طريق ابتكار تحويل آخر غير تحويل لورنتز لذراع غير متقلص (حيث أن الذراع المتعامد غير متقلص)، وهذا التحويل في صيغته الزمانية هو:

$$t' = t\left[1 + \frac{v^2}{c^2} - \frac{2xv}{c^2 t}\right]^{\frac{1}{2}}$$

عوض بنفس شروط تحويل لورنتز عند $x = vt$.

$$t' = t\left[1+\frac{v^2}{c^2}-\frac{2(vt)v}{c^2 t}\right]^{\frac{1}{2}} \quad \Rightarrow \quad t' = t\left[1+\frac{v^2}{c^2}-\frac{2v^2}{c^2}\right]^{\frac{1}{2}}$$ إذاً:

$$t'_y = t\left[1-\frac{v^2}{c^2}\right]^{\frac{1}{2}} \quad \Rightarrow \quad t'_y = t\sqrt{1-v^2/c^2}$$ ومنه:

الطريقة الخامسة: عن طريق طرح الإحداثيات الزمنية t'_2 ، t'_1 من بعضهما البعض، والتعويض الصحيح وفق منطق التحويل عن قيمة x في كلا كسري التحويل، وقلنا: (التعويض الصحيح) لوجود طريقة يتم فيها اشتقاق علاقة معكوسة تناقض هذه العلاقة المعروفة، والسبب هو افتراض المساواة بين x_1 و x_2 عند طرح الفترتين الزمنيتين، وهذه المساواة لا تجوز، والسبب وجود المتغير t ضمن معادلة x ، والذي لابد أن يتغير (أي t) ويأخذ نفس ترقيم الرمز الظاهر المماثل له في أول صيغة التحويل. فالتعويض الصحيح إذاً سيكون على النحو التالي:

$$\Delta t' = t'_2 - t'_1$$

$$\Delta t' = \frac{t_2 - v/c^2 x}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 - v/c^2 x}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$ إذاً

عوض بـ $x = vt$ مع ترقيم t بنفس ترقيم t المنفردة في أول الكسر.

$$\Delta t' = \frac{t_2 - v/c^2 (vt_2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 - v/c^2 (vt_1)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$ إذاً :

$$\Delta t' = \frac{t_2 - v^2/c^2(t_2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 - v^2/c^2(t_1)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$\Delta t' = \frac{t_2(1-v^2/c^2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1(1-v^2/c^2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

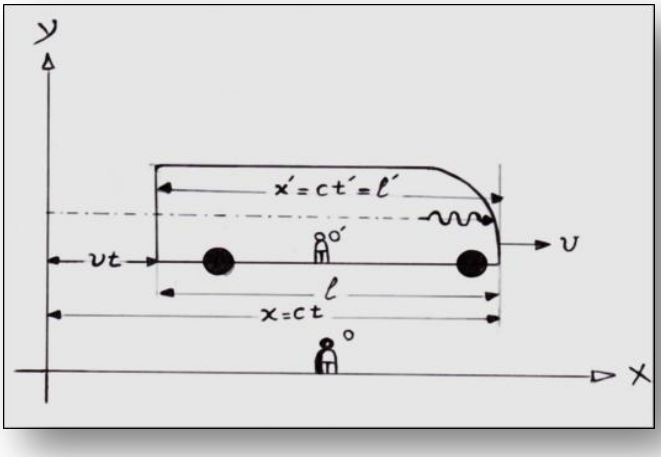
$$\Delta t' = \frac{\Delta t(1-v^2/c^2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \Rightarrow \Delta t'_y = \Delta t\sqrt{1-v^2/c^2}$$

وهكذا أوجدنا خمسة طرق مختلفة لاستنباط تباطؤ الزمن في حالة الإشارة المتعامدة على حركة المصدر، وكلها وفق منطق التحويل، بينما لم تفلح النسبية بسبب التعامل الذي لا يتفق مع منطق التحويل إلا في استنباط طريقتين كل منهما تناقض الأخرى.

ثانياً: التباطؤ في الزمن في الذراع الموازي لاتجاه الحركة، أو بشكل عام: التباطؤ في زمن إشارة موازية لاتجاه حركة مصدرها:

سنلاحظ وجوداً فعلياً لهذه الدرجة من التباطؤ في الزمن، والذي يخبرنا بهذا الوجود هو تحويل لورنتز نفسه، ولكن عند التعويض الصحيح عن قيمة x والتي سبق وأشرنا إليها في حالة حركة الإشارة الموازية لحركة المصدر وهي $x=ct$. وبدورها فإن لاشتقاق هذه الدرجة من التباطؤ في الزمن خمسة طرق:

الطريقة الأولى: من خلال مسارات إشارة ضوئية.



افترض إشارة ضوئية كما هو في الشكل التوضيحي، انطلقت عند اللحظة: $t=t'=0$ من مصدرها المثبت عند النقطة: $x=x'=0$ في أول قطار آينشتاين السريع، وعند اللحظة الزمنية t' تكون الإشارة الضوئية قد قطعت طول القطار l' بسرعة الضوء c ، وعليه فإن:

$$t' = \frac{l'}{c} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (١)$$

بالنسبة للراصد الساكن o ، فإن زمن الإشارة t سيكون عبارة المسافة x التي قطعتها الاشارة من النقطة التي بدأت منها الحركة عند $x = x' = 0$ إلى أن انتهت عند مقدمة القطار السريع مقسومة على سرعة الضوء.

إذاً: $$t = \frac{x}{c} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (٢)$$

من الشكل التوضيحي فإن مسار الإشارة x عبارة عن المسافة التي قطعها القطار السريع vt مضافاً إليها طول القطار.

إذاً : $$x = vt + l$$

عوض بهذه القيمة لـ x في العلاقة (٢) ينشأ لدينا:

$$t = \frac{vt + l}{c} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (٣)$$

وبما أن طول القطار السريع متقلص من وجهة نظر الراصد الساكن وفقاً لتحويل لورنتز فإن: $$l = l' \sqrt{1 - \beta^2}$$

عوض عن قيمة l في المعادلة (٣) ينشأ لدينا:

$$t = \frac{vt + l' \sqrt{1 - \beta^2}}{c}$$

عوض عن قيمة l' من المعادلة (١) ينشأ لدينا:

$$t = \frac{vt}{c} + t'\sqrt{1-\beta^2} \quad \Rightarrow \quad t(1-\frac{v}{c}) = t'\sqrt{1-\beta^2}$$

ومنه: $$t'_x = \frac{t\,(1-\beta)}{\sqrt{1-\beta^2}}$$

الطريقة الثانية: بالتعويض المباشر في التحويل الزماني عن قيمة x بـ ct .

إذاً: $$t'_x = \frac{t - \frac{v}{c^2}(ct)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

ومنه: $$t'_x = \frac{t(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

الطريقة الثالثة: من تحويل لورنتز المكاني وذلك على النحو:

لدينا معادلة حركة الفوتون الموازي لمحور الحركة X' بالنسبة للراصد المتحرك:

$x' = ct'$ ، وعليه فإن: $$t' = \frac{x'}{c}$$

عوض عن قيمة x' من التحويل المكاني ينشأ لدينا:

$$t' = \frac{x - vt}{c\sqrt{1-\beta^2}}$$

عوض عن x بـ ct ينشأ لدينا:

$$t' = \frac{ct - vt}{c\sqrt{1-\beta^2}} \quad \Rightarrow \quad t'_x = \frac{t(1-v/c)}{\sqrt{1-\beta^2}}$$

الطريقة الرابعة: عن طريق معادلة الانتشار الكروي للضوء بالنسبة لنظام الاحداثيات المتحرك:

نسعى أولاً للحصول على أكبر قيمة لـ x' ، وذلك بجعل $y' = 0$ ، وذلك لا يتم إلا بالتعويض عن قيمة x بـ ct في معادلة الكرة الضوئية ذات الشرطة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$ بعد إدراج تحويل لورنتز في طرفيها:

إذاً :
$$\left[\frac{ct - vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 \left[\frac{t - v/c^2(ct)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

ومنه:
$$\left[\frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + z'^2 = \left[\frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

وبما أن المقادير التي بين الأقواس متساوية، فهذا يعني أن $y' = 0$ = z' وأن الإشارة الضوئية موازية للمحور السيني، وأن: $x'_{\max} = \frac{ct\,(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$

بقسمة $x'_{\max}$ على سرعة الضوء ينشأ لدينا:

$$\frac{x'_{\max}}{c} = t' = \frac{t\,(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

الطريقة الخامسة: عن طريق طرح الإحداثيات الزمنية t_2' ، t_1' من بعضهما البعض، والتعويض عن قيمة x في كلا كسري التحويل بـ ct .

إذاً : $$\Delta t' = \frac{t_2 - v/c^2 x_2}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 - v/c^2 x_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

ولأن حركة الإشارة موازية للمحور السيني عوض بـ $x = ct$.

إذاً : $$\Delta t' = \frac{t_2 - v/c^2 (ct_2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 - v/c^2 (ct_1)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$\Delta t' = \frac{t_2 - v/c (t_2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 - v/c (t_1)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

$$\Delta t' = \frac{t_2 (1 - v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} - \frac{t_1 (1 - v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

ومنه : $$\Delta t' = \frac{\Delta t (1 - v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

وكإثبات على صحة هذه الدرجة من تباطؤ الزمن (من منطق التحويل) سنقوم بقسمة المسافة على الزمن في الإطار المتحرك، وفقاً لتحويل لورنتز، لنجدها هي نفسها سرعة الضوء المقاسة في نظام الإحداثيات الساكن.

لدينا تحويل لورنتز الزماني والمكاني:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1-\beta^2}} \quad ، \quad t' = \frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

عوض عن قيمة x في كلا التحويلين بـ ct والسبب كما سبق وأسلفنا أن حركة الإشارة الضوئية موازية للمحور السيني ، ثم قم بقسمة المسافة على الزمن :

إذاً :
$$\frac{x'}{t'} = \frac{(ct) - vt}{\sqrt{1-\beta^2}} \Big/ \frac{t - v/c^2(ct)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

ومنه :
$$\frac{x'}{t'} = \frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-\beta^2}} \Big/ \frac{t(1-v/c)}{\sqrt{1-\beta^2}} = c$$

إذاً لدينا أكثر من درجة تباطؤ في الزمن بالنسبة للراصد المتحرك عبر الأثير، تباطؤ في الذراع المتعامد على حركة الأرض ودرجتين من التباطؤ في الذراع الموازي لحركة الأرض، بمعنى آخر؛ هناك عدم تزامن بين زاويتي نظر واحدة في نظام إسناد واحد، وليس عدم تزامن بين وجهتي نظر مختلفتين في نظامي إسناد.

والآن يأتي السؤال المهم: ما الذي أدى إلى وجود هذه الزوايا الثلاث المختلفة للنظر، وهل هي فقط ثلاث زوايا نظر؟

خلل في زمن النسبية

كشف التحليل الرياضي باستخدام التحويل ومعادلات الانتشار الكروي لنبضة ضوئية أن اللحظة الزمنية t يقابلها عدد غير محدود من اللحظات الزمنية t'، وليس لحظتين أو ثلاث. تأمل ذلك في التحليل الهندسي التالي:

لدينا المعادلات الرئيسية الثلاث في برهان ثبات سرعة الضوء وهي:

المعادلة الأولى: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$

المعادلة الثانية: $\left(\frac{x - vt}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2 + y^2 + z^2 = c^2\left(\frac{t - v/c^2 x}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2$

المعادلة الثالثة: $x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$

المعادلة الأولى، أو المعادلة ذات الشرطة: هي معادلة كرة ضوئية في نظام إحداثيات متحرك، من المفترض أن تحقق الإحداثيات التي على سطحها معادلة هذه الكرة عند اللحظة t'.

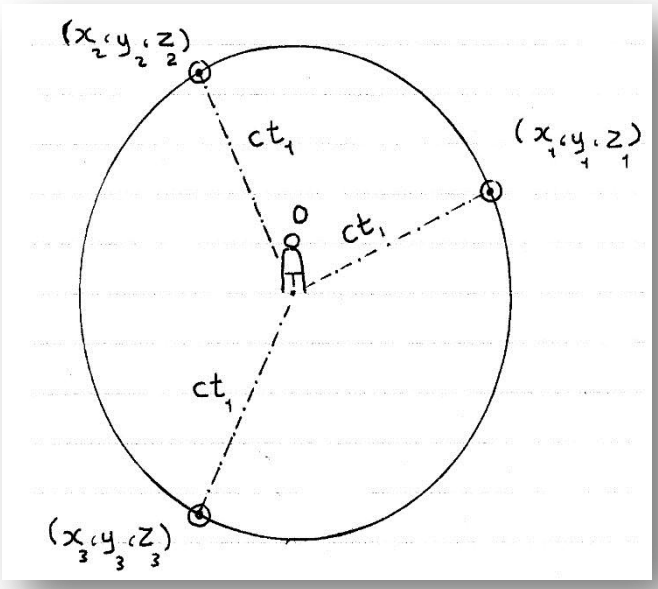
المعادلة الثانية: ولنسمها المعادلة المشترك، إلى الآن هي نفس المعادلة الأولى مع فارق وجود التفاصيل فيها.

المعادلة الثالثة، أو غير ذات الشرطة: وهي معادلة كرة ضوئية في نظام الإسناد الساكن، وفي نفس الوقت هي صورة عن المعادلة المشترك، ومن المفترض أن تحقق جميع النقاط التي على سطحها معادلة هذه الكرة عند اللحظة t.

خذ ثلاثة أمثلة لثلاث نقاط على جبهة النبضة الكروية التي مركزها نظام الإحداثيات الساكن S عند اللحظة t، ثم عوض عن قيم هذه الإحداثيات في المعادلة الثانية، وراقب النتائج.

والنقاط الثلاث هي:

(x_1, y_1, z_1, t_1) ، (x_2, y_2, z_2, t_1) ، (x_3, y_3, z_3, t_1). تأملها في الشكل التوضيحي التالي:



لاحظ ثبات قيمة t بالنسبة لجميع الإحداثيات على سطح الدائرة أو الكرة الضوئية، ولاحظ عدم وجود هذا الثبات لنفس النبضة من وجهة نظر نظام الإحداثيات المتحرك ذي الشرطة.

عوض بهذه النقاط في المعادلة المشترك عند $t = t_1$ ولاحظ النتائج:

عند النقطة الأولى (x_1, y_1, z_1, t_1) ستكون المعادلة المشترك على النحو:

$$\left[\frac{x_1 - vt_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y_1^2 + z_1^2 = c^2\left[\frac{t_1 - v/c^2 x_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

بفك الأقواس وخلط وترتيب الحدود تنشأ لدينا المعادلة:

$$x_1^2 + y_1^2 + z_1^2 = c^2 t_1^2$$

وعند النقطة الثانية (x_2, y_2, z_2, t_1) فإن المعادلة المشترك تكون على النحو:

$$\left[\frac{x_2 - vt_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y_2^2 + z_2^2 = c^2\left[\frac{t_1 - v/c^2 x_2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

ومنه:

$$x_2^2 + y_2^2 + z_2^2 = c^2 t_1^2$$

وعند النقطة الثالثة (x_3, y_3, z_3, t_1) فإن المعادلة المشترك تكون:

$$\left[\frac{x_3 - vt_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y_3^2 + z_3^2 = c^2\left[\frac{t_1 - v/c^2 x_3}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

ومنه:

$$x_3^2 + y_3^2 + z_3^2 = c^2 t_1^2$$

لاحظ بجلاء من خلال هذه التطبيقات للنقاط الثلاث كيف أن للمقدار:

$$c^2\left(\frac{t-v/c^2x}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2$$

قيم مختلفة، تتغير بتغير الإحداثي x الموجود ضمن رموزه، وكان من المفترض أن له قيمة ثابته كونه مربع نصف القطر ct'.

ولاحظ أيضاً كيف أنه في الوقت الذي كانت لـ t قيمة واحدة بالنسبة للنقاط الثلاث، كانت لـ t' المتمثلة في المقدار $\left(\frac{t-v/c^2x}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)$ قيم متعددة بتعدد قيم x، وهذا يتنافى مع ما جاءت به النسبية، فمن المفترض أن اللحظة t يقابلها اللحظة t'، ولكن الذي حدث كما تبيّن لنا من خلال التحليل السابق أن اللحظة الزمنيّة t قابلها عدد غير محدود من اللحظات الزمنية t'.

وهذا سيعني أن الفوتونات الضوئية التي من المفترض أنها تنطلق بشكل متزامن لتشكل كرة منتفخة بسرعة الضوء بالنسبة للراصد المتحرك بالنسبة للأثير ليست كذلك .. تأمل إثبات ذلك في الخطأ الثاني من أخطاء تحويل لورنتز:

الخطأ الثاني

خطأ فرضية تماثل الانتشار الكروي للضوء

ظاهرياً، يبدو ألا إشكال من الناحية الرياضية في البرهان الذي أوردناه في الفصل الأول، والذي يؤيد تصور آينشتاين لثبات سرعة الضوء. فالمعادلة الأولى معادلة كرة، والمعادلة النهائية التي وصلنا إليها بعد التعويض بالتحويل هي أيضاً معادلة كرة. ولكن يظهر الإشكال من الناحية الفيزيائية، إذ كيف يمكن لراصدين في نظامي إسناد أن يريا نفسيهما في مركز نفس النبضة الضوئية رغم وجود سرعة نسبية بينهما؟! فخلو المعادلة الأولى ذات الشرطة من المعاملات المربوطة بالإحداثيات الثلاث، يعني أننا أمام كرة مركزها نقطة الأصل في نظام الإسناد المتحرك S' ، وكذلك المعادلة النهائية، غير ذات الشرطة، هي معادلة انتشار نبضة ضوئية كروية مركزها نقطة الأصل في نظام الإسناد الساكن S ، وذلك أيضاً لعدم وجود معاملات جبرية مربوطة بالإحداثيات الثلاث في المعادلة، إذاً نحن أمام نبضة ضوئية كروية لها مركز في كلا النظامين المتباعدين، وهذا من المستحيل الذي لا يمكن أن يجيزه أي تصور عقلي أو علمي صحيح، فكيف أجازت الرموز (الرياضيات النسبوية) ذلك المستحيل؟!

الإجابة: لا يمكن أن نجد تعارضاً بين رياضيات صحيحة وفيزياء صحيحة، والذي حصل هنا، أن الرياضيات قدمت تبريراً لوقائع فيزيائية غير صحيحة، وعليه فلابد من إعادة النظر في تلك الرياضيات التي أجازت تلك الوقائع غير الصحيحة.

لقد تبين بعد عمليات فحص وتدقيق؛ أن إحدى المعادلتين لن تكون معادلة كرة، فإذا كان لدينا معادلة لكرة في نظام إسناد، فلن تكون كذلك في أي نظام إسناد آخر له سرعة بالنسبة للنظام الأول.

إن معادلـة الكـرة ذات الشـرطة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$ هـي فعـلاً معادلـة لكـرة، ولكـن إذا بقيـب رموزهـا على حالهـا مـن غـير إضـافة عوامـل لحـدودها تغـير مـن خصائصها كمعادلة لكرة؛ لذلك سرعان ما تنهار هذه المعادلة وتتحول إلى معادلة من نـوع آخـر بمجـرد التعـويض بالتحويـل في طرفيهـا، فعنـدها سـنرى أن لتلـك الكـرة نصـف قطر مختلف لكل نقطة على سطحها، وبالتالي فهي ليست معادلة كرة، وعليه فبرهان النسـبية لثبـات سـرعة الضـوء بالنسـبة للجميـع غـير مقبـول، وإثبـات ذلـك سـيكون مـن جهتين: عدم تساوي القيم العظمى للإحداثيات، وعدم تماثل النطاقات.

البرهان الأول: عدم تساوي القيم العظمى للإحداثيات

من المعلوم بديهياً أن جميع أنصاف الأقطار في الكرة متساوية، وعليه فيجب أن تكون القيم العظمى للإحداثيات الثلاثة z_{max} ، y_{max} ، x_{max} متساوية، وقد وجدنا ذلك صحيحاً في معادلة الكرة الضوئية غير ذات الشرطة، وكانت جميعها تساوي ct .

أما معادلة الكرة الضوئية ذات الشرطة، فكانت القيم العظمى فيها غير متساوية، وكانت على النحو:

$$x'_{max} = \frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}} \quad ، \quad z'_{max} = y'_{max} = ct\sqrt{1-v^2/c^2}$$

وذلك يعني أن هناك نصف قطر أكبر من الآخر، وبالتالي فإن معادلة الكرة ذات الشرطة ليست معادلة كرة.

للتحقق من ذلك، عوض عن x التي في طرفي معادلة الكرة ذات الشرطة بعد إدراج التحويل في طرفيها مرة بـ $x=ct$ ، ومرة بـ $x=vt$ وراقب النتائج.

أولاً: عند $x=ct$.

لدينا معادلة الكرة الضوئية ذات الشرطة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2t'^2$

عوض عن قيمة x بـ ct بعد إدراج تحويل لورنتز في طرفيها ينشأ لدينا:

$$\left[\frac{ct-vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + z'^2 = c^2\left[\frac{t-v/c^2ct}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

لاحظ أن المعادلة الأخيرة هي نفسها معادلة الكرة الضوئية ذات الشرطة لم يتغير فيها شيء سوى إدخال التفاصيل .

ومنه: $$\left[\frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + z'^2 = \left[\frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

وبما أن المقادير التي بين الأقواس متساوية، فهذا يعني أن: $y' = z' = 0$

وعليه فإن: $$x'_{\max} = \frac{ct(1-v/c)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

ثانياً: عند $x = vt$ مع افتراض $z' = 0$ ينشأ لدينا:

$$\left[\frac{vt-vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + 0 = c^2\left[\frac{t-v/c^2 vt}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

$$\left[\frac{0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2 + y'^2 + 0 = \left[\frac{ct(1-v^2/c^2)}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]^2$$

ومنه: $$y'_{\max} = ct\sqrt{1-v^2/c^2}$$

نستنتج من ذلك: $y'_{\max} = x'_{\max}(1+v/c)$ ، وعليه فالمعادلة ذات الشرطة ليست معادلة كرة؛ لعدم تساوي قيم الإحداثيات العظمى فيها، ومن ثم فالانتشار الكروي المتماثل للضوء بالنسبة للجميع غير صحيح.

البرهان الثاني: عدم تماثل في النطاقات

إذا افترضنا أن المعادلة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2t'^2$ هي معادلة كرة، فيجب أن يتساوى فيها نطاق القيم الممكنة لـ x' ، مع نطاق القيم الممكنة لـ y' ، مع نطاق القيم الممكنة لـ z' ، بمعنى آخر: سيأخذ المتغيّر x' نطاقاً من القيم بين $-ct'$ و $+ct'$ تحقق جميعها معادلة الكرة عند اللحظة t' ، وكذلك الحال يجب أن يكون بالنسبة لـ y' و z' عند نفس اللحظة t' .

أي أن:

$$x' = \{-ct' \ \ldots \ o \ \ldots + ct'\}$$
$$y' = \{-ct' \ \ldots \ o \ \ldots + ct'\}$$
$$z' = \{-ct' \ \ldots \ o \ \ldots + ct'\}$$

وكذلك الحال سيكون بالنسبة للمعادلة: $x^2 + y^2 + z^2 = c^2t^2$ يجب أن يتساوى فيها نطاق قيم x مع نطاق قيم y مع نطاق قيم z عند اللحظة t .

أي أن:

$$x = \{-ct \ \ldots \ o \ \ldots + ct\}$$
$$y = \{-ct \ \ldots \ o \ \ldots + ct\}$$
$$z = \{-ct \ \ldots \ o \ \ldots + ct\}$$

إذا سَلّمْنا بذلك، وهذا من بديهيات معادلة الكرة، فإن هذا يتناقض على الفور مع التحويل: $y' = y$, $z' = z$ والسبب أن نطاقا: y' و z' يجب أن يختلفا عن نطاقا y و z بنفس القدر الذي يختلف فيه نطاق x' عن نطاق x .

حقيقة معادلات برهان ثبات سرعة الضوء

بعد ما رأينا من براهين على عدم صحة تماثل الانتشار الكروي للضوء بسرعة C ، يثور تساؤل عن حقيقة هذه المعادلات الثلاث الرئيسية في البرهان: الأولى والمشترك والثالثة؟

من المفترض في المعادلة الأولى ذات الشرطة، والمعادلة الثالثة غير ذات الشرطة أنهما تصفان نفس النبضة الضوئية، ومن المفترض أن الذي يترجم ذلك هو التعبير الرياضي:

$$x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2 \;=\; x'^2 + y'^2 + z'^2 - c^2t'^2$$

من ناحية رياضية: لا يعني تساوي معادلتي الكرتين؛ ذات الشرطة وغير ذات الشرطة، أنهما تصفان نفس النبضة الكروية. والدليل أنه قد يكون لدينا ملايين الكرات بمختلف الأحجام، في جميع أنحاء العالم، لا تنطبق كرة على كرة، ومع ذلك فمعادلاتها كلها متساوية! والسبب أن المعادلات الكروية كلها مساوية للصفر، أو يمكن مساواتها بالصفر، وهكذا لدينا في التعبير أعلاه، فالمعادلة في الطرف الأيمن تساوي الصفر، وكذلك التي في الطرف الأيسر.

ومن ناحية فيزيائية: من الاستحالة أن تصف تلك المعادلتين نفس النبضة الضوئية، والسبب أن كل معادلة تصف نبضة كروية مركزها هو نقطة أصل نظام الإسناد الخاص بها، وذلك لخلو الإحداثيات الثلاث في كل معادلة من أي معاملات مضروبة فيها، وإذا أخذنا في الاعتبار وجود مسافة قدرها vt بين مركزي نظامي الإسناد، فذلك يؤدي لا محالة إلى أن لكل نبضة إحداثياتها المستقلة الملتفة حول مركزها، وهذا يعني أننا أمام

كرتين منفصلتين تماماً، وإذا أبينا إلا الإصرار بأننا أمام نبضة ضوئية واحدة بالنسبة للجميع، فهي نبضة كروية بمركزين!

أما المعادلة الثانية في البرهان، أو المعادلة المشترك، والتي لها الصيغة:

$$\left(\frac{x-vt}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2 + y^2 + z^2 = c^2\left(\frac{t-v/c^2x}{\sqrt{1-\beta^2}}\right)^2$$

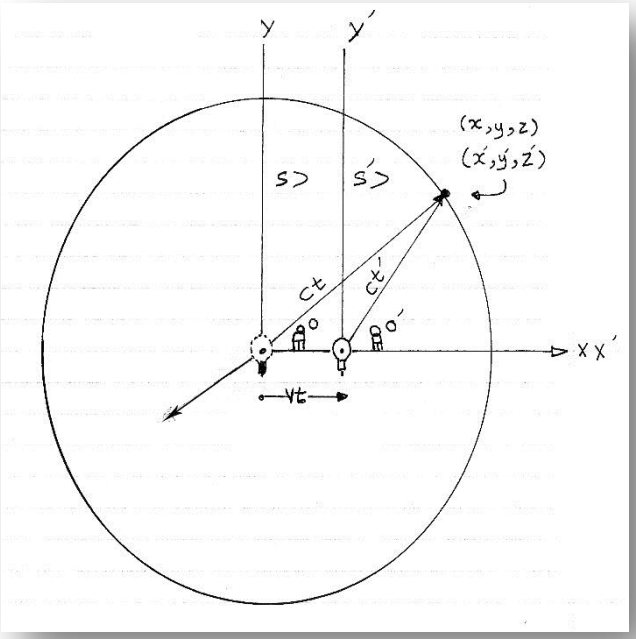
فقد جاءت بعد التعويض بالتحويل في المعادلة الأولى ذات الشرطة، إذاً من المفترض أنها تساويها، أي أنها لازالت هي نفسها معادلة الكرة ذات الشرطة، ولكن مع وجود التفاصيل في طرفيها، ومع ذلك فهي لا تتساوى فيزيائياً معها، فالمعادلة الأولى ذات الشرطة، هي من خلال استقراء رموزها معادلة كرة، أما المعادلة المشترك فليست كذلك، والسبب أن نصف القطر، والذي هو الجذر التربيعي للحد الأيمن في المعادلة ليس مقداراً ثابتاً، مثلما هو مفترض في المعادلة الأولى ذات الشرطة، بل هو مقدار متغير، يتغير بتغير x (الموجود ضمن رموز الحد الأيمن والحد الإيسر في نفس الوقت)، إذاً فالمعادلتان من الناحية الفيزيائية لا تتساويان، فما هي إذاً حقيقة المعادلة المشترك، وماذا تساوي؟

المعادلة المشترك، هي: معادلة كرة، ولكن في نظام الإحداثيات الساكن غير ذي الشرطة، أي أنها نفس المعادلة الثالثة غير ذات الشرطة:

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2t^2$$

ولكن بصورة أخرى مختلفة، وبشكل أدق، صورة من الصور المتعددة غير المحدودة للمعادلة الثالثة غير ذات الشرطة، والدليل أنه بخلطها وترتيب حدودها نصل إليها، وفي

واقع أمرها، وبصورتها التي عليها فإن المعادلة المشترك، هي تعبير رياضي يصف وضع النقاط التي تغلف سطح النبضة الضوئية بالنسبة للراصد المتحرك، تأمل ذلك في الرسم الهندسي التالي:



يجلي هذا الرسم حقيقة موقف كل من الراصدين بالنسبة لنقطة على جبهة النبضة الضوئية عند لحظة معينة، ويبين حقيقة المعادلة المشترك التي كشفنا عنها وعن علاقتها بالمعادلة الثالثة غير ذات الشرطة؛ المعادلة غير ذات الشرطة تصف كرة بالنسبة لنظام الإسناد الساكن، لنصف قطرها مقدار ثابت هو ct كما هو ملاحظ، أما المعادلة المشترك، فمن الواضح أنها تصف تلك الكرة من وجهة نظر الراصد المتحرك، وكيف أن هناك نصف قطر مختلف ct' لكل نقطة على سطح النبضة.

الخطأ الثالث

تحويلات أخرى غير تحويل لورنتز تحافظ على ثبات سرعة الضوء وتماثل الانتشار الكروي المزعوم للضوء

يشاع في الكتابات العلمية أن تحويل لورنتز هو التحويل الوحيد الذي يحافظ على ثبات سرعة الضوء في جميع الاتجاهات بالنسبة لجميع أنظمة الإحداثيات، بتعبير أكثر وضوحاً وتخصصاً: هو التحويل الوحيد الذي يحافظ على صيغ معادلات انتشار كروي للضوء بسرعة c عند الانتقال من نظام إسناد قصوري إلى آخر .. هذه المقدرة المتفردة للتحويل على الانتقال من معادلة كرة إلى معادلة كرة هي من وجهة النظر النسبوية دليل على صحة هذا التحويل، وصحة ما ينسب إليه من خصائص الزمكان التي أدت إلى ثبوتية سرعة الضوء، وقد عبر عن وجهة النظر هذه بشكل واضح وجلي مؤلف كتاب (مقرر بيركلي في جزئه الثالث، الفصل العاشر) قائلاً:

"من هذا نرى أن المعادلة **١١-٤** هي الحل الوحيد لجميع صعوباتنا".

والمعادلة **١١-٤** التي يقصدها هي تحويل لورنتز.

وقد أكد هذا الإقرار بشكل عملي عندما قدم إثباتاً يبين فيه عدم قدرة أي تحويل آخر على إحداث عملية الانتقال هذه، فجاء بتحويل جاليليو وأجرى عليه نفس الخطوات التي استخدمها مع تحويل لورنتز، تأمل ذلك في نفس الكتاب:

" فإن معادلة صدر الموجة الكرويّة المنبعثة في اللحظة $t = 0$ هي:

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2 \qquad (١-١١)$$

وفي المناط S' المعرّف بالمحاور t' و Z' و Y' و X' يجب أن تكون معادلة صدر الموجة كالتالي: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$ (٢-١١)

يمكننا الآن استخدام تحويل جاليليو لنرى ما إذا كان سوف يُعطي نتائج متفقة مع المعادلتين (**١١-١**) و (**١١-٢**).

$$x' = x - vt \text{ ، } y' = y \text{ , } z' = z \text{ , } t' = t \quad (\textbf{٣-١١})$$

بالتعويض من المعادلة (**١١-٣**) في المعادلة (**١١-٢**) نجد مباشرة أن:

$$x^2 - 2xvt + v^2t^2 + y^2 + z^2 = c^2t^2$$

هذه النتيجة لا تتفق بالتأكيد مع المعادلة (**١١-١**)، ومن ثم فإن تحويل جاليليو فاشل؛ لذلك يجب أن نحاول إيجاد تحويل آخر ".

يقصد تحويل لورنتز، وهذا إقرار منه بأن تحويل لورنتز هو التحويل الوحيد الذي له هذه الخاصية .. وبشكل ضمني لم يصرح به: فإن ظهور أي تحويل آخر يحقق ما حققه تحويل لورنتز فسيعني على الفور بطلان هذا التحويل [١]

١- أقر بذلك شفاهة أستاذ الفيزياء والنسبية في جامعة الخرطوم عام ٢٠٠٠م عندما واجهته ببرهان عدم تماثل الانتشار الكروي للضوء، وفيه أن أكبر قيمة للإحداثي y' لا تساوي أكبر قيمة للإحداثي x' ، فقال بعد أن تأكد بنفسه بالورقة والقلم، ولم يجد رداً على طلبي بالإقرار بخطأ النسبية: "أتحداك أن تأتي لي بتحويل آخر غير تحويل لورنتز يحقق الانتقال من معادلة الكرة هذه إلى معادلة الكرة هذه، لو فعلت ذلك، فسأصدق بكل ما تقول". وفعلاً عملت بطلبه لاكتشف وجود تحويلات أخرى تحقق ما حققه تحويل لورنتز، وأن تحويل لورنتز ما هو إلا خدعة رياضية.

ونقول لمؤلف كتاب بيركلي، ولكل من آمن بقدرة تحويل لورنتز المتفردة على إحداث هذا الانتقال، خذ هذا التحويل وجرب:

$$x' = x - vt \qquad y' = y \ , \ z' = z \qquad t' = t\left[1 + \frac{v^2}{c^2} - \frac{2xv}{c^2 t}\right]^{\frac{1}{2}}$$

في هذا التحويل :

العلاقة بين x و t هي علاقة خطية.

يؤول الزمن فيه إلى الزمن النيوتوني t عند السرعات الأقل بكثير من c .

مقدار تباطؤ الزمن فيه عند $x = vt$ هو نفسه في تحويل لورنتز، بمعنى أن:

$$t' = t\sqrt{1-\beta^2} \cdot$$

ليس فيه افتراض للتقلص في الأطوال، أي أن عدد الفروض فيه قد تقلص.

والأهم من كل ذلك أن في إمكانه إحداث تماثل انتشار كروي للضوء بسرعة c في جميع أنظمة الإسناد[1]. وذلك بالانتقال من معادلة كرة في نظام إحداثيات إلى معادلة كرة في نظام إحداثيات آخر. تأمل ذلك في الخطوات التالية:

عوض باستخدام هذا التحويل الجديد في معادلة الانتشار الكروي ذات الشرطة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$ لينتج:

---

١ – تماثل الانتشار الكروي للضوء بسرعة c هو ظاهري، وليس حقيقياً، سواء لتحويل لورنتز أو لغيره .

$$(x-vt)^2+y^2+z^2=c^2\left[t\sqrt{1+\frac{v^2}{c^2}-\frac{2xv}{c^2t}}\right]^2$$

بفك الأقواس وترتيب الحدود ينشأ لدينا:

$$x^2-2xvt+v^2t^2+y^2+z^2=c^2t^2(1+\frac{v^2}{c^2}-\frac{2xv}{c^2t})$$

$$\therefore\ x^2-2xvt+v^2t^2+y^2+z^2=c^2t^2+v^2t^2-2xvt$$

ومنه: $$x^2+y^2+z^2=c^2t^2$$

وهي معادلة انتشار كروي للضوء بالنسبة لنظام الإحداثيات الساكن أو الأثير.

إذاً لدينا تحويلاً آخر غير تحويل لورنتز يحقق ما حققه تحويل لورنتز من محافظة على انتشار متماثل للضوء عند سرعة c ، وبلا أي افتراض لتقلص في الأطوال! وهنا يثور سؤال:

هل كان هذا التحويل الجديد مجرد صدفة؟ وإذا لم يكن صدفة؟ (وهذا هو الأمر المحتم)، فهل معنى ذلك أن للنسيج الزمكاني حُلتين لموسمين؟! أم أن خزانته ملئا بشتى أنواع الحُلل والألبسة المناسبة لكل الفصول والمناسبات؟!

يخبرنا المنطق العلمي الرصين، والحدس البديهي السليم، أن خزانة هذا النسيج لابد أن تكون ملئا بشتى أنواع الحُلل والألبسة.

تبين أن هناك عدداً غير محدود من التحويلات، غير تحويل لورنتز يمكن اشتقاقها، كلها تنتقل من معادلة كرة في نظام إسناد إلى معادلة كرة في نظام إسناد آخر، وتؤول إلى تحويل جاليليو إن أردنا، وبأي معاملات لتباطؤ الزمن أو تقلص في الأطوال نريدها، وعلاقة خطية في نفس الوقت بين x و t إن أردنا أن تكون العلاقة خطية.

بل قد تم توليد تحويلات بأي صيغة نريدها تنتقل من أي صيغة معادلة، إلى أي صيغة لمعادلة أخرى، مع ثبات سرعة الضوء أو من دونها، وفيما يلي خطوات هذه الطريقة:

١– افترض أيّ صيغة لمعادلة ابتدائية في أيّ عدد من الأبعاد في نظام إسناد متحرك.

$$\phi = f(x', y', z', t')$$

٢– افترض صيغة المعادلة النهائيّة التي تريد الوصول إليها في نظام الإحداثيّات غير ذي الشرطة.

$$\phi = f(x, y, z, t)$$

٣– افترض أيّ صيغة لتحويل يحدد العلاقة بين متغيّرات الأبعاد المكانية ذوات الشرطة وغير ذوات الشرطة:

$$x' = f(x, y, z, t)$$
$$y' = f(x, y, z, t)$$
$$z' = f(x, y, z, t)$$

٤– استنتج التحويل t' من المعادلة الابتدائية: $\phi = f(x', y', z', t')$

ثم عوض بما يناسب من العلاقات المفترضة.

أمثلة:

١– اشتق تحويلاً للزمن ينتقل من الصورة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$

إلى الصورة: $x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$

إذا افترضنا التحويلات المكانية: $x' = x - vt$ ، $y' = y$ ، $z' = z$

الحل:

من المعادلة: $x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2$

فإن: $t' = \left[\frac{x'^2 + y'^2 + z'^2}{c^2} \right]^{\frac{1}{2}}$

عوض بما يناسب من معادلات التحويل المكانيّة المفترضة:

$$\therefore t' = \left[\frac{(x - vt)^2 + y^2 + z^2}{c^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

عوض عن قيمة y^2 من المعادلة النهائية: $x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$

$$\therefore t' = \left[\frac{(x-vt)^2 + c^2t^2 - x^2 - z^2 + z^2}{c^2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

بفك الأقواس والاختصارات ينتج : $t' = \left[\frac{c^2t^2 - 2xvt + v^2t^2}{c^2} \right]^{\frac{1}{2}}$

ومنه: $$t' = t\left[1 + \frac{v^2}{c^2} - \frac{2xv}{c^2t} \right]^{\frac{1}{2}}$$

وهو التحويل الزمني الذي سبق ذكره.

مثال آخر:

صمم تحويلاً للزمن t' ينتقل من صورة المعادلة الابتدائيّة:

$$x' + y' + z' = ct'$$

إلى معادلة الصورة النهائيّة:

$$x + y + z = ct$$

إذا افترضنا التحويلات المكانيّة:

$$x' = 4x \quad y' = 3y \quad z' = 2z$$

الحل:

من الصورة الابتدائيّة فإن: $t' = \dfrac{x' + y' + z'}{c}$

بالتعويض باستخدام التحويلات المفترضة، ينشأ لدينا:

$$t' = \frac{4x + 3y + 2z}{c}$$

عوض عن y من معادلة الصورة النهائيّة ينتج:

$$t' = \frac{4x + 3(ct - x - z) + 2z}{c}$$

$$\therefore t' = \frac{x - z + 3ct}{c}$$

عوض بهذه التحويلات في معادلة الصورة الابتدائيّة للوصول إلى معادلة الصورة النهائيّة.

لدينا المعادلة: $x' + y' + z' = ct'$

عوض فيها من التحويل:

$$x' = 4x \quad , y' = 3y \quad , z' = 2z \, , \quad t' = \frac{x - z + 3ct}{c}$$

ينشأ لدينا: $4x+3y+2z=c\left[\frac{x-z+3ct}{c}\right]$

$$\therefore 4x-x+3y+2z+z=3ct$$

$$\therefore\ 3x+3y+3z=3ct$$

ومنه: $$x+y+z=ct$$

إذاً القدرة على الانتقال من معادلة في نظام إسناد إلى معادلة في نظام إسناد آخر لا ترجع إلى عبقرية النسبية، وتجليات الزمكان، بل إلى القدرة على التلبيس والخداع من خلال رياضيات أضاعت بين ثنايا رموزها أي معنى فيزيائي يمكن قراءته.

خطأ تجربة مايكلسون ومورلي

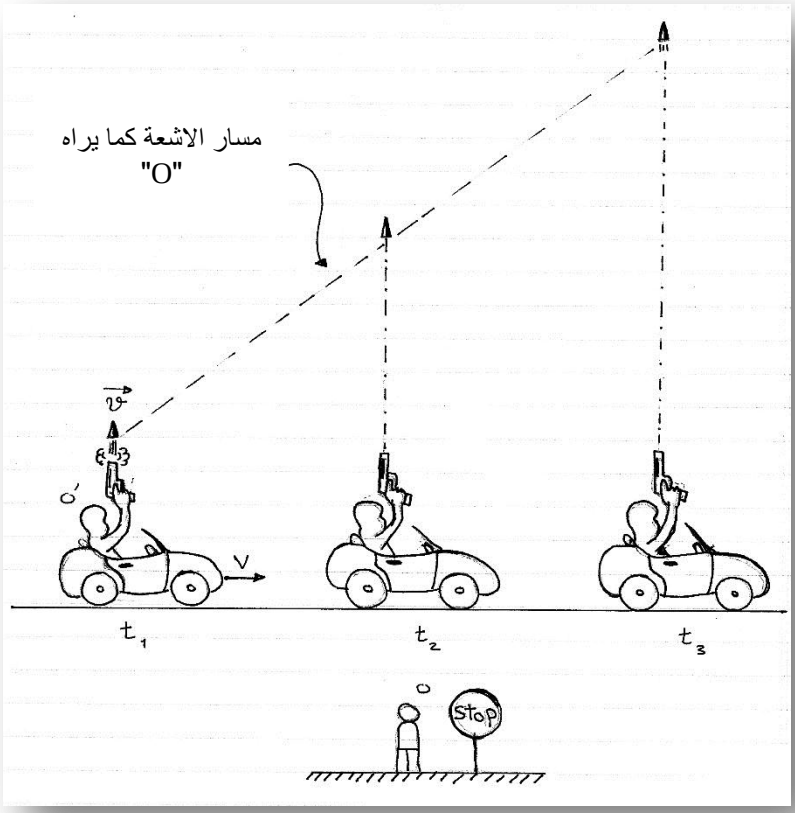
في هذا القسم من البحث، نحب أن نشير إلى خطأ آخر وقع فيه المجتمع العلمي قبل النسبية، رأينا من المناسب أن نشير إليه لصلته بموضوع البحث، وهو خطأ وقع فيه مايكلسون أثناء معالجته النظريّة لمسارات الأشعّة الضوئيّة عبر أذرع جهازه.

لقد تم الخلط في هذه التجربة بين نوعين من الحركة: حركة موجيّة أو سلوك موجيّ للضوء، وحركة جُسيميّة أو سلوك جُسيميّ للضوء.

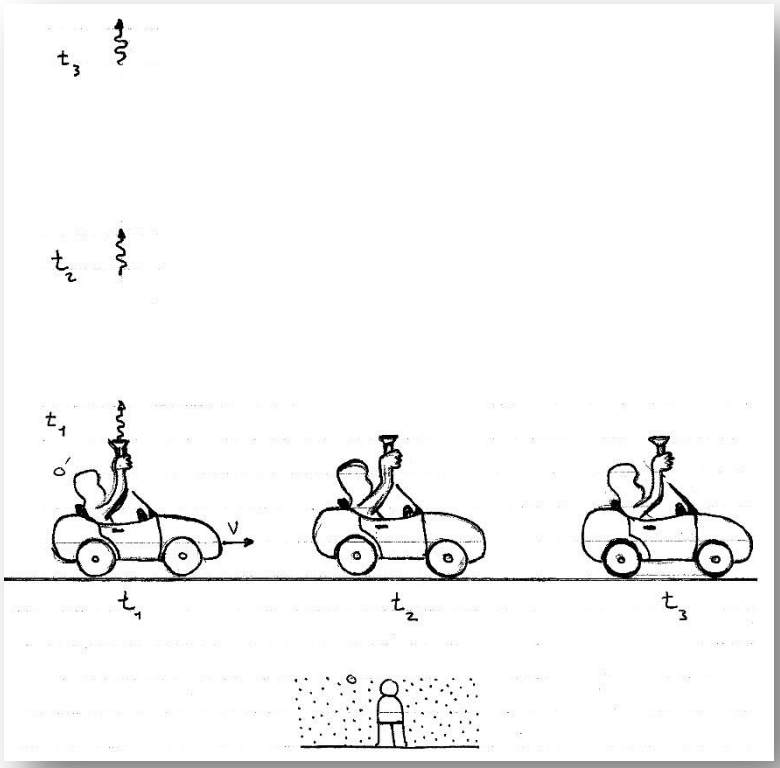
لقد تعامل مايكلسون مع الأشعّة الضوئيّة المتحركة عبر الذراع الموازي لحركة الأرض كأمواج عند حساب سرعاتها واتجاهاتها، أما الأشعّة المتحركة عبر الذراع المتعامد على حركة الأرض، فقد تعامل معها كأمواج عند حساب سرعتها بالنسبة للأثير، وكمقذوفات جُسيميّة تعتمد في حركتها على حركة المصدر عند وصف عمليّة انعكاسها بين المرآتين المثبتتين في طرفيّ الذراع المتعامد على حركة الأرض.

لقد تعامل مايكلسون مع هذه الإشارة كما يتعامل مع حركة رصاصّة تحتفظ باتجاهها المتعامد دوماً على المصدر المتحرك الذي انطلقت منه، وكان من المفترض أن يتعامل معها كمقذوف موجيّ ينطلق إلى أعلى محتفظاً بتعامده على نقطة انطلاقه الأصليّة، غير متأثر بحركة المصدر الذي يغادر وينطلق بعيداً.

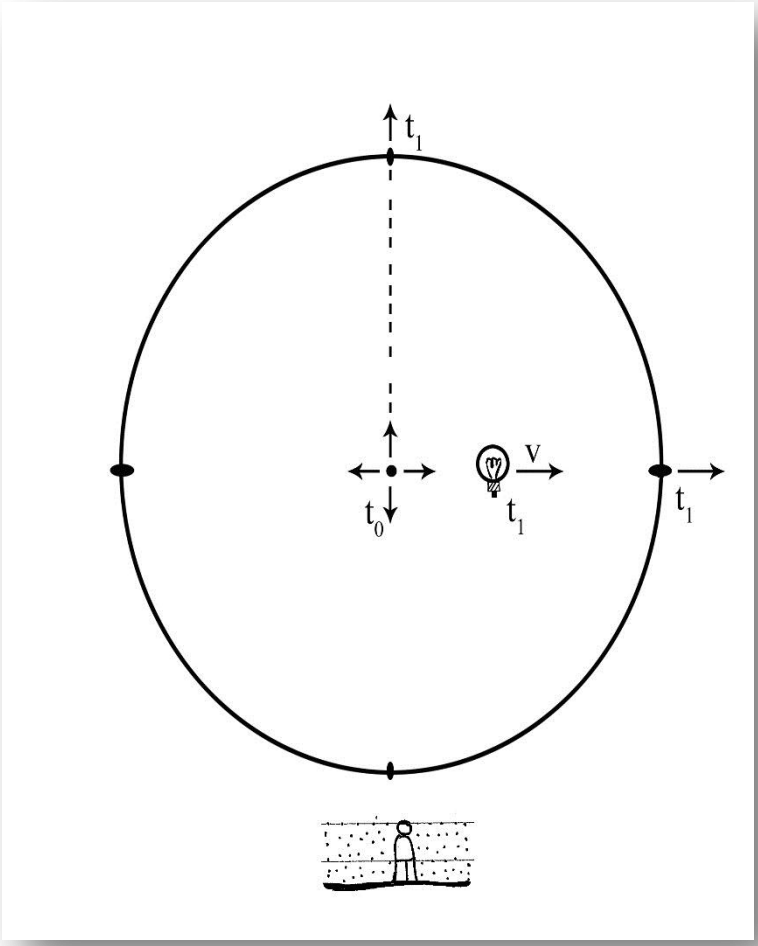
تأمل الصور التوضيحيّة التالية:



لاحظ كيف تتحرك الرصاصّة بالنسبة لراصدين بينهما حركة نسبيّة ، فبالنسبة لمصدرها الذي انطلقت منه، ستحافظ الرصاصة على تعامدها الدائم على فوّهة البندقيّة، وهذا السلوك للرصاصّة سيحدث سواء كان مصدرها في حالة سكون أو حركة، والسبب أنها تكتسب كل حالتها الحركيّة الأفقيّة والعموديّة من المصدر نفسه، فهو يكسبها سرعتها العموديّة إلى أعلى عند انفجار المظروف الناريّ، وقبل ذلك اكتسبت سرعتها الأفقيّة V من سرعة البندقيّة الأفقيّة $\mathbf{V}$.



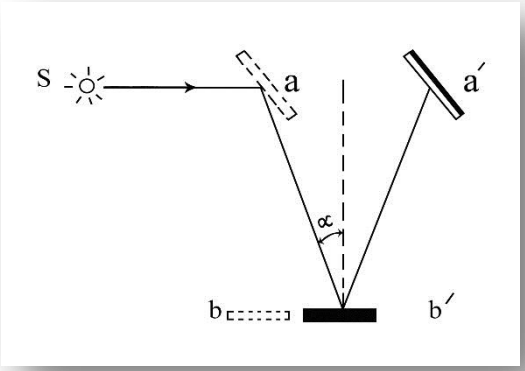
في حالة افترضنا أن المقذوف موجيّ مثل إشارة ضوئيّة تتحرك في وسط انتشارها المفترض مثلما تتحرك أمواج الماء أو أمواج الصوت بحيث تعتمد سرعتها فقط على حالة الوسط، فلن يكون هناك أيّ تأثير لحركة المصدر على سرعة النبضة المنطلقة منه.. لا أفقيّاً ولا عموديّاً كما سبق وحدث للرصاصّة.. ستنطلق الإشارة الضوئيّة كما هو ملاحظ في الشكل متعامدة على نقطة انطلاقها الأصلية.



تأمل في الشكل أعلاه حقيقة حركة الإشارة الموجيّة التي انطلقت ضمن نبضة ضوئية كروية في وسط انتشارها (الأثير المفترض)، ستبقى الإشارة متعامدة على نقطة انطلاقها الأصلية عند اللحظة t_0 ، غير متأثرة بحركة المصدر الذي أطلقها ومضى، ولاحظ بشكل عام كيف انتشرت النبضة انتشارها الكرويّ المتجانس غير المعتمد على حركة المصدر.

والآن، انظر إلى وصف مايكلسون نفسه لحركة الأشعّة عبر ذراع جهازه المتعامد على حركة الأرض كما جاءت بألفاظه ورموزه نقلناها عن كتاب بيركلي:

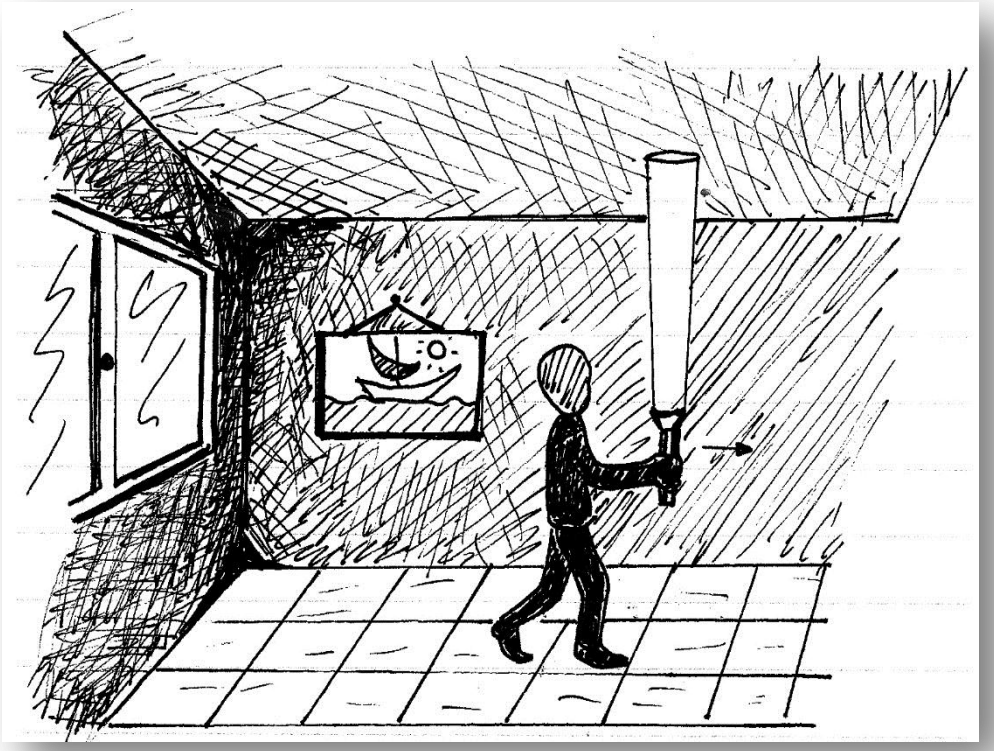
[ينعكس الشعاع **Sa** في الاتجاه **ab** (كما في الشكل **١٠–١٥و**) ويعود في الاتجاه $b^{/}, a^{/}$ حيث تساوي الزاوية $ab^{/}a^{/}$ ضعف زاوية الزيغ.]



إن عمليّة انعكاس Sa بين المرآتين بهذه الكيفيّة التي وردت، لا يمكن أن تكون عمليّة انعكاس يفترض أنها لأمواج تتحرك في وسط انتشارها، والسبب أن المرآة عند a أثرت على اتجاه الشعاع المنعكس كما تؤثر على مقذوف جُسيميّ، وكان من المفترض ألا تؤثر المرآة على حركة الشعاع، ليستمر متجهاً نحو b. هذا الانعكاس يشبه تماماً انعكاس كرة قذف بها إلى أعلى راكب حافلة متحركة على خط سريع، فانطلقت الكرة إلى أعلى ثم ارتطمت بسقف الحافلة لتنعكس وترجع مرة أخرى إلى يده، بالنسبة للراصد الساكن على الطريق سيكون مسار الكرة بعد قذفها ثم انعكاسها هو نفس المسار الذي افترضه مايكلسون للإشارة المتحركة عبر الذراع المتعامد على حركة الأرض (في حالة تجاهلنا تسارع الجاذبية)، المسارات وعملية الانعكاس متشابه تماماً. وهي بلا شك جسيمية.

والآن يأتي السؤال: ما الذي أدى بمايكلسون وغيره وفيما بعد لأن يعتقد بأن الأشعّة الضوئيّة ستسلك هذا السلوك الجُسيميّ في انطلاقها وانعكاسها؟!

منشأ ذلك هو الظواهر الضوئيّة الخادعة التي توهم وكأن الشعاع الضوئيّ يسلك السلوك الجُسيميّ فيرى الإنسان الأشعّة الضوئيّة – المنطلقة من مصباح جيب كهربائيّ مثلاً – تبدو وكأنها تحافظ على تعامد دائم على مصدرها المنطلقة منه.



يمكن للمتأمل الدارس أن يدرك بسهولة لماذا تبدو الأشعّة الضوئيّة متعامدة على المصدر المتحرك .. هل لو كان لدينا إشارة وحيدة منطلقة، ومسافة كافية إلى السقف تصل إلى عدة مئات من الآلاف من الكيلومترات، وسرعة أفقيّة للشخص يمكن مقارنتها بسرعة الضوء، هل كان سيبدو المشهد على ما هو عليه في الصورة أعلاه؟ قطعاً لا.

الفصل الثالث

التفسير الجـديد لظاهرة ثبات سرعة الضوء

مقدمة

كان الطعن في المنطق العلمي الصحيح، والحس الفيزيائي السليم، ثالثة الأثافي التي قامت عليها النسبية، أما الأولى والثانية فكانتا على الترتيب، الخداع الرياضي المتمثل في تحويل لورنتز، وعدم الفهم الصحيح للظواهر الكونية والتجارب المعملية.

وسبب الطعن في المنطق العلمي والحس الفيزيائي هنا واضح، وهو لتبرير القبول بالمتناقضات والمستحيلات، وما استغلق على الأفهام، فالمنطق العلمي والحس الفيزيائي يرفضان القبول بالمتناقضات والمستحيلات التي قَبِلها الطاعنون، لذا قاموا بالطعن في ما افتقروا إليه من وسائل وأدوات المنهج العلمي، فإذا قيل: هذا مناقض للبديهة، هذا غير منطقي لا يقبله العقل، كان الرد: العيب في البديهة والعقل، وحالهم في ذلك لا يختلف كثيراً عن حال المعاق الذي لا يستطيع الإمساك بالقلم، فيلقي باللائمة على القلم في التسبب برداءة خطه.

وبما أننا لسنا معاقين، ونمتلك فطراً وعقولاً سليمة، هي أثمن ما نملك من أدوات المنهج العلمي، فلا مناص أمامنا – إذا أردنا البحث في معضلات الفيزياء المختلفة ومنها ثبات سرعة الضوء الملاحظة – من العودة من جديد إلى تحويل البديهة (تحويل جاليليو) .. هذا التحويل لا يقبل سرعة واحدة للجميع رغم وجود حركة نسبية بين الجميع، سواء كان ذلك للضوء أو لغير الضوء، في السرعات الواطئة والعالية على حد سواء، لا ثوابت تحته غير تلك التي عرفها العلم، وأهمها الزمن، ومن بعد تحويل جاليليو ستكون ميكانيكا نيوتن، وما ثبت وصح من فيزياء الكم هي مطيتنا نحو فيزياء جديدة، خاليه من كل ما هو شاذ وأعوج وغريب.

حدود ظاهرة ثبات سرعة الضوء

ثبت من عدد من الأرصاد الفلكية (قد سبق وأشرنا إليها في مستهل الفصل الأول) أن الضوء يصل إلينا من جميع أرجاء الكون بسرعته المعروفة C ، وفي نفس الوقت لا بد أن نستنتج أنه يغادرنا بنفس هذه السرعة C ، ولابد أن هذ حال كل جرم فلكي[1].

إلى هذا الحد يبقى الوضع مقبولاً، ولا يوجد أي تعارض مع منطق أو علم، وبالنسبة لنا سيبدأ تفسيرنا الجديد لظاهرة، ثبات سرعة الضوء (الملاحظة) من عند هذا الحد، أما عند آينشتاين، فقد تجاوز هذا الحد إلى حدود اللامعقول بظنه أن الضوء سيصلنا وهو يسير بنفس هذه السرعة C من لحظة انطلاقه من مصدره البعيد إلى أن يصلنا، وسيغادرنا لينطلق بنفس هذه السرعة C من لحظة انطلاقة إلى مالا نهاية، وهكذا سيكون الحال بالنسبة لأي جرم فلكي.

بعبارة أخرى، لو تصورنا جرمين فلكيين بينهما سرعة نسبية V ، وعلى كل منهما راصد، وقام أحدهما بإصدار إشارة ضوئية، فلابد لكلا الراصدين في نفس تلك اللحظة التي تنطلق فيها الإشارة أن يقيسا سرعة C للإشارة، وبعد فترة زمنية تعتمد على السرعة النسبية التي بين الجرمين ستصل الإشارة إلى الجرم الثاني، وستكون سرعتها بالنسبة لكلا الراصدين على طول خط الرحلة، هي نفسها C .

---

(١) نقصد: حال كل جرم فلكي له كتلة في حدود كتلة الأرض، والسبب أن سرعة الضوء في تفسيرنا الجديد لابد أن تختلف قيمتها باختلاف كتلة الجرم الفلكي، فهي C عند الأرض وأكبر من C عند القمر وأقل من C عند الشمس.

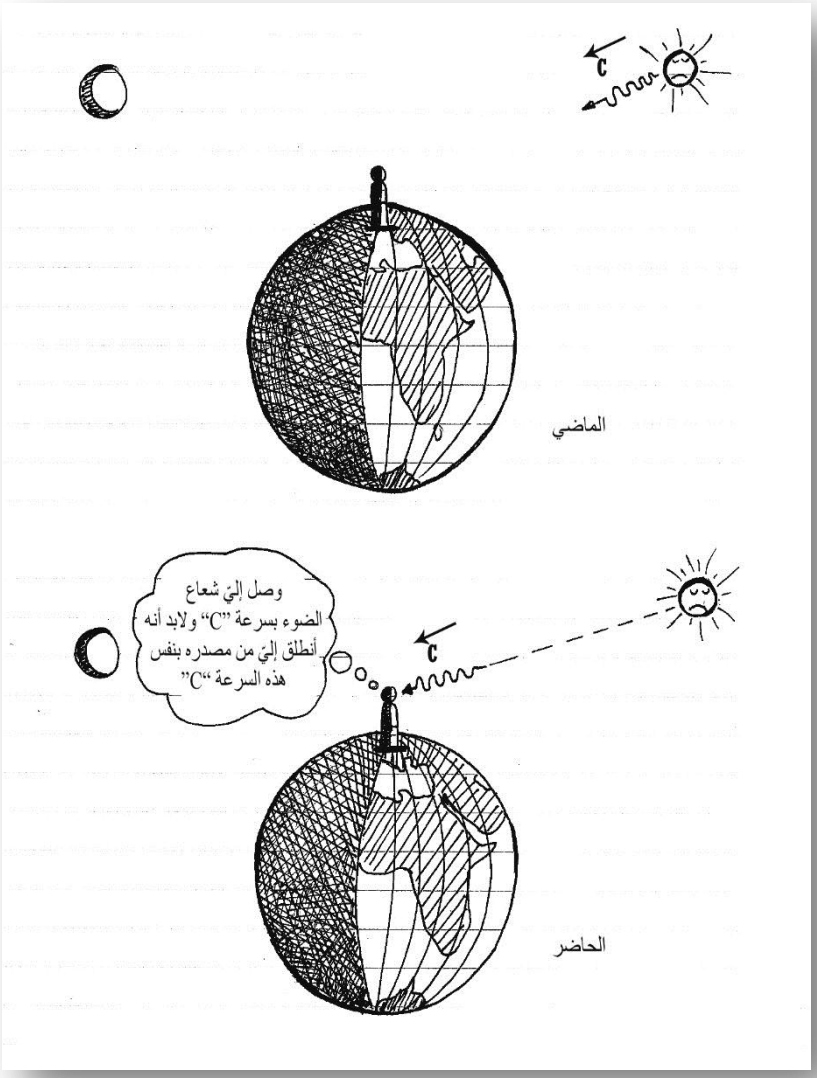
هذا التصور الذي ننسبه إلى آينشتاين، بهذه الكيفية، هو من واقع فرضه الثاني: سرعة الضوء لا تعتمد على حركة الراصد أو المصدر.

وهذا التصور يتنافى مع العقل والمنطق، ولا يمكن قبوله تحت أي تبرير، وسيندرج حتماً تحت تصنيف التناقضات الحقيقية التي لا يمكن حصولها في وقت واحد، مثل الموت والحياة كما سبق وأشرنا.

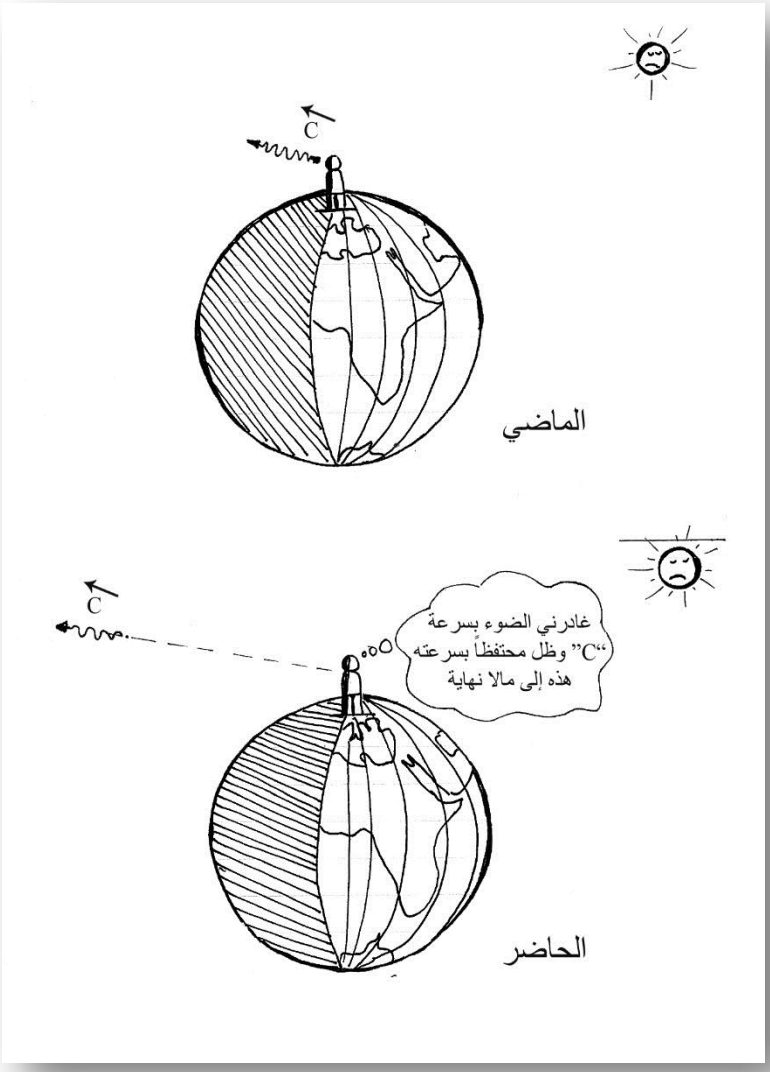
وإذا أردنا البحث عن حل حقيقي بعيداً عن الطعن في المنطق والبديهة، فيجب علينا أولاً معرفة حدود هذه الظاهرة، وحدودها إذا أمعنا النظر فيها سنجدها فقط عند أسطح الأجرام الفلكية، فهناك تمت الملاحظات، وهناك تمت القياسات، تم قياس سرعة الضوء عند سطح الأرض فوجد أنها C ، ولم يثبت أن الضوء ظل محتفظاً بنفس هذه السرعة في الفضاء بعيداً عن سطح الأرض، سواء وهو يغادرنا أو يصل إلينا.

إن التوصيف المنطقي لهذه الظاهرة هو أن الإشارات الضوئية القادمة إلينا من الأجرام الفلكية البعيدة وصلتنا فعلاً بسرعة الضوء C ، ولا علم لنا بماضي سرعات هذه الإشارات قبل أن تصل إلى الأرض، وكذلك ستغادرنا منطلقة بنفس هذه السرعة C فقط عند الأجواء القريبة من سطح الأرض، ولا علم لنا بمستقبل سرعات هذه الإشارات.

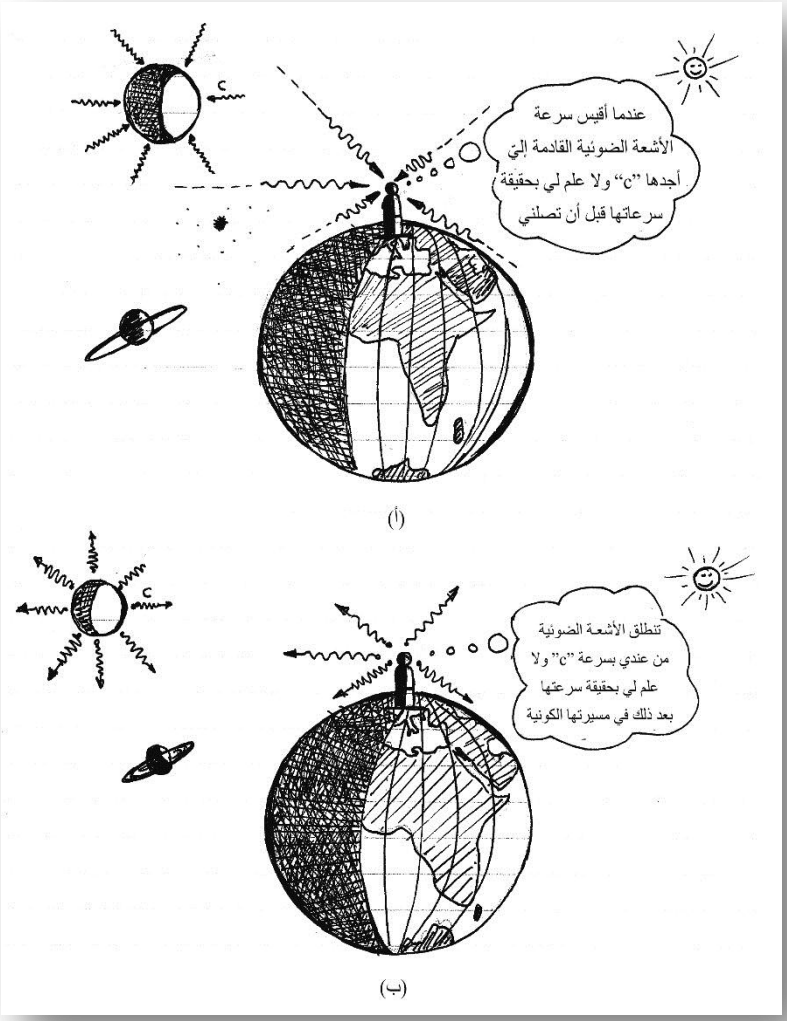
هذه هي الحدود الحقيقية لهذه الظاهرة، وهذا ما أيدته ولم تخرج عنه كل الأرصاد الفلكية أو التجارب التي أجريت على سطح الأرض لقياس سرعة الضوء.



تصور آينشتاين أن سرعة الضوء C التي نقيسها بالجوار القريب منا تأخذ نفس هذه القيمة بالنسبة لنا، من لحظة صدورها من مصدرها البعيد.



وتصوّر كذلك أن الضوء يغادرنا بسرعة C ويستمر محتفظاً بنفس سرعته الابتدائيّة وهو ينطلق إلى مالا نهاية.



ظاهرة ثبات سرعة الضوء كما هي على حقيقتها الملاحظة فلكيّاً والمثبتة تجريبيّاً، إنها قياس سرعة واحدة للضوء، سواء الذي نستقبله أو نصدره، ولا علم لنا بحقيقة سرعته في الماضي قبل أن يصلنا، ولا في المستقبل بعد أن يغادرنا، كل ما يمكننا الجزم به هو ثبات سرعة الضوء بالجوار القريب منا.

سبب ثبات سرعة الضوء

بعد أن رأينا ثبات سرعة الضوء عند قيمة c بالقرب من سطح الأرض، رغم حركة المصادر سواء منها النجمية البعيدة، أو تلك المتحركة على سطح الأرض، يقفز إلى الذهن على الفور أن الضوء يتعرض لعملية إجبار على السير بتلك السرعة عند سطح الأرض، ولدينا دليلان على حدوث عملية الإجبار هذه.

الأول: تجارب انبعاث جاما، ومنها تجربة ساديه[1] ففي تلك التجربة ثبت أن الضوء يخرج دوماً بسرعة c بالنسبة لسطح الأرض، مهما كانت سرعة المصدر، وذلك يعني أن شيئاً ما لا يبالي بحركة المصدر، يجبر الضوء على السير بهذه السرعة.

---

(١) جاء في كتاب بيركلي الفصل الحادي عشر: [أجرى د. ساديه [**Phys**. **Rev**, **Letters**, **1963**) **10**:**271**] تجربة جميلة تثبت أن سرعة أشعّة جاما ثابتة $(\pm 10\%)$ ولا تعتمد على سرعة المصدر وذلك للمصادر القريبة من $1/2c$ بالمقارنة بمصدر ساكن، وإليك فقرة اقتبسناها من بحثه: تستهدف تجاربنا دراسة إفناء البوزيترونات أثناء الطيران، يتحرك مركز كتلة نظام من البوزيترون والإلكترون أثناء عمليّة الإفناء بسرعة قريبة من $0.5c$ وينبعث شعاعان من أشعّة جاما، في حالة الإفناء عند السكون ينبعث شعاع جاما بزاوية قدرها 180° وتكون سرعتها c، أما في حالة الإفناء عند الطيران فإن الزاوية تكون أقل من 180° وتعتمد على طاقة البوزيترون، فإذا جمعت سرعة شعاع جاما على سرعة مركز الكتلة طبقاً للجمع الاتجاهيّ الكلاسيكيّ، وليس طبقاً لتحويل لورنتز، فإن سرعة شعاع جاما المتحرك بمركبة حركة في اتجاه طيران البوزيترون ستكون أكبر من c، أما الشعاع المنبعث في الاتجاه المضاد فإن سرعته ستكون أصغر من c، وقد وجد أن شعاعيّ جاما يصلان إلى عدادين يبعدان بنفس المسافة عن نقطة الإفناء في نفس اللحظة، وهذا يثبت أن شعاعيّ جاما يسيران بنفس السرعة حتى في حالة المصدر المتحرك.]

الثاني: عودة الضوء إلى اكتساب سرعته الأصلية C بالنسبة لسطح الأرض بعد خروجه من الوسط الشفاف الذي تسبب في التقليل من سرعته، وهنا يأتي السؤال:

من الذي أجبر الضوء في كلتا الحالتين على السير بسرعته الثابتة دوماً عند قيمة C بالنسبة لسطح الأرض؟

قطعاً لسنا نحن من أجبره على هذا السلوك، ولا أيّ أداة من أدوات قياسنا، ولن يجبره على هذا السلوك أيّ معادلات رياضيّة أو نظريات هندسية، وحتماً لن يكون ذلك باختياره أو ذكائه، لن يجبر أمواج الضوء على هذا السلوك إلا ذلك الوسط المقترن وجوده أبداً بالوجود الموجيّ، الوسط هو من يجبر أمواج الضوء على السير دوماً بسرعة C بالنسبة له، سواء كان ذلك الضوء خارجاً من وسط شفاف، أو مصدر متحرك، وسواء كان ذلك المصدر متحركاً على سطح الأرض، أو نجم بعيد في أعماق الفضاء.

والدليل على حتمية وجود هذا الوسط، هو الطبيعة الموجية للضوء، فالطبيعة الموجية لا تنشأ إلا في ظل وسط، ولولا وجود هذا الوسط، لما ظهرت كل الظواهر التي صنفت على أساس موجي، مثل الحيود والتداخل، وظاهرة دوبلر، وعدم اعتماد سرعة الأمواج على حركة مصدرها، وعودتها لاكتساب سرعتها الأصلية بعد خروجها من الأوساط الشفافة.

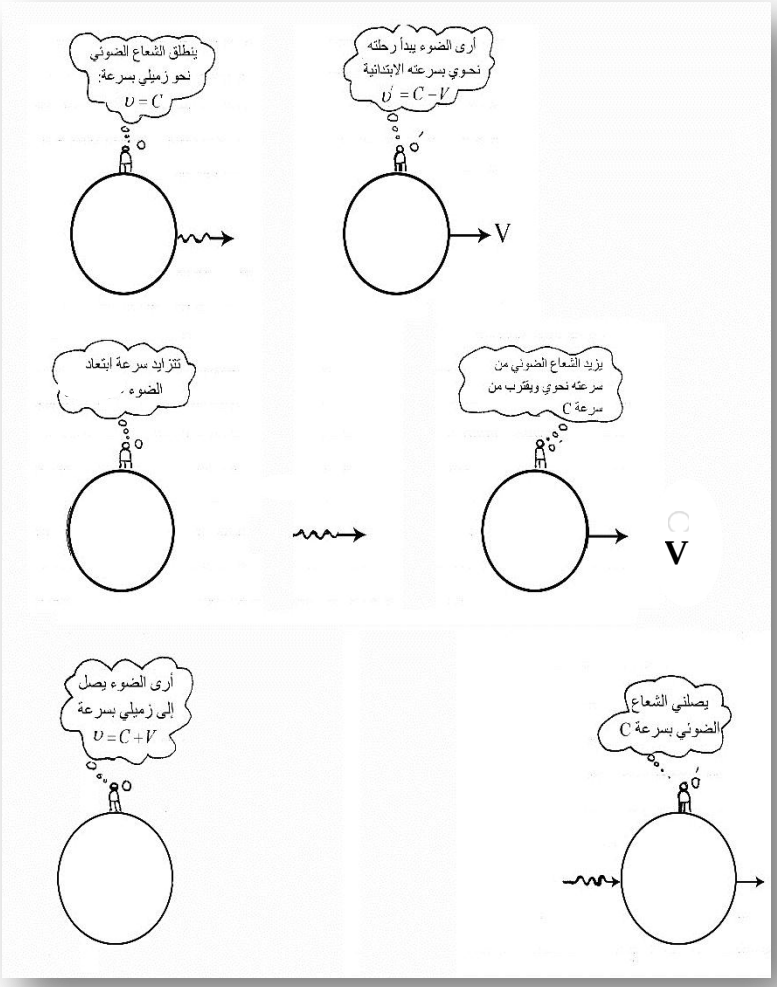
حدود الوسط

إذا سلمنا بالطبيعة الموجية للضوء، ثم سلمنا بوجود ذلك الوسط الذي تستلزمه تلك الطبيعة، فليس أمامنا لتفسير تلك النتيجة التي اعتبرت سلبية في تجربة مايكلسون ومورلي إلا أن نفترض أن ذلك الوسط الذي يجبر الضوء على عبوره بسرعة C محيط بسطح الأرض وساكن بالنسبة لها .. بهذا الشكل فقط نستطيع أن نفهم سبب ثبات سرعته في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض، ولن تشذ عن هذا الوضع أية تجربة يتم فيها قياس سرعة للضوء ينطلق من مصادر متحركة على سطح الأرض، بل إن هذه التجارب التي يحتفظ فيها الضوء بسرعته الثابتة رغم حركة المصدر دليل على الطبيعة الموجية للضوء، وعلى وجود ذلك الوسط الذي تستلزمه تلك الطبيعة.

أما في حالة الإشارات الضوئية القادمة من مصادر متحركة في أعماق الفضاء، فانطلاقها بسرعة C بالنسبة لمصادرها البعيدة[1]، ثم وصولها إلينا بنفس هذه السرعة رغم وجود سرعة نسبية بيننا وبين تلك المصادر، فلا يعني إلا شيئاً واحدا، وهو أن الوسط الممتد في الفضاء بيننا وبين تلك المصادر مارس خاصيته في إجبار الضوء على تعديل سرعته تدريجياً من سرعته الابتدائية التي انطلق بها بالنسبة إلينا من مصدره البعيد $(C-V)$ (في حالة كان الجرم مبتعداً) إلى أن وصلنا بسرعته المعروفة C ، وكان التعديل يجري وفقاً لحالة الوسط المتغيرة في كل لحظة، بسبب انسحاب الأوساط من بعضها البعض. ففي كل نقطة بين الجرمين المتباعدين حالة معينة للوسط، وبالتالي سرعة معينة للضوء فيها تتناسب مع تلك الحالة.

---

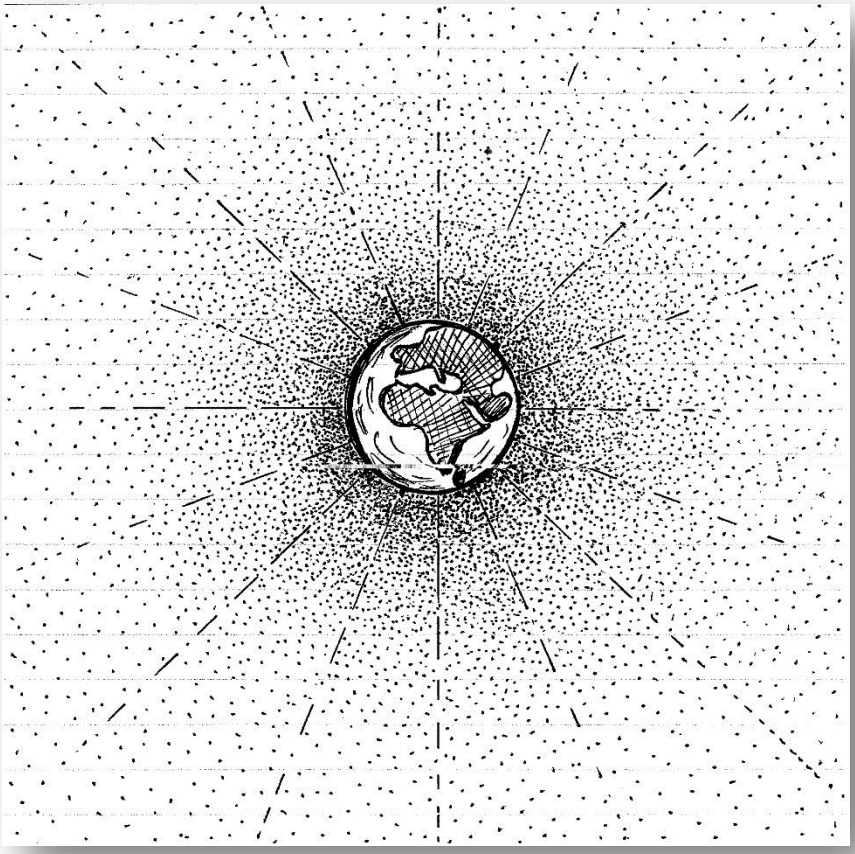
(١) في حالة افتراض امتلاكها لنفس كتلة الأرض.



بغض النظر عن الآليّة التي يحدث فيها التغيّر في سرعة الشعاع الضوئيّ الصادر من الراصد O ، يجب أن نقرر بشكل مبدئيّ خضوع سرعة الضوء لتحويل جاليليو للسرعات فقط عند لحظة صدورها ولحظة استقبالها.

في نهاية المطاف، تقودنا تلك الملاحظات المتعددة إلى أن وسطنا الجديد لابد أن يكون مُحيطاً بالأرض، وساكناً بالنسبة لها، وممتداً في الفضاء إلى مالا نهاية، يتحرك معها كقطعة واحدة تقريباً، مثلما يحيط المجال المغناطيسي بالمغناطيس ويتحرك معه من مكان إلى آخر.

وهذا الوسط المحيط بالأرض لن يكون خاصّاً بها لوحدها، بل سيكون خاصّاً بكل شيء ماديّ وجُرم فلكيّ، وستكون المحصّلة مجموعة من الأوساط المتداخلة، والتي تولد حركاتها وانسحاباتها مع بعضها البعض تلك الظواهر الضوئيّة المحيرة منها وغير المحيرة.

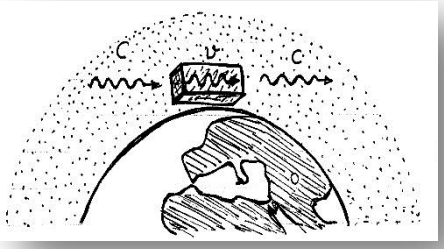


الوسط الجديد لابد أن يكون ملتصقاً بالأرض ومحيطاً بها، وممتداً في الفضاء إلى مالا نهاية، وهذا يشبه إلى حد بعيد خطوط مجال كهربائيّ لشحنة كهربائيّة تمتد إلى مالا نهاية.

الأرض كمصدر متحرك يحمل معه وسط الانتشار الذي يُجبر الضوء الصادر من مصدر ساكن على السير بسرعة C في جميع الاتجاهات، (تجربة مايكلسون).

مركز الإفناء للبوزيترون إلكترون كمصدر متحرك في تجربة ساديه، سيتحرك الضوء الصادر منه بسرعة C في جميع الاتجاهات بغض النظر عن حركة المصدر.

.



نفس هذا الوسط هو من يجبر الضوء على العودة واكتساب نفس سرعته الأولى التي كانت له قبل أن يخترق الوسط الشفاف.

الوسط حقيقة واقعة

كما أثبتت العديد من الوقائع الفيزيائيّة ضرورة وجود وسط لانتشار الضوء؛ فإن وقائع فيزيائيّة وضوئيّة متعددة تثبت أن هذا الوسط حقيقة واقعة، وينطبق عليه ما سبق وافترضناه من تصوّر تُحتمه الطبيعة الموجيّة للضوء.

ولو ذهبنا لنتقصى فيما حولنا من الكون عن وجود ممكن لهذا الوسط فلن نبذل كثير جهد لنكتشف أن المجال الجاذبيّ للأجرام الفلكية يمكن أن يشكل الوسط الطبيعيّ لانتشار الأمواج الكهرومغناطيسيّة، فقد ثبت أن له تأثيراً ملموساً على الأمواج الكهرومغناطيسية، كما أنه يحيط بالأرض، بل ويغمرها ويتحرك معها في حركتها الدائمة، ويمكن أن نعتبر أن له وجوداً ساكناً على الأقل بالقرب من سطح الأرض، وهذا الوجود هو المسؤول عن النتيجة التي اعتُبِرَت سلبيّة في تجربة مايكلسون ومورلي؛ لذا فلا نستبعد أن يكون هو الوعاء الحامل للضوء بل ولكل أنواع المجالات الطاقيّة الأخرى، خاصّة وأنه شَكّل قبل ذلك الوعاء الذي احتضن المادة واحتفظ بها دائرة في فلكه منذ أن خلقها الله.

إذاً، بديلنا الذي نقدمه هو أن الضوء أو الطيف الكهرومغناطيسي بشكل عام يحتاج إلى وسط للانتشار، وهذا الوسط هو المجال الجاذبي للأرض .. **فهو مجال قوة بالنسبة للكتلة، ووسط انتشار بالنسبة للطاقة، يؤثر على الكتلة بتسارع ثابت، وعلى الطاقة بسرعة ثابته، وكلا التسارع والسرعة يعتمدان على شدة أو حالة المجال أو الوسط.**

الفصل الرابع

بنية وسط انتشار الضوء

تمهيد

عودتنا النظرية النسبية أن الرياضيات وتركيباتها الأنيقة والمتناسقة هي التي تبني الفيزياء وحقائق الفيزياء، ثم علينا أن نسلم بهذا البناء مهما كان شكله ومنطقه! فطالما أن الرياضيات التي بنته متناسقة وأنيقة فلا يهم بعد ذلك شيء.

لذا نرى فيزياء النسبية ليس لها أساس من الواقع، وغير متناغمة، ومشحونة بالافتراضات.

فأين هو انحناء الزمكان من الواقع؟! كيف يمكن أن نتخيل الزمكان فضلاً عن انحناء الزمكان؟!

كيف يمكن أن نتخيل أو ندرك ثبات سرعة الضوء غير المعتمدة لا على حركة المصدر ولا على حركة الراصد؟!

على أي أساس من واقع أو هندسة أو رياضيات يرى راصدان – بينهما سرعة نسبية – نفسيهما في مركز كرة ضوئية منتفخة بسرعة الضوء؟!

أين هو التناغم بين تقلص الطول الذي يصل إلى الصفر، في الوقت الذي تصل فيه كتلة هذا الطول مقداراً لا نهائياً؟!

كيف تكون قوانين الفيزياء لا متغيرة بالنسبة لجميع أنظمة الإحداثيات بينما قياسات الأطوال والكتل والمسافات وزمن الساعات كلها متغيرة، لا يتفق راصدان بينهما سرعة نسبية على قياس واحد؟!

وفيما يخصنا، فالأمر على خلاف ذلك، إذ نبحث في الجوانب الفيزيائية أولاً كما هو دأب أي باحث فيزيائي يأخذ في اعتباره أسس وقواعد المنهج العلمي الصحيح، وبعد ذلك فلتأت الرياضيات في أي ثوب لها شاءت أن تأتي، فما هي إلا مجرد أداة تعبير واختزال.

وفي بحثنا هذا المتعلق ببنية المجال، سنبحث من جديد في حقيقة هذا المجال، وكيف يعمل، من غير الالتفات، أو الأخذ بعين الاعتبار أياً من نظريات الجاذبية المبنية على النسبية أو غير النسبية، سنبحث في تناظرات وتناسقات الطبيعة ذاتها، ففيها سيكون مفتاح الحل لكل معضلة.

إن الطبيعة، أو الأحداث الفيزيائية، سمها ما شئت، كائن متناسق ومترابط، ومن أثر ذلك التناسق والترابط أنك تجد تماثلاً وتناظراً بين وقائعها المتعددة على المستوى الكبير والصغير، فنجد أن المظاهر الكونية الكبرى تدل على حقائق المكنونات الكونية الصغرى، من حيث الشكل والكيفية، ومن الأمثلة على ذلك شكل وتركيب الذرة، فهو إلى حد بعيد يشبه شكل وتركيب المجموعة الشمسية؛ لذلك نجد أن أحد الأوصاف العلمية لتركيب الذرة هو نظام شمسي أو كوكبي، وفيما يخص موضوع بحثنا، (بنية المجال الجاذبي)، سنستخدم هذا التناظر المتاح في الطبيعة لتبسيط وشرح المجال الجاذبي وكيفية عمله.

وظائف المجال

قلنا في تفسيرنا لظاهرة ثبات سرعة الضوء الملاحظة: إن المجال الجاذبي للأجرام الفلكية هو مجال قوة بالنسبة للكتلة ووسط انتشار بالنسبة للطاقة، وذلك يعني أن لهذا المجال وظيفتين، وهنا يأتي السؤال: كيف يمكن أن نتصور وجود وظيفتين في نفس الوقت للمجال الجاذبي للأجرام الفلكية؟

الإجابة نجدها في أحد مظاهر الطبيعة التي تلفنا، وتلف كل شيء من حولنا من غير أن نشعر به، ألا وهو الهواء، فالهواء يدفعنا ذات اليمين، و يقذف بنا ذات الشمال، ويحملنا إلى أعلى، ويهوي بنا إلى أسفل، وبسبب ظاهرة الضغط التي يمارسها، يساهم فيما لا يحصى من العمليات الفيزيائية والكيميائية الجارية على كوكبنا الأزرق، أما ذراته وجزيئاته فلها أيضاً مالا يحصى من الوظائف المتنوعة بالاشتراك مع الماء والتراب وضوء الشمس لحفظ الحياة على سطح الأرض، ثم هو بعد ذلك ينقل لنا آلاف الروائح المختلفة، وفوق كل ذلك تهتز جزيئاته وذراته لتشكل أمواج الصوت الذي نتخاطب به فسبحان الخلاق.

قس على ذلك موضوع بحثنا (المجال الجاذبي)، فله جملة من الوظائف، منها ما هو ملاحظ وهي ممارسة القوة على الكتل لدفعها باتجاه سطح الأرض أو للدوران حولها، وفي نفس الوقت تهتز جزيئاته لتنقل لنا أمواج الضوء من مكان إلى مكان. فما هي جزيئاته التي تهتز؟ وكيف تشكل وسطاً لانتشار الطاقة، وفي نفس الوقت تؤثر على الكتلة بقوتها لتجعلها تسقط بتسارعها المعروف؟

البُنية الدقيقة لجزيئات المجال

ما الذي يجعل الأشياء تسقط متسارعة نحو سطح الأرض؟

أجاب نيوتن بأنها قوة الجاذبية التي تعمل بالتأثير عن بعد، بدون أن يشير إلى الكيفية، وفيما بعد كانت النسبية التي جاءت بتفسيراتها الرياضية المبنية على هندسات انحناء الزمكان الخيالية.

أما في نظريتنا فلا نحتاج من أجل الإجابة على هذا السؤال إلى إجراء أي تجارب بين النجوم البعيدة، أو ذات العواقب الوخيمة، أو أن نحضر مارداً ضخماً يجر مصعداً، أو راقصة بأبعاد فلكية[1] .. كل ما نحتاجه هو بعض التحليل العلمي المبني على

١- هكذا يتم تقريب نسبية التزامن في بعض الكتب: راقصة بأبعاد فلكية تقوم بتحريك ذراعيها، فيرى بعض المشاهدين ذراعها اليمنى تتحرك قبل اليسرى، وبعضهم يرى أن اليسرى تحركت قبل اليمنى، وبعضهم يرى اليمنى واليسرى تتحركان في نفس الوقت، بحسب موقع المشاهد الفلكي .. رغم أن هذه النسبية من التزامن غير واقعية إلا أنها مفهومة، وهي تنشأ بسبب السرعة المحدودة للضوء، أما نسبية التزامن التي يقربون لفهمها بهذا المثل الراقص، فهي فوق تصور أي مشاهد أو راصد على الإطلاق، ففيها يتم مرة افتراض حصول حدثين حقيقين تسببت فيهما بشكل متزامن إشارتان ضوئيتان، والحدثان، هما: انفتاح بوابتي القطار السريع لآينشتاين في وقت واحد، ثم إنهما (أي: البوابتين) تتسبب في فتحهما واحداً قبل الآخر، بالنسبة لراصد آخر، نفس الإشارتين الضوئيتين، أي أن إحدى البوابتين فتحت مرتين، والمفترض لكل بوابه أن تفتح مرة واحدة فقط طبقاً للتحليل الفيزيائي المنطقي، فالمسألة إذاً ليست مجرد وقت أكثر تحتاجه الصورة لاختراق حاجز المكان، بل هي اختراق لحاجز المعقولات إلى ما وراء المعقولات أو المستحيلات.

المنطق البديهي والحس الفيزيائي السليم، وقليل من التأمل في المظاهر الكونية الكبرى، فهي كما سبق وبينا تدل على المكنونات الكونية الصغرى.

من أجل أن نتبين حقيقة هذا المجال، سنفكر كيف يمكن أن تكون بنيته بحيث تؤدي إلى سقوط الأجسام نحو الأرض.

يعني سقوط الأجسام نحو الأرض وليس إلى أي اتجاه آخر. وجود قوة غير مرئية تشد الأجسام نحو الأرض، وقد افترضنا وجود قوة، بسبب ما نلاحظه من حصول تسارع في اتجاه الأرض. فالتسارع كما هو ملاحظ لا ينشأ إلا في ظل تأثير قوة.

وهذه القوة لابد أن تكون موزعة توزيعاً متجانساً في الفضاء حول الأرض، وتمارس فعلها في جذب الأجسام نحو الأرض في كل نقطة، نظرياً؛ ابتداءً من سطح الأرض إلى ما لا نهاية.

ويلاحظ التأثير المستمر لهذه القوة على الأجسام، أي أنها تعمل على شد الأجسام في اتجاه الأرض، سواء كانت الأجسام ساكنة بالنسبة للأرض، أو ساقطة نحو الأرض. فالساقطة هي في حالة تسارع مستمر كردة فعل للتأثير المستمر للقوة، أما الساكنة فتظهر ردة فعل الجسم على تأثير القوة بأن يضغط على نفسه من الأعلى إلى الأسفل، إلى أن يصل تأثير الضغط على الحائل الذي يمنع الحركة نحو الأرض.

وهذه القوى لا بد أن تكون متغلغلة داخل أعماق المادة، لتعمل على التأثير في كل جزيئة من جزيئاتها. إذ لا يعقل أن تعمل من جهة واحدة، كأن تقوم بالدفع من أعلى الجسم أو أن تسحبه من أسفله.

وقد استنتجنا عقلياً، أن هذه القوى تعمل دفعة واحدة في نفس الوقت على جميع أجزاء المادة لتنقلها دفعة واحدة من نقطة إلى نقطة، وفي كل نقطة تمارس تلك القوى تأثيرها لتزيد في كل مرة من سرعة جزيئات المادة دفعة واحدة، وهكذا في كل مرة تزداد السرعة من نقطة إلى نقطة باتجاه سطح الأرض، فيحصل التسارع المعروف من غير أن يحصل إجهاد أو تضاغط لجزيئات المادة على بعضها البعض، كما هو الحال في تأثير قوة تدفع الجسم من جهة واحدة أو نقطة واحدة.

بعد هذه المقدمة التي نأمل أن تكون قد مهدت للبحث في شكل هذه الجزيئات وطريقة عملها، نأتي إلى المظاهر الطبيعية الملاحظة، أو حتى الصناعية التي يمكن أن تعطينا خيطاً نبدأ منه فهم حقيقة عمل هذه القوى أو المحركات الصغيرة.

أجل محركات، لابد أن تكون جزيئات مجالنا هذه عبارة عن محركات، وإلا فما الذي سيحرك أجزاء المادة ويجعلها تتسارع نحو الأرض؟ لابد أنها محركات، تدور فتحدث تأثيرها.

والآن يأتي السؤال: هل يوجد في مظاهر الطبيعة الكبرى محركات تدفع بالأشياء إلى أسفل؟

الإجابة نعم، وهي الدوامات، ونجدها في البحار أو في مصارف أحواض المياه، ونلاحظ في دوامات البحار كيف تدور وتشد من يقع في وسطها إلى القاع، وفي المظاهر الصناعية، لاحظ كيف تتحرك الحلقة الحديدية المسننة لولبياً إلى أسفل مسمار مسنن عندما يدور المسمار في جهة معينة.

إذاً محركاتنا هي دوامات صغيرة، في حركة لولبية دائمة، ولابد أن تكون على اتصال ببعضها البعض، طرف نهاية إحداها يمسك بطرف بداية التي تليها، بحيث تشكل حبلاً

بشبه حبل الأمواج الموقوفة، تؤدي حركته اللولبية السريعة في اتجاه معين ثابت إلى انزلاق متسارع للمادة – التي يتخللها – نحو الأرض.

وهذه الحبال أو الدوامات كثيفة وصغيرة لدرجة أن الإلكترون يسبح في بحر منها، ومنشأ حدوثها أو التسبب في دورانها لابد أن يكون أنوية ذرات المادة، وفي الغالب من خلال حركة نويات النواة.

وقوة تلك الدوامات لابد أنها تزداد بتراكم ذرات المادة المثيرة لها، فتزداد قوتها كلما كان الجرم الفلكي أكبر.

آلية التفاعل بين الدوامات والمادة:

تؤثر الدوامات المتصلة بعضها ببعض عن طريق لفها السريع في جزيء المادة (وليكن الإلكترون على سبيل المثال)؛ لتجعله يتسارع نحو الأرض، ومن أجل حصول السحب للإلكترون، سنفترض أن للإلكترون، أو لكل جزيء من جزيئات المادة الأولية الصغيرة، بنية فراغية معينة، تتأثر بعملية اللف فتنسحب نحو الأسفل.

ولابد لهذا اللف المتجه نحو الأسفل ألا يكون له أي تأثير على جزيء الكتلة في الاتجاه الأفقي الموازي لسطح الأرض، ليبقى محافظاً على معدل ثابت في قطعه لخطوط هذا المجال، أو الحبال الدوامية المتعامدة على سطح الأرض.

كيفية السحب وحدوث التسارع:

عندما تؤثر قوة على جسم ما، بعيداً عن تأثير الجاذبية، أو أن تؤثر على جسم في اتجاه موازٍ لسطح الأرض، فإنها تقوم بالتأثير على الجسم وإكسابه التسارع من خلال الدفع من نقطة واحدة أو جهة واحدة، كأن يدفع محرك الجسم من الخلف، فتستجيب

باقي جزيئات الجسم على التوالي على طول الخط الممدود من أول الجسم إلى آخره، كل جزيئة تنقل تأثير القوة إلى التي تليها.

أما في حالة الدوامات التي تشد الأجسام نحو الأرض، فلا تقوم بالتأثير على الجسم بنفس الطريقة، بل تؤثر على كل جزيئات الجسم دفعة واحدة وفي نفس الوقت لتنقل الجسم من سرعة إلى سرعة.

يترتب على ذلك شيئان:

الأول: عدم حدوث تضاغط للجسم على نفسه كما في حالة تأثير قوة من نقطة واحدة على الجسم، فالمحركات الصغيرة تعمل في نفس الوقت على دفع الجسم بأكمله، مرة واحدة نحو الأرض فلا يحصل تضاغط أو انكماش للجسم على نفسه، فيتسارع على دفعات متتالية تسارع الجاذبية المعروف، وهذه الحالة (تسارع الجسم من غير حدوث انضغاط جزيئاته على نفسها) سنسميها حالة انسجام الجسم مع مجاله، وهذه الحالة الانسجامية للجسم هي ما نعرفها بحالة انعدام الوزن، وهي مماثلة لحالة أشياء تسقط مع مصعد بعجلة الجاذبية الأرضية (السقوط الحر)، أو جسم في الفضاء بعيداً عن تأثير أي قوة فيتحرك بحركته المنتظمة (سرعة ثابتة في خط مستقيم).

ثانياً: حدوث نفس التسارع نحو الأرض للكتل الصغيرة والكتل الكبيرة على حد سواء، بمعنى وصول الكتل الصغيرة والكتل الكبيرة إلى سطح الأرض – عندما تترك لتسقط – في نفس الزمن، وما نشير إليه، هو ما اكتشفه جاليليو عندما قام بإلقاء كتل مختلفة الوزن من أعلى برج بيزا، فوصلت كلها في نفس الوقت إلى سطح الأرض، فاستنتج أن التسارع كان واحداً.

وتفسير ذلك أصبح سهلاً الآن، وهو أن لكل جزيء أولي من جزيئات الكتلة عدد ثابت من الدوامات المحركة التي تدفعه، والتي هي متراصة وموجودة في كل مكان بشكل متجانس، فلو أن جسيماً أولياً مكوناً من جزيء كتلة واحد، فسيكون له على سبيل المثال مليون دوامة تدفعه أو تحركه، ولو أنه مكون من جزيئي كتلة، فسيكون لهما مليونان من الدوامات التي تدفعهما، ولو أنه مكون من مائة جزيء كتلة، فسيكون له مائة مليون دوامة تحركه، وهكذا كلما زاد عدد جزيئات الكتلة الأولية في الجسم زادت عدد الدوامات التي تسحبه نحو الأرض، والنتيجة حصول نفس التسارع لكل الجزيئات سواء كانت منفصلة أو مرتبطة، متراصة بالطول أو بالعرض، متكاثفة أو متخلخلة، من حديد أو من خشب، سنجد أن كل مليون دوامة تقوم بسحب جزيئها الخاص بها مسافة أولية معينة في جزء معين من الثانية لتسلمه بعد ذلك للدوامات التي تليها، والتي ستمارس نفس الشيء، فتنقل الجزيء إلى سرعة أخرى أكبر، وهكذا ينشأ تسارع الجاذبية المعروف لكل جزيئة إلى أن تصل إلى الأرض.

أما عندما تُمنع الجزيئات عن التسارع نحو الأرض، كأن يعترضها حائل ما، فستظل الدوامات تعمل، وتكون النتيجة انضغاط الجزيئات الأولية للمادة على بعضها لتنقل مجموع تأثيراتها إلى النقطة أو الحائل الذي اعترض السقوط الحر لجزيئات المادة، عندها سنلمس ما يعرف بوزن الجسم، ويصبح الجسم في حالة عدم انسجام مع مجاله.

الانسجام وعدم الانسجام وأنواعهما:

الانسجام وعدم الانسجام مفهومان جديدان سيساعدان في فهم حقيقة تفاعل الكتل مع مجالها المقرون بوجودها، ونعني بالانسجام: التفاعل الطبيعي للأجسام مع مجالاتها، أو استجابة الأجسام لتأثير المجال، والأثر المحسوس أو المترتب على حالة الانسجام هي حالة انعدام الوزن، فأي جسم في حالة انعدام وزن هو في حقيقة الأمر في حالة انسجام مع مكانه أو مجاله، أي يتفاعل تفاعلاً طبيعياً مع دوامات المجال، فيستجيب لها إما ساقطاً بتسارعٍ نحو مصدرها، أو دائراً حول مصدرها، كما هو الحال في حركة الكواكب حول الشمس، أو أن يستجيب لها في أي مسار فلكي داخل المجموعة الشمسية أو بين النجوم بعيداً عن المجموعة الشمسية.

أما حالة عدم الانسجام، فتكون بمنع الأجسام من التفاعل الطبيعي مع مجالاتها؛ بأن يعترض حركتها قوة لتجعلها في حالة سكون أو حركة منتظمة (كما في حالة الاجسام المتواجدة في المجال الجاذبي للأرض)، أو لتجعلها في حالة تسارع بدلاً من حركتها المنتظمة (في حالة الأجسام البعيدة عن تأثيرات المجالات الجاذبية المباشرة)، وحالة عدم الانسجام الأخيرة هذه تشبه حالة عدم الانسجام لجسم متوقف عن السقوط الحر نحو الأرض، مع فارق أن الأول يتسارع والثاني في حالة سكون بالنسبة للأرض، وكلا الجسمين في حالة عدم انسجام، أو قهر على التفاعل مع مجاله بطريقة مختلفة تؤدي إلى جعل الجسم ينضغط على نفسه.

لتقريب حالة الانسجام وعدم الانسجام إلى الأذهان، تخيل بالوناً مملوءاً بالماء له شكل كروي، فعندما يترك ليسقط سقوطاً حراً في المجال الجاذبي للأرض، فإنه يسقط محافظاً على شكله الكروي تام الاستدارة إلى أن يصل إلى سطح الأرض، وفي

حال تم اعتراضه بحائل كأن يوضع على سطح طاولة، فإنه يفقد استدارته التامة وينبعج منضغطاً على نفسه بنقصان في محوره الطولي، وزيادة في محوره الموازي لسطح الأرض.

في الحالة الأولى (السقوط الحر للبالون) كان البالون في حالة انسجام مع مجاله، تتفاعل الدوامات مع كل جزيئاته في نفس الوقت لتنقله من سرعة إلى سرعة، فلا يحصل أي انضغاط أو إجهاد على جزيئات البالون المتسارع نحو الأرض، فيظل محتفظاً باستدارته التامة، أما في حالة اعتراض البالون بحائل، فتعمل الدوامات على تحريك جزيئات البالون فتستجيب هذه الأخيرة إلى تغيير سرعتها ولكن إلى حد معين، وهو الحد الذي يصل فيه البالون إلى حالة الانبعاج الموصوفة آنفاً، بعدها تظل الدوامات تعمل في نفس الجزيئات محاولةً دفعها إلى أسفل بدون جدوى، وهكذا يظل البالون على وضعه المجُهد أو غير المنسجم مع مجاله، ولكنه رغم ذلك يمارس ضغطاً على سطح الطاولة يمكن الاستفادة منه، وهو ما يعرف بطاقة الوضع والتي ستتحول إلى طاقة حركة بمجرد ترك البالون لسطح الطاولة وسقوطه نحو الأسفل.

لن يختلف هذا الوضع الموصوف أعلاه لو أننا استبدلنا البالون بكرة من الحديد أو الخشب، إلا في اختفاء الانبعاج فقط بسبب صلادة الخشب أو الحديد.

هذه الحالة من الانسجام وعدم الانسجام في المجال الجاذبي تختلف آليتها عن حالة الانسجام وعدم الانسجام لجسم في الفضاء الخارجي بعيداً عن الأرض.

وسبب الاختلاف أن المعطيات ستختلف، فهذا البالون المملوء بالماء بعيداً في الفضاء لن يصادف دوامات تشد جزيئاته إلى جهة معينة، كتلك الدوامات التي بالقرب من سطح الأرض، بل ستكون الدوامات تقريباً متماثلة من جميع الاتجاهات، كأنها كرة تدور حول نفسها ، والمحصلة عدم حصول الدفع في أي جهة معينة، عندها سيتحرك

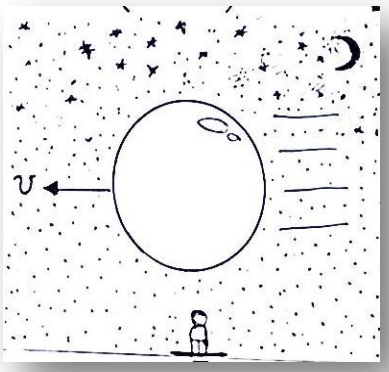
البالون في أي اتجاه بدون تسارع[1]، يترتب على ذلك عدم حصول إجهاد أو انضغاط لجزيئات البالون على نفسها، فيحتفظ البالون بكامل استدارته من غير أي تشويه .. إذاً، هذه الحالة من الانسجام تختلف عن حالة الانسجام عند سطح الأرض، فهنا انسجام مع سرعة منتظمة، وعند الأرض انسجام مع وجود تسارع، هنا دوامات متناظرة في الشكل لا اتجاه لها، وهناك دوامات تدفع باتجاه الأرض.

في حالة أثرنا بقوة من جهة واحدة على ذلك البالون المنسجم مع مجاله في الفضاء الخارجي ، وتخيلنا أن تلك القوة على دفعات متتالية، بينها فترات زمنية قصيرة، فإن كل دفعة لن تنقل فجأة دفعة واحدة كل جزيئات البالون من سرعته التي كان عليها قبل الدفع إلى سرعته الجديدة بعد الدفع، بل لابد لذلك التغير أن يحصل بشكل متدرج ينتقل على شكل موجة من أول البالون إلى آخره، وتصورنا أن ذلك سيكون على النحو التالي:

تدفع القوة المتمثلة في الدفعة الأولى، الجزيئة الأولى، محاولةً إخراجها من تفاعلها المنتظم مع مجالها لتأخذ سرعة جديدة لها (أي تقوم بقطع دوامات المجال بمعدل أكبر)، وفي تلك الأثناء، وبينما الجزيئة الأولى في حالة معاناة من التغير من السرعة القديمة إلى السرعة الجديدة تبدأ بالضغط على الجزيئة التي تليها، والتي تقاوم التغير من حالتها الحركية وتحاول التشبث بتفاعلها المنتظم مع مجالها، ولكن سرعان ما تزول هذه المقاومة عن طريق إفراغها كقوة دفع في الجزيئة التي تليها، وهكذا تنتقل موجة بحركة منتظمة من الدفع والمقاومة من أول البالون إلى آخرة، والمحصلة انتقال البالون بشكل تدريجي من

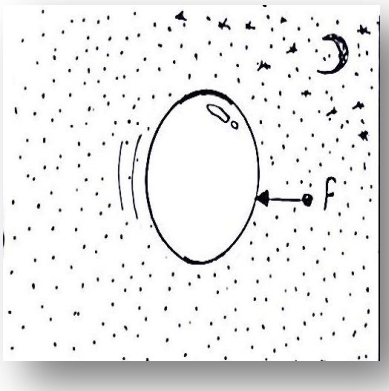
١- نقصد بدون تسارع ملحوظ، وإلا فإن كل مادة الكون تحت تأثير قوة الدوامات، وفي حالة تسارع ولكن لا نلاحظه إلا على المدى الطويل.

سرعته القديمة إلى سرعته الجديدة، ثم تأتي الدفعة التالية من دفعات القوة لتفعل ما فعلته الدفعة الأولى فتكتسب جزيئات البالون سرعة جديدة، وهكذا يحدث التسارع أو بشكل أدق التصارع بين القوة الدافعة وقوة مقاومة جزيئات البالون للحركة، وتكون نتيجة ذلك أن ينضغط البالون على نفسه في حالة من التعبير عن عدم الانسجام، محاولاً التشبث بسرعته المنتظمة.



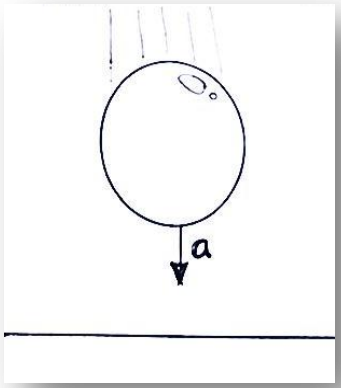
حالة الانسجام مع المجال في الفضاء بعيداً عن الحقول الجاذبية المباشرة

وهي تنشأ بسبب عدم تأثير أي قوة على الجسم، وفيها سيتحرك بالون مليء بالماء حركته المنتظمة (سرعة ثابتة في خط مستقيم) بدون أن يطرأ أي تشوه على استدارته التامة.



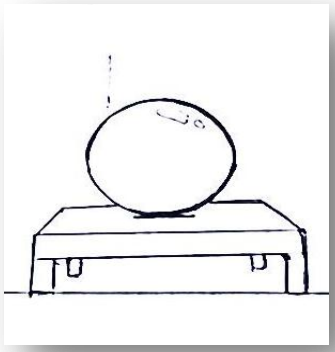
حالة عدم الانسجام مع المجال في الفضاء بعيداً عن الحقول الجاذبية المباشرة

وهي تنشأ عند تأثير قوة على جسم، وفي هذه الحالة سيتحرك البالون المليء بالماء بحركة متسارعة وهو منضغط على نفسه في اتجاه تأثير القوة.



حالة الانسجام مع المجال، في حقل جاذبي مباشر

وهي تنشأ أثناء تأثير قوة المجال الجاذبي على جسم فيتسارع نحو الأرض، وفي هذه الحالة سيتحرك بالون مملوء بالماء ساقطاً بعجلة الجاذبية وهو في حالة استدارة تامة.



حالة عدم الانسجام مع المجال، في حقل جاذبي مباشر

وهي تنشأ أثناء تأثير قوة المجال الجاذبي على جسم ساكن أو متحرك بسرعة منتظمة نحو الأرض، وفي هذه الحالة سينضغط البالون المملوء بالماء على نفسه باتجاه الأرض.

المجال الجاذبي كوسط انتشار للضوء

وكما رأينا كيف تتشبث الكتلة بمجالها وتقاوم أي تغير في حالتها الحركية، تتشبث كذلك الأمواج الكهرومغناطيسية بوسطها وتقاوم أي تغير في حركتها لتحتفظ بنفس سرعتها المعروفة C بالنسبة لهذا الوسط، وأي محاولة لتغيير سرعتها عن طريق تحريك المصدر تواجه بردة فعل هي: انضغاط الأمواج على نفسها في اتجاه حركتها، وتراخيها في عكس اتجاه حركتها، لتظهر منزاحة نحو الأزرق أمام المصدر، ونحو الأحمر خلف المصدر[1]، أما آلية انتقال هذه الطاقة فالمرجح هو اهتزاز دوامات هذا المجال الموصوفة آنفاً بطريقة معينة، لا نعلم إلى الآن شكلها، ولكن نخمن عدداً من الاحتمالات، قد يصدق أحدها، فربما أن الدوامة نفسها تهتز بالكامل يميناً ويساراً، إلى أعلى وأسفل، كما يحدث في جزيئات الهواء، أو ربما يهتز جزء منها انتفاخاً وتقلصاً، أو ربما انضغاطاً وتراخياً في طولها، أو ربما تهتز تضاغطاً أو تخلخلاً كمجموعات أو حزم، وهناك احتمال آخر، وهو وجود مجال آخر مركب على هذه الدوامات، ربما كهربائي أو مغناطيسي بكيفية معينة.

في نهاية المطاف، بشكل أو بآخر، فإن وسط انتشار الضوء إما هو نفسه المجال الجاذبي للأرض، أو هو مربوط بالمجال الجاذبي للأرض، وقد أثبت هذا التصور: تجارب

١- في حالة كان المصدر متحركاً فإن سرعة الضوء أمامه أقل من C ، وخلفه أكبر من C ، أما الراصد المتحرك بالنسبة لهذا الوسط، فسيرى وفقاً لتحويل جاليليو سرعات للضوء تعتمد على سرعته هو، ليجد سرعة أكبر للضوء إن كان يتجه مسرعاً نحوه، وسرعة أقل إن كان يفر هارباً منه.

مايكلسون ومورلي، وتجارب انبعاث جاما، إضافة إلى تأكد وجود تأثير يمارسه المجال الجاذبي للكتلة على أمواج الضوء.

فتجربة مايكلسون ومورلي بينت سرعة واحدة لأمواج الضوء في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض، وبما أن الضوء قد ثبت أنه حركة موجية، فهذا يعني أنه انتشر في ذلك الوسط الذي تتطلبه الطبيعة الموجية للضوء، وهذا الوسط اعتماداً على النتيجة السلبية للتجربة لابد أن يكون ملاصقاً للأرض ومتحركاً معها كقطعة واحدة على الأقل إلى ارتفاع ٨٠٠٠ قدم من سطح الأرض، أثبتت هذه الحقيقة تجربة على غرار تجربة مايكلسون ومورلي أجراها (أغسطس بيكارد) عام ١٩٢٨م في بالون على ارتفاع ٨٠٠٠ قدم .. لقد أظهرت تلك التجربة نفس النتيجة السلبية التي أظهرتها تجربة مايكلسون ومورلي، وهذا يعني أن وسط انتشار الضوء ساكن ومتحرك مع الأرض كقطعة واحدة أقله إلى ذلك الارتفاع، ولكنه قطعاً سيتداخل مع غيره من الأوساط الخاصة بالأجرام الفلكية إذا أوغلنا بعيدا في الفضاء باتجاهها، وستكون محصلة ذلك التداخل أوساطاً بدرجات مختلفة من التأثير على سرعة وانحناء أمواج الضوء .. أما تجارب انبعاث جاما أو تجربة (ساديه) التي تم إجراؤها عام ١٩٦٣م، فقد أكدت هذا التصور ولم تتناقض معه، وأكدت – إضافة إلى ذلك – الطبيعة الموجية للطيف الكهرومغناطيسي، إذ أن فوتونات جاما تحركت بسرعة الضوء بالنسبة لجدران المختبر المربوط بنظام إسناد الأرض، غير متأثرة بسرعة المصدر المنطلقة منه، والتي بلغت نصف سرعة الضوء.

الأدلة على تأثير المجال الجاذبي كوسط انتشار:

نقصد بهذا العنوان: البراهين التي تثبت تأثر الأمواج الكهرومغناطيسية بالمجال الجاذبي للأرض لا كمجال قوة، بل كوسط انتشار، والأدلة التي تثبت وجود هذا التأثير هي نفسها الظواهر الفلكية التي اعتبرت من أدلة النسبية العامة وهي: حيود أشعة الضوء الحاملة لصور النجوم عند مروره بالقرب من سطح الشمس، الزحزحة التثاقلية الحمراء، حركة حضيض عطارد، ولاحقاً ظاهرة شابيرو.

هذه الأدلة المحدودة، هي أيضاً محدودة في دلالتها، لا تفي بما أرادت لنا النسبية أن نتصوره، وهو انحناء الزمكان، فنحن يمكن أن نتخيل كيف ينحني الخط المستقيم، أو كيف ينحني المستوى، أما كيف ينحني المكان، والأعجب منه انحناء الزمكان، فهذا ما لا سبيل إلى تخيله، وهذا ما عبر عنه مؤلفا كتاب (الفيزياء الكلاسيكية والحديثة) كينيث وفورد: حيث قالا في القسم السادس من الكتاب:

"تتطلب النسبية العامة من الخيال أكثر مما يستطيع الخيال أن يقدمه، فقد اقتضت النسبية الخاصة منا أن نتخلى عن فكرة الزمان المطلق، وأن نحاول تصور عالم الزمكان الرباعي الأبعاد .. وإلى جانب هذه الصعوبات، تضيف النسبية العامة الزمكان المنحني، طالبة منا أن نتصور الأجسام على أنها لا تتأثر بقوى الجاذبية، بل هي بدلاً من ذلك تستجيب في حركتها لانحناء الفضاء بجوارها".

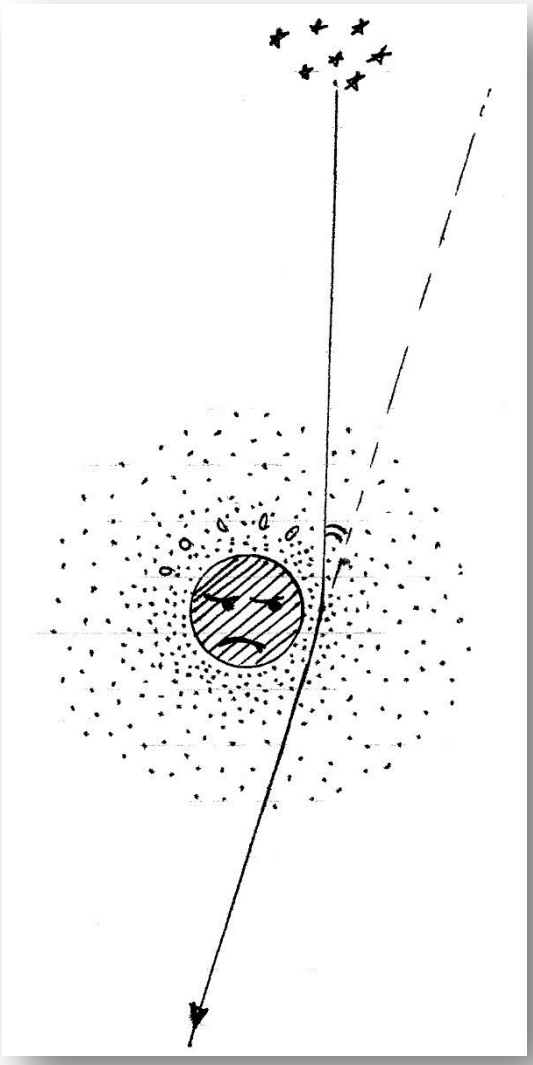
قيلت هذه الكلمات من المؤلفين، ولكنها مع ذلك لم تمنع مدحهما المستمر والاعجاب بالنسبية وأفكارها، شأنهما في ذلك شأن مؤلف كتاب (مقرر بيركلي)، فهي إذاً عدوى منتشرة، ولكننا سنحاول النأي بأنفسنا عنها، فنضيف إلى جانب استنكارنا

من تفاسير النسبية الغامضة تقديم التفاسير الواضحة التي لا تتعارض مع البديهة والمنطق وقدرة الخيال، ونبدأ بـ :

١- حيود أشعة الضوء الحاملة لصور النجوم عند مرورها بالقرب من قرص الشمس:

تُعتبر ظاهرة انحراف أشعّة الضوء عند مرورها بالقرب من قرص الشمس، التي رصدها كل من أدينغتون وكوتنغهام وكروملين عام ١٩١٩م في كسوف كليّ للشمس في البرازيل، وفي جزيرة برنسيب (أفريقيا الغربيّة)، من أقوى الأدلة على تأثير المجال الجاذبي للشمس على أمواج الضوء.

لقد عُزيت هذا الظاهرة من وجهة النظر النسبية إلى انحناء الزمكان حول الشمس، وهذا تفسير فيزيائي غير واقعي، يلفه الغموض من جهاته الأربع، أو ربما الخمس، واحسن ما قيل في تفسير هذه الظاهرة هو أن المجال الجاذبي أثر بقوته على الطاقة، ونحن نتفق مع هذا التفسير في وجود تأثير للمجال الجاذبي، ولكن ليس كمجال قوة، بل كوسط انتشار، يمارس فعله بنفس الطريقة التي يؤثر فيها أي وسط على أمواجه، مع فارق طبيعة الوسط الجديد، والسرعة الهائلة لأمواج الضوء، اللتان ستجعلان تأثر الأمواج – في السرعة والاتجاه – بتغيرات الوسط يخضع لعوامل جديدة ومختلفة، لابد أن تكون قيد الدراسة والبحث في بحوث قادمة تُجرى على هذا الأساس الجديد.



إن ما حدث بالضبط في تلك الواقعة هو انحراف لأشعة الضوء عندما عبرت أوساطاً أشد كثافة بالقرب من قرص الشمس، كما يحدث ونرى شيئاً قريباً من ذلك في ظاهرة السراب، حيث ينحرف مسار الضوء بسبب عبوره لأوساط الهواء المتدرجة في كثافتها بسبب الاختلاف التدريجي في درجات حرارتها.

٢- الزحزحة التثاقليّة الحمراء:

وهي حصول انزياح في الأطوال الموجيّة نحو الأحمر أثناء صعود الضوء مبتعداً عن سطح الأرض.

عُزِيَت هذه الظاهرة من وجهة النظر النسبيّة إلى وجود كتلة تثاقليّة للفوتون تؤدي إلى زيادة طاقة حركته أثناء سقوطه نحو الأرض، وبالتالي زيادة تردده وانزياحه نحو الأزرق، والعكس سيحدث عند هروب الفوتون وتحركه إلى أعلى، إذ ستزداد طاقة وضعه ويحدث انزياح نحو الأحمر، ولكن المعروف أن الفوتونات ليست لها كتلة حتى يكون لها تثاقل، ومن ثم طاقة حركة وطاقة وضع.

لقد تم افتراض هذه الفرضيّة التي تتعارض مع الطبيعة الموجيّة للضوء من أجل الهروب من العلاقة الموجيّة الحتمية $C = \lambda f$، والتي تعني أن أيّ تغيّر في الطول الموجيّ للضوء يؤدي إلى تغيّر في سرعته، والتغيّر في سرعة الضوء يناقض فرض النسبيّة الخاصّة: (سرعة الضوء مقدار ثابت لا يتأثر بحركة المصدر أو الراصد).

أما من وجهة النظر الجديدة، والتي تنظر إلى المجال الجاذبيّ كوسط انتشار للأمواج الكهرومغناطيسيّة، فسرعة الضوء ليست مقداراً ثابتاً، بل يتغير بتغير حالة الوسط زيادة ونقصاً، والمقدار الثابت المعبر عن ثبات طاقتها هو ترددها f ، فتكون طاقتها $h f$ ، وأيّ تغيّر في الأطوال الموجيّة يعني تغيّراً في سرعتها طبقاً للعلاقة الموجيّة $C = \lambda f$.

٣- انحراف حضيض عطارد:

وهي ظاهرة لوحظ فيها انحراف موقع حضيض عطارد من خلال الرصد التلسكوبي عن موقعه المحسوب ميكانيكياً، وقد استعصى هذا الفرق بين الصورة والحساب على التفسير، إلى أن تم تفسيره نسبوياً على أنه تقدم للمدار بأكمله، ومن جهتنا لا نستبعد حصول ذلك، الأمر رهن الدراسة والبحث، ولكننا نعتقد وفقاً لمبدئنا الجديد، أن الصورة المرئية هي صورة ظاهرية، لا تعبر عن الموقع الحقيقي لعطارد، وسبب تغير موقعها حصول حيود لأشعة الضوء الناقل لصورة عطارد تسبب فيه مجال الشمس القوي القريب من نقطة الحضيض، والدليل على تأثر أشعة الضوء — الناقلة لصورة عطارد – بالمجال الجاذبي للشمس انحرافاً وحيوداً، هو حصول هذا الحيود لأشعة الضوء القادم من النجوم عند مروره بالقرب من الشمس.

٤- ظاهرة شابيرو:

وهي الظاهرة التي لاحظ فيها شابيرو تأخر إشارات الرادار المرتدّة من على كوكب الزهرة أثناء مرورها – في رحلة ذهابها وإيابها – بالقرب من قرص الشمس، وهذا يدل دلالة واضحة على تأثر الأمواج الكهرومغناطيسيّة بالمجال الجاذبيّ للكتلة ولكن كوسط انتشار، ويدل في نفس الوقت على أن العلاقة بين سرعة الأمواج الكهرومغناطيسيّة وشدّة المجال الجاذبيّ يجب أن تكون عكسيّة، فكلما زادت شدة المجال قلت سرعة الضوء فيه، وذلك سيعني أن للضوء سرعة أكبر عند الأجرام الصغيرة وسرعة أقل عند الأجرام الكبيرة. وهذه الظاهرة تكمل لنا مشهد ما يحدث للضوء عند اقترابه من قرص الشمس، فتبين أن سبب الانحراف كان بسبب حدوث تباطؤ في سرعته أثناء دخوله لمجال الشمس القوي، فكانت ردة فعله حدوث الانحراف في مساره.

إن الضوء من الآن فصاعداً لا سرعة ثابتة له، ولا يسير في خطوط مستقيمة إلا في حدود المسافات الأرضية القصيرة، وبالتالي فإن كل الأشعة القادمة إلينا من كل أطراف الكون لابد أنها قد تعرضت بسبب تغيرات تلك الأوساط (انسحابات ودوران المجالات الجاذبية) إلى انحناءات في مساراتها، ومن ثم رؤية صور ظاهرية لكل أجرام الكون، وليس عطارد فحسب، حتى تلك القريبة منا مثل القمر، فقد ثبت أن صورته تحيد قليلاً عن موقعه المحسوب فلكياً، ولا نستبعد، بل بات في حكم المؤكد، أن ما تم رسمه من مئات السنين من مسارات إهليجية لكواكب المجموعة الشمسية، إنما هي مسارات ظاهرية وليست حقيقية، والسبب أن أشعة الضوء الحاملة لصور تلك الأجرام لم تأت إلينا في خطوط مستقيمة، بل في خطوط منحنية، أثرت عليها فحرفتها عن مساراتها المستقيمة المجالات الجاذبية للكواكب خاصةً منها الأرض، والأقرب للصحة أنها مدارات دائرية، فلا يوجد مبرر فيزيائي يجعل المدار بيضاوياً الشمس في إحدى بؤرتيه، إذ كيف يكون المدار بيضاوياً، ولدي قوة جاذبية موزعة توزيعاً متجانساً في الفراغ حول الشمس، وقوة طرد مركزي ثابتة لكواكب المجموعة الشمسية؟! ولا تؤدي هاتان القوتان المتعامدتان والمتساويتان إلا إلى رسم مدارات دائرية للكواكب حول الشمس.

تلك بشكل مختصر نظريتنا في بنية المجال الجاذبي للكتلة، ووسط انتشار الأمواج الكهرومغناطيسية، وهو التركيب الذي لم تفرضه علينا أي بنية رياضية خادعة أو هندسات ملتوية، إنه التركيب الذي يفرضه علينا التفكير العلمي المرتبط بالبديهة والمنطق، والحس الفيزيائي السليم .

الفصل الخامس

طبيعة الفوتون وتفاعلاته

المعايير الصحيحة للتفرقة بين الطبيعة الموجية والطبيعة الجسيمية.

توحي كلمة (فوتون) الشائع استعمالها، في الكتابات والبحوث العلمية، أن للفوتون طبيعة جسيمية، ومنشأ هذه التسمية هو البحوث الكوانتية التي تنظر إلى الضوء كحبيبات جسيمية أو وحدات مكممة من الطاقة، ونحن لا نعتبر ذلك مقياساً كافياً لأن نسم الفوتون بالطبيعة الجسيمية، وذلك لأن الطبيعة الجسيمية تقتضي عدة أشياء جوهرية لا تتوفر، أو غير ملاحظة في سلوك الفوتون .. إضافة إلى أن الملاحظ بقوة هو السلوك الموجي للفوتون.

فأولاً: ثبت أنه يتولد بالاهتزاز مثل أيّة حركة موجيّة أخرى، كأمواج الصوت التي تتولد عند اهتزاز جسم ماديّ، وقد أثبت ماكسويل نظريّاً، وهيرتز عمليّاً، أن الضوء ما هو إلا اهتزاز متبادل للمجالين الكهربائيّ والمغناطيسيّ.

ثانياً: يشترك الفوتون (أمواج الضوء المكممة) مع سائر الحركات الموجيّة الأخرى بوجود ظاهرتيّ الحيود والتداخل، وقد تمكن يونج من خلال أهداب التداخل التي ولّدها في تجربته (الشق المزدوج) من أن يحسب مقدار الطول الموجيّ لأمواج اللون الضوئيّ المتداخلة.

ثالثا: عودته إلى اكتساب سرعته الأوليّة بعد نفاذه من الأوساط الشفافة التي تتسبب في التقليل من سرعته أثناء مروره فيها، وهذا ملاحظ في الأمواج الصوتيّة والمائيّة.

رابعاً: يشترك الضوء مع سائر الحركات الموجيّة بوجود تأثير دوبلر، وهو تراخي أو انضغاط في الأطوال الموجيّة بسبب حركة المصدر.

خامساً: ثبات سرعته وعدم تأثرها بحركة المصدر، وهذه خاصّيّة من أهم الخصائص التي تميز الطبيعة الموجيّة، وبسبب هذه الخاصية ظهر تأثير دوبلر، ولم يتم إثبات هذه الخاصية على مستوى الأمواج الكهرومغناطيسية تجريبياً إلا متأخراً عام (١٩٦٣) حيث تمكن الدكتور الفرنسي ساديه من قياس سرعة أشعّة جاما المتولدة من مصدر متحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء، ووجد أنها تساوي c .

سادساً: احتياجه إلى وسط للانتشار كشأن أي حركة موجية، وقد أثبتنا ذلك بشكل جلي في الفصلين السابقين، ولولا هذا الوسط لما كانت هناك كل تلك الظواهر والخصائص سالفة الذكر، خاصة منها ثبات سرعته غير القابلة للزيادة أو النقصان.

سابعاً: ثبت ألا كتلة له، وعدم وجود الكتلة والتي هي السمة الرئيسية للأجسام؛ يعني أنه غير جسيمي، وبالتالي فهو طاقة، والفرق بين الكتلة والطاقة يجليه مجموعة خصائص حركيّة في كل نوع، غير ممكنة في النوع الآخر .

أولاً: من حيث التحرك والانتقال.

في الحالة الجسيميّة ينتقل الجسيم ذو الكتلة بعينة من مكان إلى مكان، فالإلكترون الذي أراه الآن، أو أدركه الآن، هو نفسه الإلكترون الذي أدركه وهو يتابع انتقاله من نقطة إلى أخرى، أما الموجة فلا تنتقل هي بعينها من مكان إلى مكان بل الذي ينتقل هو الطاقة أو الاضطراب الحادث في مادة الوسط، بمعنى آخر، شكل الموجة هو الذي ينتقل، أما مادة الموجة نفسها فتظل مراوحة تتذبذب في مكانها، مثال ذلك أمواج الصوت، ففي أمواج الصوت نلاحظ أن جزئيات الوسط لا تنتقل من مكانها بل تهتز مراوحة في مكانها لتنقل الاضطراب من نقطة إلى أخرى، وفي مثال أكثر وضوحاً ومرئي بالنسبة للجميع، الأمواج المنزاحة على سطح بركة ماء، نلاحظ وكأن الموجة هي التي

تتحرك منتشرة على شكل دائرة آخذ محيطها بالاتساع، والحقيقة أن اضطراب جزيئات الماء المتعامد على حركة انتشار الموجة هو الذي ينتقل، وهذا ما يجب أن يحدث في حالة الأمواج الكهرومغناطيسيّة أو أمواج الفوتون، ولكن بصورة أعقد قليلاً، فهناك اضطرابان يتعامد أحدهما على الآخر، تغيّر كهربائي يتعامد على تغيّر مغناطيسي، ويتعامد الجميع على حركة انتشار الموجة.

ثانياً: من حيث التفاعلات البينية لكلا النوعين.

تختلف تفاعلات الكتلة فيما بينها اختلافاً جذرياً عن تفاعلات أمواج الضوء أو فوتونات الضوء، فالكتل تغير من سرعتها كردة فعل على تأثير القوى المختلفة مثل قوى الجذب والدفع والاحتكاك والتصادم، وتكتسب قيماً غير محدودة من الطاقة تعتمد على السرعة التي قد تأخذ أيّ قيمة .. أما الأمواج أو الفوتونات فهي على النقيض من ذلك، لها كمات محددة من الطاقة وسرعة محددة لا تقبل الزيادة أو النقصان مهما كانت سرعة المصدر المنطلقة منه، وإذا أُجبرت على إبطاء سرعتها بسبب عبورها لوسط مقاوم لحركتها كما هو الحال في الأوساط الشفافة فإنها تعود لتكتسب سرعتها الأصلية بعد أن تغادر الوسط المقاوم.

طرق انتشار الضوء:

نرى أن هناك احتمالاً لنوعين من الانتشار للضوء، قد يصح أحدهما أو كلاهما معاً، ذلك رهن التأمل والبحث في الظواهر والتجارب ذات الصلة، وهما على النحو التالي:

الانتشار الاعتيادي: وفيه تنتشر النبضات الكهرومغناطيسية – المتولدة من اهتزاز شحنة كهربائية، سواء كان ذلك الاهتزاز صادراً عن ذرة أو عن مصدر صناعي – انتشاراً كروياً متماثلاً في جميع الأرجاء .. وفي هذه الحالة سيكون الفوتون الصادر عن انتقال إلكترون من مدار طاقة إلى آخر، عبارة عن مجموعة من النبضات الكروية المتلاصقة المنزاحة من مركزها وهو الذرة، لتعم كافة أرجاء الكون، كما يحدث عند رمي حجر وسط بركة ماء راكدة.

الانتشار المكمم للضوء: وهو انتشار الضوء على شكل حبيبات مفردة، هي حزم محددة الشكل والاتجاه من الأمواج، ينطلق أحدها من مصدره ليجري في مساره ذي الاتجاه الواحد إلى ما لانهاية، وجريانه هو جريان الاضطراب الموجي وليس الذاتي كما يحصل في عالم الجسيمات، وفيه تشكل مجموعة ضخمة من الفوتونات انطلقت من مصدر نقطي في وقت واحد في جميع الاتجاهات نبضة موجية تنتشر بسرعة للضوء متناسبة عكسياً مع شدة الوسط، وكثافة للفوتونات متناسبة عكسياً مع مربع المسافة من المصدر.

وبينما تتغير سرعة الفوتونات، إلا أن طاقتها مع الزمن ما تزال على مقدار ثابت وفقاً للعلاقة $C = \lambda f$، ويحتمل أن هذا الشكل من الانتشار يخص فقط الطيف الكهرومغناطيسي المتولد من إلكترونات الذرة ونواتها، أما الطيف الكهرومغناطيسي

المتولد من المصادر الصناعية كشحنة متذبذبة في هوائي، فمن المحتمل أنه ينتشر الانتشار الموجي الاعتيادي الذي يشبه انتشار الموجات المائية أو الصوتية.

في كل الأحوال، سواء كان الانتشار اعتياديا أو حبيبياً، يظل الضوء أو فوتون الضوء موجياً في سلوكه، فهو ثابت السرعة بالنسبة لوسطه[1]، لا يعتمد على حركة مصدره، ولا ينتقل بذاته، ومن ثم فمن غير العدل وصمه بالجسيمي.

تفاعلات الفوتون مع المادة:

لن يختلف تفاعل الضوء مع المادة في حالة كونه أمواجاً تنتشر انتشارها الاعتيادي الموصوف آنفاً، أو كونه انتشاراً مكمماً على شكل حبيبات مفردة، وفي حالة تبنينا الانتشار المكمم للضوء، وهو الانتشار المرجح بشكل أولي، اعتماداً على ملاحظات واستقراءات عدداً من الظواهر والتجارب في فيزياء الكم، فسنلاحظ أن للفوتون ثلاث أنماط من التفاعلات مع المادة:

تفاعل الفوتون مع الجسيمات الأولية (الذرية ودون الذرية).

تفاعل الفوتون مع الأوساط (المجالات الجاذبية، والأوساط الشفافة).

تفاعل الفوتون مع الحواجز والشقوق (ظواهر الحيود والتداخل).

١- نقصد الوسط المحدد بمنطقة بعينها، وفيها يكون المجال الجاذبي منتظماً في شدته أو كثافته، كالمجال الجاذبي بالقرب من سطح الأرض.

١– تفاعل الفوتون مع الجسيمات الأولية (دون الذرية):

قد يحدث في هذه التفاعلات، تحولات بين الكتلة والطاقة وفقاً لبعض التجارب والنظريات، كنظريات ماكس بلانك في أوائل القرن العشرين في إشعاع الجسم الأسود، وتجربة كومبتون، ولكن وبالرغم من ذلك فإن عملية التحول من إشعاع إلى كتلة وبالعكس، لن يكون وفقاً للنسبية الخاصة وشروطها، بل ستكون وفقاً لنظريات جديدة تقوم على ما صح وثبت من تجارب ومفاهيم الفيزياء الحديثة واجتهادات لفهم جديد وفقاً لمبادئنا الجديدة لحقيقة التجارب المشوشة والغامضة، مثل تجارب الزيادة في الكتلة وتباطؤ الزمن، وتجارب الشق المزدوج وغير ذلك.

٢– تفاعلات الفوتون مع الأوساط:

وتنقسم إلى نوعين من التفاعلات:

تفاعلات مع الوسط الأساسي وهو المجال الجاذبي للكتلة، وفيها سنرى تغيراً في سرعة الضوء واتجاهه.

وتفاعلات مع الأوساط الثانوية وهي أوساط مركبة على الوسط الأساسي وهي الأجسام الشفافة الساكنة والمتحركة، وفيها تقل سرعة الضوء عن القيمة المعروفة، ولكنه سرعان ما يعود ليكتسب نفس سرعته الأولى المعروفة، وسيكون ذلك وفقاً لتصور جديد وعلاقة جديدة.

النوع الأول: تفاعلات الفوتون مع الأوساط الأساسية (المجالات الجاذبية)

سنلاحظ فيه وجود نوعين من التفاعلات: تفاعلات للضوء مع الأوساط الساكنة، وتفاعلات مع الأوساط المتحركة أو المنسحبة.

(أ): تفاعل الفوتون مع الأوساط الساكنة:

وهي التفاعلات التي تحدث عند سطح الأرض، ونلاحظ فيها ثبات لسرعة الضوء عند قيمة C في أي اتجاه بالنسبة لسطح الأرض، وحدوث انزياحات في الأطوال الموجية في حالة حركة المصادر بالنسبة لسطح الأرض، ولدينا في هذا الصدد نوعان من الانزياحات:

انزياحات دوبلرية، وهي الانزياحات الاعتيادية المعروفة أمام وخلف المصدر المتحرك.

وانزياحات مستعرضة، وهي حصول انزياح في الأطوال الموجية المتعامدة على حركة المصدر، لم تكن معروفة من قبل .

أولاً: الانزياحات الدوبلرية:

تحدث هذه الانزياحات في الأطوال الموجية بسبب حركة المصدر داخل وسط انتشار الضوء الساكن المربوط بالأرض، وفيها يتعرض الفوتون المنطلق من المصدر المتحرك إلى تضاغط و تخلخل في أطواله الموجية كردة فعل للمحافظة على سرعته بالنسبة للوسط، وبالتالي تردده بالنسبة للمصدر، إذا يظل التردد (المعبر عن طاقة الفوتون) محتفظاً بقيمته الثابتة بالنسبة للمصدر.

ورغم أن سرعته ستكون ذات مقدار ثابت بالنسبة للوسط إلا أنها أمام المصدر: $c-v$، ومن ثم انزياح موجي مقداره: $\lambda = \lambda_0(1-\frac{v}{c})$، وسرعة $c+v$ خلف المصدر، وانزياح موجي مقداره: $\lambda = \lambda_0(1+\frac{v}{c})$.

ثانياً: الانزياحات المستعرضة:

يسود اعتقاد قديم سابق على النسبية، ألا وجود لأيّ انزياح في الأطوال الموجيّة المتعامدة على حركة المصدر المتحرك سواء للصوت أو الضوء، وهذا اعتقاد غير صحيح ناشئ عن فهم خاطئ لطبيعة الحركة الموجية، إذ ظنوا أن الانزياح المستعرض لابد أن يكون عبارة عن متوسط مجموع الانزياح الأماميّ والخلفيّ لتكون النتيجة هي الطول الموجيّ الأصليّ λ_0. وذلك على النحو:

$$\lambda_{\downarrow\downarrow} = \frac{\lambda_0(1-\frac{v}{c}) + \lambda_0(1+\frac{v}{c})}{2} = \lambda_0$$

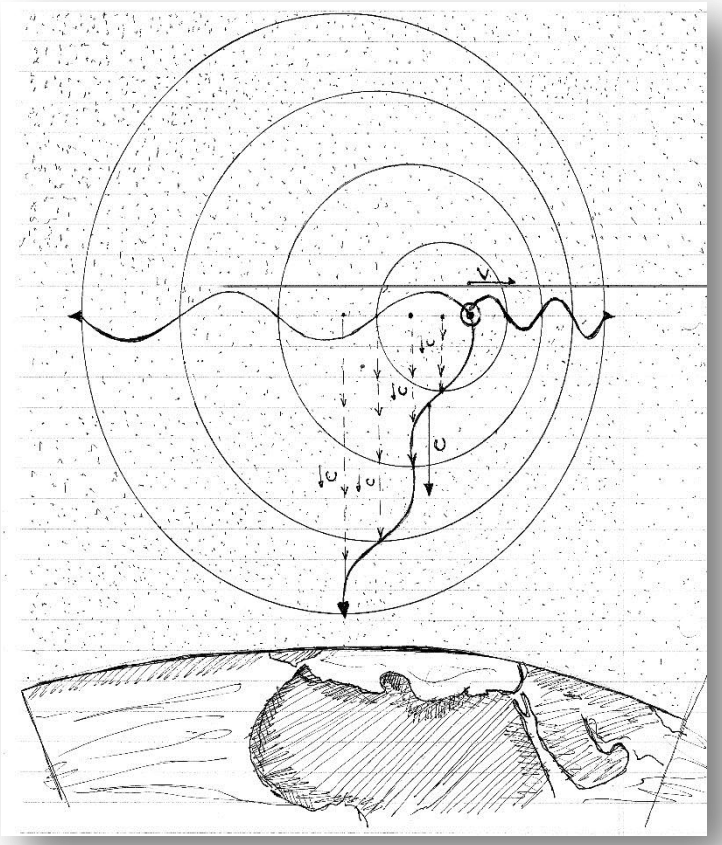
وحين أظهرت التجارب الحديثة وجود انزياح في الاطوال الموجية المتعامدة على حركة المصدر المتحرك بسرعات تقترب من سرعة الضوء، تم الادعاء بأن هذه النتيجة هي من نبوءات النسبية التي تثبت فرضية تباطؤ الزمن[1].

---

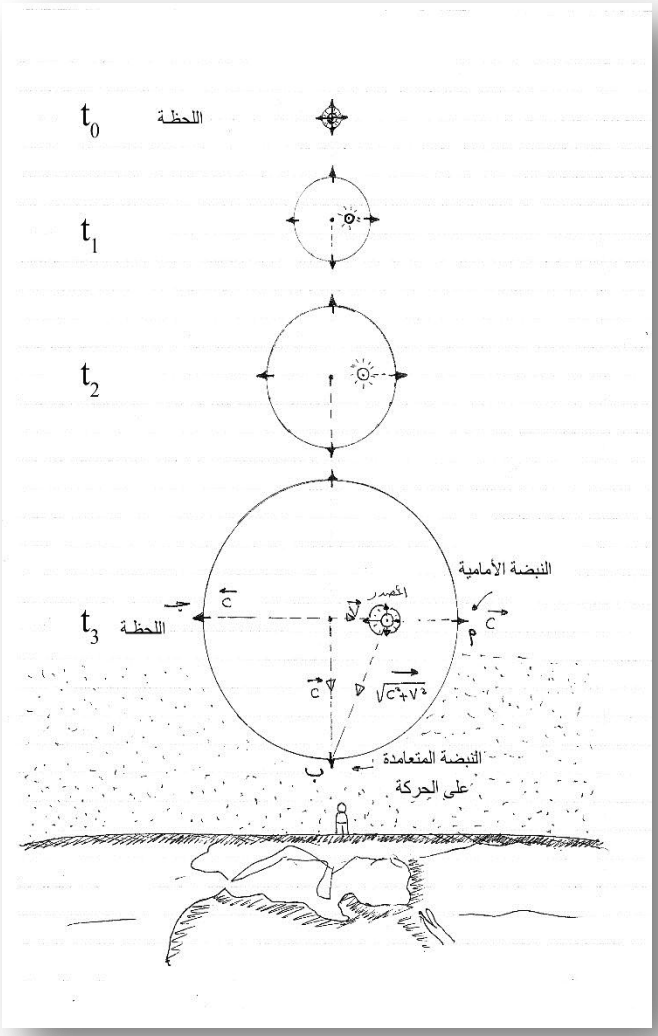
١ – جاء في كتاب بيركلي لتشارلز كيتل: "تنطبق ظاهرة دوبلر المستعرضة على القياسات التي تجري في اتجاه متعامد مع اتجاه حركة المصدر الضوئيّ، وهو ذرّة في العادة، وظاهرة دوبلر المستعرضة غير موجودة في التقريب اللانسبوي، ولكن النظريّة النسبيّة قد تنبّأت بظاهرة دوبلر المستعرضة في حالة الموجات الضوئيّة ".

أما الفهم الصحيح لطبيعة الحركة الموجية فيبين – من خلال إجراء تحليل هندسي لمجموعة نبضات دائرية منطلقة من مصدرها المتحرك داخل وسط الانتشار الساكن – وجود انزياح في الأطوال الموجية المتعامدة على حركة المصدر، سواء للصوت أو للضوء.

تأمل أولاً الصور التوضيحية التالية:



تنتشر أمواج الضوء المنطلقة من مصدرها المتحرك عبر وسط انتشارها الساكن والمحيط بالأرض، انتشاراً كروياً غير متأثر بحركة المصدر المنطلقة منه، الأمر الذي يولد انزياحات في جميع الاتجاهات، منها الانزياح في الأطوال الموجيّة المتعامدة على حركة المصدر .



من مثلث السرعات المبيّن أعلاه، فإن سرعة الإشارة الضوئيّة المتعامدة على حركة المصدر هي: $\sqrt{c^2+v^2}$

حساب الانزياح المستعرض:

من أجل حساب قيمة الانزياح في الأطوال الموجيّة المتعامدة على حركة المصدر، لابد لنا أولاً من معرفة ترددها وسرعتها بالنسبة للمصدر، أما ترددها فهو ثابت بالنسبة للمصدر، سواء كان المصدر ساكناً أو متحركاً ويساوي:

$$f_0 = \frac{C}{\lambda_0}$$

أما سرعتها فهي: $\sqrt{c^2 + v^2}$

إذن، الطول الموجيّ المنزاح هو: $\lambda_{\downarrow} = \frac{\sqrt{c^2 + v^2}}{f_0}$

ومنه: $\lambda_{\downarrow} = \frac{c\sqrt{1 + v^2/c^2}}{f_0}$

وبما أن: $\lambda_0 = \frac{c}{f_0}$

إذاً: $\lambda_{\downarrow} = \lambda_0 \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$

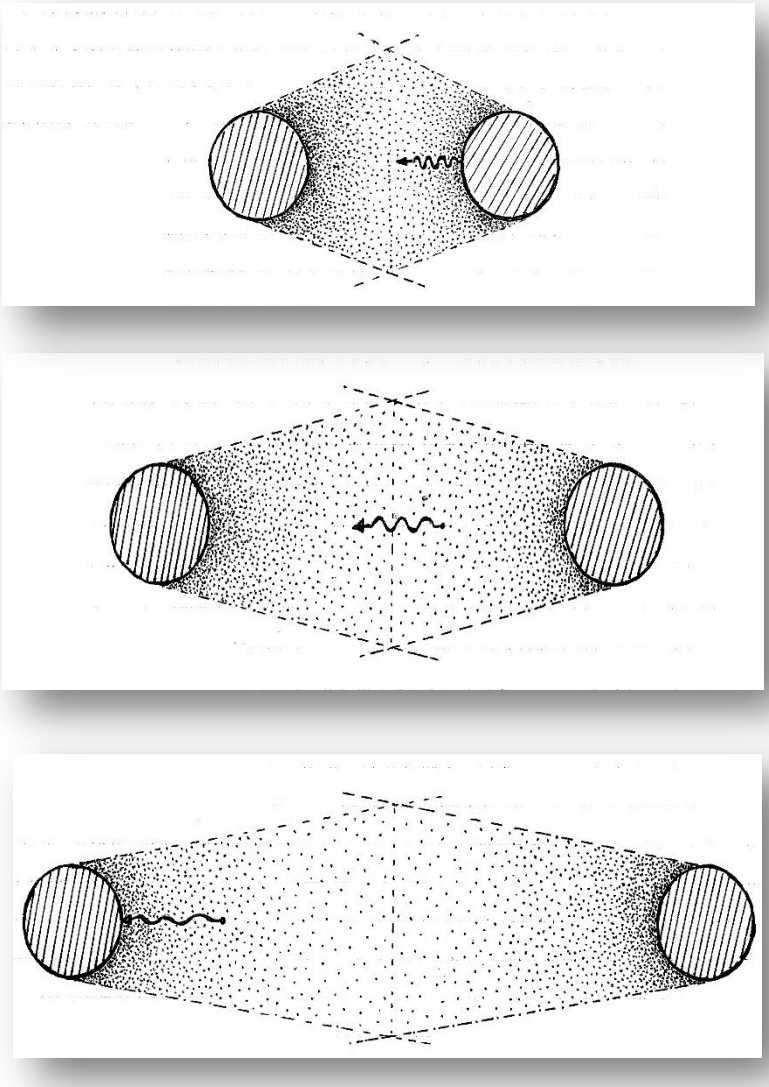
وسيبدو الفوتون ساقطاً بزاوية ميل تتناسب مع سرعة المصدر:

$$\theta = \tan v/c$$

(ب): تفاعل الفوتون مع الأوساط المتحركة:

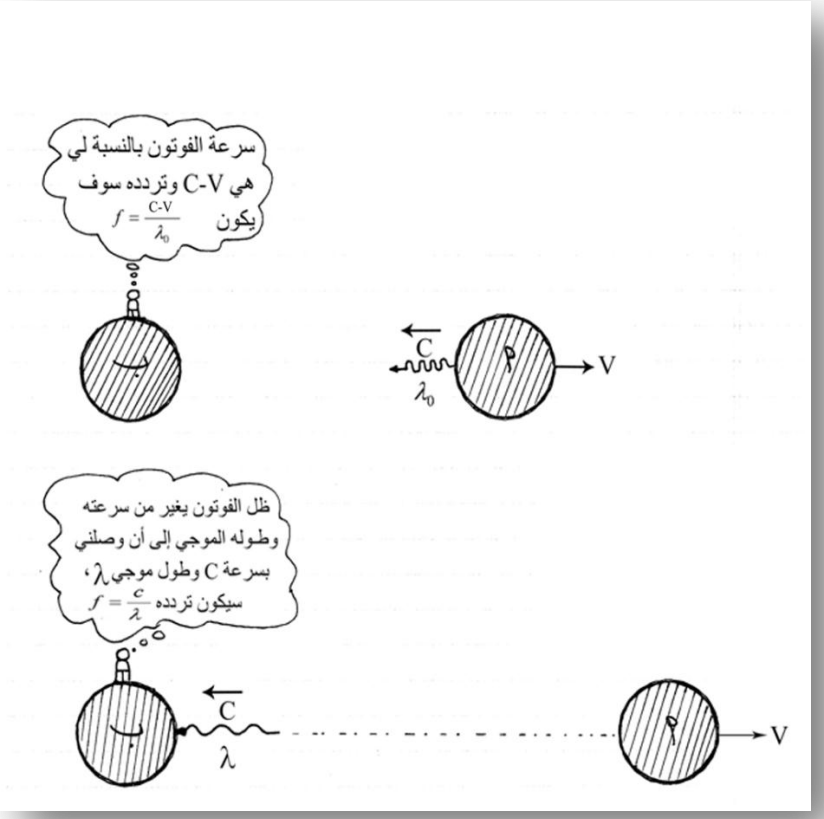
يختلف حساب هذا النوع من الزحزحات اختلافاً كليّاً عن طريقة حسابها في حالة مصدر متحرك داخل وسط ساكن، كما هو الحال في ظاهرة دوبلر الاعتيادية التي سبق وأشرنا إليها، ففي ظاهرة دوبلر الاعتيادية يحدث المط أو الانضغاط في الأطوال الموجيّة لحظة خروجها من المصدر المتحرك، حيث تواجه على الفور الوسط الذي يجبرها على تعديل سرعتها دفعة واحدة إلى سرعة الضوء، أما في حالتنا هذه التي نحن بصددها فالأمر يختلف كليّاً، فأولاً: يخرج الضوء بسرعته c بالنسبة لوسطه المنسحب مع مصدره والذي هو جرم فلكيّ، وكذلك يتم استقباله بسرعة c عند الجرم الثاني[1] .. ثانياً: تتعرض أمواج الضوء للزحزحة المستمرة المتدرجة في أطوالها الموجيّة ابتداءً من لحظة خروجها من مصدرها إلى لحظة وصولها إلى المستقبل على الجرم الثاني، وذلك بسبب التغيّر في سرعتها المواكب لعمليّة انسحاب الوسطين من بعضهما البعض.. تأمّل ذلك في الرسوم التوضيحيّة التالية:

[1]- على افتراض أن الجرمين بكتلة الأرض.



ينطلق الشعاع الضوئيّ من مصدره البعيد بسرعة الضوء، ويصل إلى مستقبله أيضاً بسرعة الضوء، ويكون التغيّر في طوله الموجيّ تغيّراً تدريجيّاً يواكب التغيّر الدائم في سرعته بسبب تأثير الأوساط المنسحبة من بعضها البعض.

حساب مقدار الانزياح نحو الأحمر:



افترض أن لدينا جرماً فلكياً (أ) يتحرك بسرعة V بالنسبة للجرم (ب) الساكن بالنسبة لإسناد الورقة، ثم افترض فوتوناً ضوئيّاً ينطلق من (أ) بسرعة الضوء C وبعد بعد فترة زمنية يصل إلى الجرم الساكن (ب) بسرعة C .

مع أن الضوء انطلق بسرعة C بالنسبة للراصد (أ) إلا أنه بالنسبة للراصد الساكن (ب) يكون قد انطلق بسرعته الابتدائية ($C-V$) .

يتعرض الضوء أثناء قطعه للمسافة من الجرم (أ) إلى الجرم (ب) إلى تعديل في سرعته، من السرعة الابتدائية ($C-V$) إلى أن يصل إلى سرعة C عند الجرم (ب)

وبما أنه تم قياس انزياح نحو الأحمر عند الجرم (ب) ، فلابد أن هذا الانزياح قد حصل بشكل تدريجي بحيث يتناسب مع السرعة المتغيرة للضوء .. والتناسب يعني أن هناك ثابتاً للتناسب، وهذا الثابت لن يكون سوى التردد المعروف بالرمز f ، والذي سيبقى مقداراً ثابتاً على طول خط رحلة الشعاع الضوئي، من لحظة انطلاقه من الجرم (أ) إلى أن يصل إلى الجرم (ب) .

بناءً على ذلك؛ فإن تردد الشعاع الضوئي بالنسبة للراصد على الجرم (ب) سيكون هو نفسه من لحظة انطلاقه من الجرم (أ)، إلى لحظة وصوله إليه، أما قيمته لحظة وصوله إليه فهي: $\frac{C}{\lambda}$ ، حيث λ الطول الموجي المنزاح.

وقيمته عند الجرم (أ) كانت: $\frac{C-V}{\lambda_0}$.

وبما أن الترددين متساويين فإذاً: $\frac{C-V}{\lambda_0}=\frac{C}{\lambda}$

ومنه: $$\lambda=\frac{\lambda_0}{(1-V/C)}$$

ومن هذه العلاقة فإن: $$V=C\,(1-\frac{\lambda_0}{\lambda})$$

وهذه العلاقة تُعطي سرعة V أقل بكثير من أجل نفس الانزياح الموجيّ التي كانت تُعطيه علاقة السرعة المستنتجة من علاقة دوبلر: $V = C\left(\frac{\lambda}{\lambda_0} - 1\right)$

فعند $\frac{\lambda}{\lambda_0} = 2$، فإن V من العلاقة الجديدة تساوي $\frac{1}{2}C$، وفي العلاقة القديمة: $V = C$.

وعند $\frac{\lambda}{\lambda_0} = 5$، فإن V تساوي $\frac{4}{5}C$، وفي العلاقة القديمة: $V = 4C$

إذاً ستقودنا هذه العلاقة إلى حساب أبعاد أقل للأجرام الفلكية، وبالتالي اختفاء الكثير من المعضلات الكونية بإذن الله.

النوع الثاني: تفاعل الفوتون مع الأوساط الثانوية (الشفافة)

بعد ما تم من اكتشاف لنقص في سرعة الضوء عند عبوره لأوساط شفافة على يد فوكو عام ١٨٥٠م، توطدت بشكل نهائيّ وجهة النظر القائلة بالطبيعة الموجيّة للضوء، فالأمواج وحدها فقط هي التي تعود لتكتسب سرعتها الأولية بعد عبورها لأوساط قللت من سرعتها، وبذلك انفتح الباب للتساؤل عن طبيعة وخواص هذا الوسط الحامل للأمواج الكهرومغناطيسيّة، وبدأ التساؤل عما إذا كانت الأوساط المتحركة تحمل معها الأثير في حركتها، أم أنها تنساب من خلاله بهدوء من غير أن تجر معها شيئاً منه، وكانت التقنية التي أجراها فيزو على قياس سرعة الضوء داخل ماء متحرك أفضل وسيلة للتحقق من ذلك، فإذا تم قياس نفس السرعة للضوء V_0 سواء كان الماء متحركاً أو ساكناً، دل ذلك على أن الضوء لا يتأثر بحركة الوسط، وأن هذا الأخير لم يحمل معه الأثير بل تحرك بالنسبة له، وإذا كانت سرعة الضوء المقاسة عبارة عن حاصل الجمع التقليديّ لسرعة الضوء في الماء الساكن V_0 وسرعة الماء v دل ذلك على أن الماء حمل معه الأثير في حركته، وهذا ما كان منتظراً من التجربة أن تثبته، ولكن نتيجة التجربة جاءت مخالفة لهذين التوقعين، وأظهرت نتيجة القياس سرعة للضوء V أكبر من V_0 وأقل من حاصل الجمع التقليديّ لـ V_0 و v.

قادت تلك النتيجة إلى افتراض أن الأثير لا ينسحب بالكامل مع الوسط في حركته وإنما ينسحب انسحاباً جزئيّاً بتناسب مع n^2.

حمل هذا التفسير إشكالات عدة أخذت عليه فيما بعد، فهو يفترض وجود تفاعل بين الأثير والمادة يؤدي إلى انسحاب جزئيّ للأثير وهذا يعني وجود احتكاك أو مقاومة

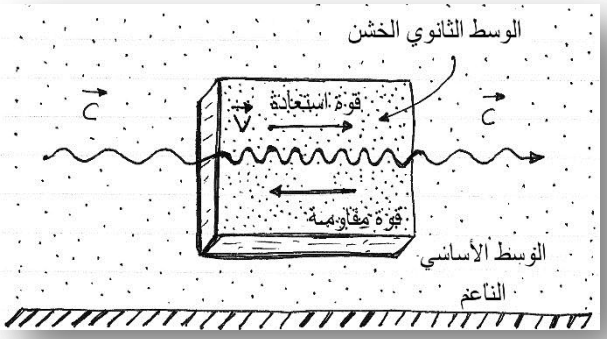
لحركة المادة عبر الأثير، في حين أنه لا توجد أدنى بادرة على وجود مثل تلك المقاومة لحركة المادة في حركات الأجرام الفلكيّة الدائرة في أفلاكها منذ ملايين السنين.

والأقرب للصحة أن تزايد سرعة الضوء مع تزايد حركة الوسط الشفاف يرجع إلى تناقص قوة مقاومة الوسط الشفاف لسرعة الضوء خلاله مع تزايد سرعة الوسط الشفاف بالنسبة للوسط الأساسي، وبالتالي عودة الضوء تدريجياً إلى سرعته الأصلية التي فقدها بسبب التأثير المقاوم لحركة الضوء عبر الوسط الشفاف، لتقريب ذلك إلى الأذهان، افترض أن عربة تسير بأقصى طاقة لمحركها على طريق سرعة الهواء بالنسبة له صفر، ولكن بسبب احتكاك العربة أثناء سيرها مع الهواء فإنها لن تبلغ سرعتها القصوى على الرغم أن محركها يعمل بأقصى طاقة له، والسبيل الوحيد لزيادة سرعة العربة هو تخفيف احتكاكها مع الهواء، ولا يتم ذلك إلا بأن يتحرك الهواء في اتجاه سرعة العربة، عندها تأخذ سرعة العربة في الزيادة كلما زادت سرعة الهواء إلى أن تصل سرعة الهواء إلى صفر بالنسبة للعربة، وهذا ما نُخَمن أنه يحدث للضوء عندما يتحرك داخل أوساطٍ شفافة متحركة.

تفصيل ذلك:

أولاً: وصف ما يحدث لأمواج الضوء عندما تدخل وسطاً شفافاً ساكناً:

سنقسم أولاً الوسط إلى نوعين: الوسط الأساسيّ أو الوسط الناعم، وهو المجال الجاذبيّ للأرض، والذي يمارس قوة إجبار الضوء على السير خلاله بسرعة الضوء C ، والوسط الثانويّ أو الخشن وهو الجسم الشفاف، وتأثيره على الضوء هو تأثير مقاوم لحركة الضوء خلاله، وسنفترض أن سبب هذه المقاومة هو المجالات الكهرومغناطيسيّة القويّة والكثيفة المحيطة بذرّات وجزيئات الوسط الشفاف.



سنعتبر الوسط الشفاف (الماء أو الزجاج) هو الوسط الثانوي أو الخشن، بينما المجال الجاذبي للأرض هو الوسط الأساسي أو الناعم.

قبل دخول الفوتون إلى الوسط الشفاف يكون خاضعاً لتأثير قوة واحدة، هي قوة إجبار الوسط الأساسي له على السير خلاله بسرعته الثابتة c ، وبعد الدخول إلى الوسط الشفاف، سيتعرض لتأثير قوتين؛ قوة مقاومة من الوسط الشفاف لحركته، وقوة استعادة يمارسها الوسط الأساسيّ الذي يغمر الوسط الشفاف، وتحاول إرجاع الضوء إلى سرعته الأصليّة c ، فتكون المحصّلة أن يتزن الضوء عند سرعة V_0 أقل من c .

ثانياً: وصف تفاعل الضوء مع الوسط الشفاف في حالة حركته:

إذا أخذنا بعين الاعتبار النتائج التجريبيّة التي تظهر زيادة في سرعة الضوء داخل الوسط الشفاف، بزيادة سرعة الوسط الشفاف إلى أن تقترب سرعة الضوء من قيمتها c بغير أن تتجاوزها، فليس أمامنا إلا تفسيرٌ واحدٌ؛ وهو أن مقاومة الوسط الشفاف

لحركة الضوء تقل مع زيادة سرعة الوسط الشفاف، وبالتالي إفساح المجال لقوة الاستعادة لكي تعمل على إرجاع سرعة الضوء تدريجيّاً إلى c .. وبوصول الوسط الشفاف إلى سرعة c بالنسبة للوسط الأساسي، تنعدم قوة مقاومة الوسط الشفاف، وذلك بسبب أن السرعة النسبيّة بين الضوء ومجالات الذرّات والجزيئات داخل الوسط الشفاف أصبحت تساوي صفراً.

الاستنتاج الرياضيّ لمعادلة انتشار الضوء في الأوساط الشفافة المتحركة:

- افترض أن الوسط الشفاف يتحرك بتسارع بالنسبة للوسط الأساسيّ ابتداءً من السرعة $(v = 0)$ إلى السرعة ($v = c$)، وافترض أن فوتوناً ضوئيّاً دخل الوسط الشفاف لحظة بدء تحرك الوسط، وغادره من الجهة الأخرى عند بلوغ الوسط الشفاف سرعة c .

- سيواجه الفوتون الضوئيّ أكبر قوة احتكاك له مع الوسط الشفاف عندما تكون سرعة هذا الأخير بالنسبة للوسط الأساسي تساوي صفراً $(v = 0)$.

- تتناقص قوة مقاومة الوسط الشفاف لحركة الفوتون الضوئيّ بتزايد سرعة الوسط الشفاف v، إلى أن تصل المقاومة إلى صفر بوصول سرعة الوسط الشفاف إلى سرعة الضوء.

- أكبر قوة استعادة تحاول إرجاع أمواج الضوء إلى سرعتها الأصليّة ستكون عند: $(v = 0)$

- تتناقص قوة الاستعادة تدريجيّاً بتزايد سرعة الوسط الشفاف v، لتصل إلى الصفر عند $v = c$.

بناءً على ذلك، فإن سرعة الضوء بالنسبة للوسط الأساسي ستتزايد ابتداءً من V_0 إلى أن تصل إلى c لحظة أن يصل الوسط الشفاف إلى c .

أما بالنسبة لإطار إسناد الوسط الشفاف، فسينعكس الأمر وتتناقص سرعة الفوتون V' بتزايد سرعة الوسط الشفاف v ، ابتداءً من V_0 إلى أن تصل إلى 0 بوصول v إلى c ، وهذا يعني وجود معامل يتدرج من الواحد إلى الصفر يتم ضربه بسرعة الفوتون V_0 لتصل إلى V'، وهذا المعامل يجب أن يكون $(1-\frac{v}{c})$.

إذاً : $$V' = V_0(1-\frac{v}{c})$$

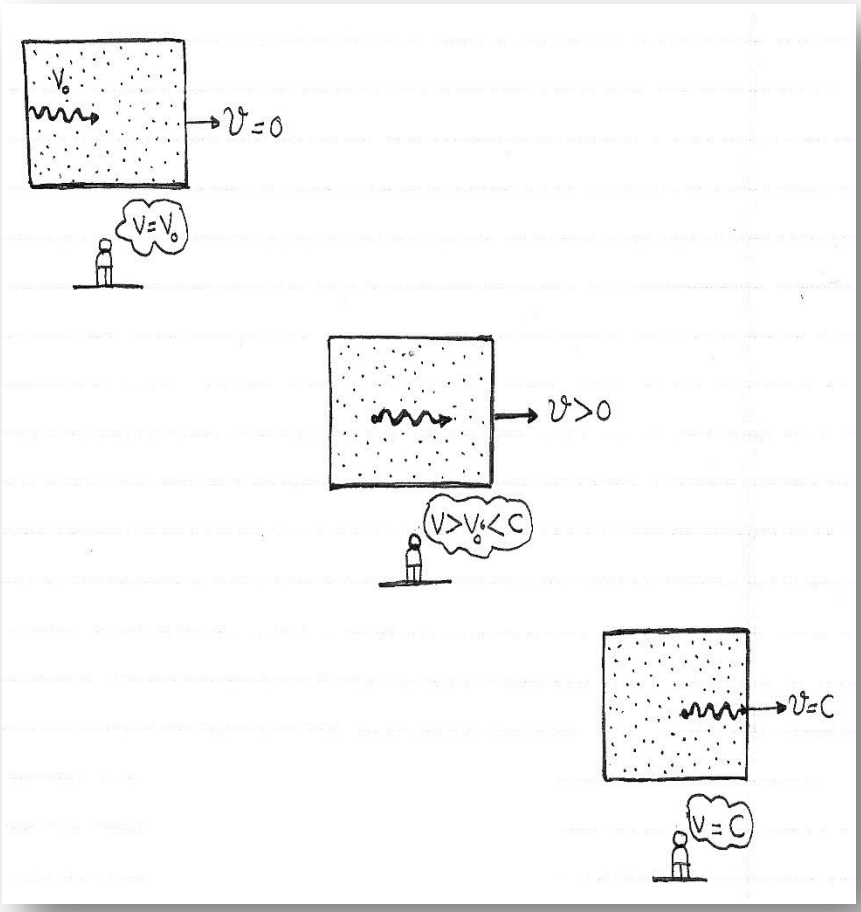
حيث V' سرعة الفوتون الضوئي بالنسبة للوسط الشفاف المتحرك، V_0 سرعة الضوء بالنسبة للوسط الشفاف الساكن، v سرعة الوسط الشفاف.

وعليه فإن سرعة الضوء بالنسبة للوسط الأساسي V ستكون عبارة عن سرعة الضوء بالنسبة للوسط الشفاف مضافاً إليها سرعة الوسط الشفاف.

إذاً : $$V = V' + v$$

وحيث أن: $$V' = V_0(1-\frac{v}{c})$$

إذاً: $$V = V_0(1-\frac{v}{c}) + v$$



تأمل في هذا الشكل التغير المتدرج في سرعة الفوتون من V_0 إلى سرعة الضوء C .

٣ – تفاعلات الفوتون مع الحواجز والشقوق:

وهي التفاعلات التي ينتج عنها أنماط التداخل المعروفة، وهذه التفاعلات لا تكون مع الحاجز نفسه، بل مع الأثر الذي يولده الحاجز بالجوار القريب منه، وقد دل التأمل أن هذا الأثر يشبه إلى حد بعيد الأثر الذي يولده مغناطيس في الفراغ بجواره، فهو تقطع وتراخي، أو تضاغط وتخلخل، متناوب في مادة الفراغ بالقرب من الحاجز، تتسبب فيها جزيئات المادة المكونة للحاجز، فيكون المكان بالقرب من الحاجز على النحو: تخلخل، تضاغط، تخلخل تضاغط وهكذا .. وقد تكون هذه التضاغطات والتخلخلات محصلة تفاعل دوامات مادة الحاجز مع دوامات مجال الأرض، أو ربما هي مجالات كهربائية أو مغناطيسية بكيفية وشكل معين ربما يكشف البحث العلمي في قابل الأيام عن حقيقتها .. أياً كان الأمر، فالتجربة تدل على حتمية وجودها، ويجب بناء تصوراتنا على أساس هذا الوجود.

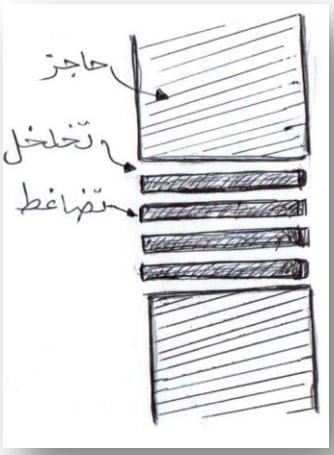
آلية عمل المجال المتقطع:

آلية عمل المجال المتقطع (التضاغطات والتخلخلات) هو مجرد اقتراح قد يصدق وقد لا يصدق، ولكنه في النهاية يعطي مفاتيحاً لأفكار وتفسيرات على غراره قد تكون أصح وأقرب للواقع، فالمقترح هو:

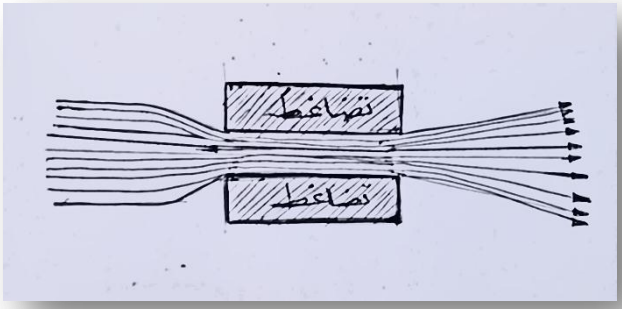
تمنع التضاغطات الفوتونات المارة بالقرب من حافة الحاجز من العبور خلالها، فتكون النتيجة أن تنزلق حزم الفوتونات لتدخل وهي منضغطة على نفسها في المناطق المتخلخلة، فتكون نتيجة الانضغاط أن تحصل انزلاقات بين الفوتونات المتوازية العابرة لفتحة التخلخل، فتتساوى في الطور كردة فعل أولية لها، تتبعها ردة فعل ثانية بأن تتوزع منتشرة بزوايا حيود خلف الفتحة المتخلخلة لتشكل فيما بعد نمط التداخل المعروف،

وردة الفعل الأخيرة سببها قوة التنافر بين الفوتونات المنضغطة في الفتحات المتخلخلة، والتي فعلت فعلها وفرقت الفوتونات بزوايا مختلفة إثر خروجها من الفتحات المتخلخلة .. أما عملية حدوث التساوي في الطور التي تسببها الفتحات المتخلخلة، فنقربها بهذا المثال: خذ مجموعة من الأسلاك المعدنية، وشكل كل سلك على شكل سهم متموج، ثم اجمعها معاً وحاول إدخالها من فتحة في حائل ما، قطرها يساوي تقريباً مجموع ثخانة تلك الأسلاك .. لن تستطيع إدخال تلك الأسلاك من الفتحة إلا إذا قمت بتنضيدها بحيث تصبح كل ثنيات أو تموجات الأسلاك متناظرة: قمة مع قمة وبطن مع بطن، وشيء من هذا القبيل هو ما نظنه يحدث للفوتونات المتموجة لكي تعبر تلك الفتحات أو الشقوق المتخلخلة.

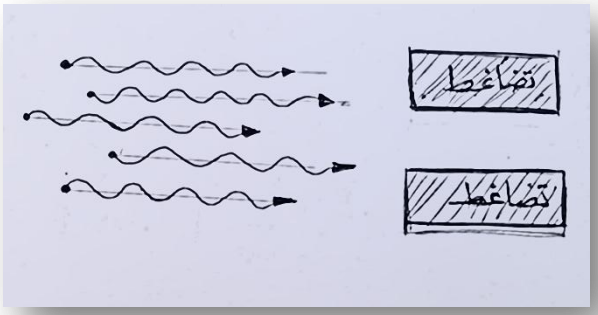
وتأثيراً مماثلاً لهذه الشقوق المتخلخلة والمتضاغطة يمكن أن يحدث مع الجسيمات دون الذرية كالإلكترون (كما أثبتت التجربة)، ولو أن التماثل كان تاماً في كلتا تجربتي التداخل، الفوتونية والإلكترونية، من حيث نمط التداخل ومعطيات وشروط التجربتين لاستنتجنا بلا أدنى تحفظ أن للإلكترون تركيباً مماثلاً للفوتون المتموج، مع فارق الطبيعة الحركية لكل منهما التي سبق الإشارة إليها.



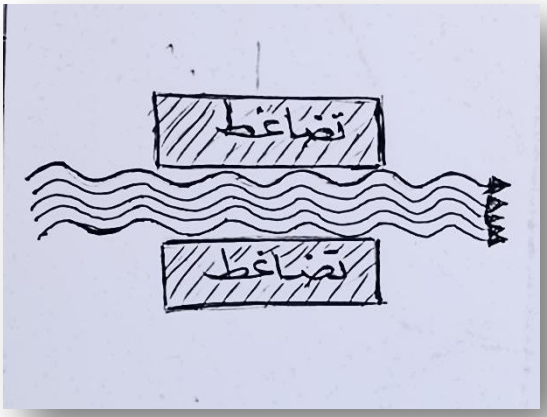
التضاغطات والتخلخلات في فجوة بين حاجزين



تمنع التضاغطات أشعة الضوء من المرور عبرها فتكون النتيجة أن تنضغط الأشعة على نفسها لتدخل من المناطق المتخلخلة، وكردة فعل لانضغاطها تخرج من الجهة الأخرى بزوايا تحيد عن مساراتها المتوازية.



قبل الدخول والانزلاق في مناطق التخلخل الواقعة في الفجوة بين الحاجزين تكون الفوتونات في حالة من عدم التطاور.



يؤدي تضاغط الفوتونات أثناء دخولها لمنطقة التخلخل إلى حدوث التساوي في الطور.

الفصل السادس

تطبيقات أخرى للبديل الشامل

تنقسم الظواهر والتجارب التي تناولتها النسبية إلى قسمين؛ قسم يتعلق بإثبات فرضية ثبات سرعة الضوء، والآخر بإثبات نتائج النظرية النسبية المبنية على تحويل لورنتز، كتباطؤ الزمن وزيادة الكتل، وتقلص الأطوال.

أولاً: التجارب الخاصة بثبات سرعة الضوء.

وهي: تجربة مايكلسون ومورلي، وتجارب انبعاث جاما ومنها تجربة الدكتور الفرنسي ساديه.

مع أن تجربة مايكلسون ومورلي جاءت لتبين ثبات سرعة الضوء في جميع الاتجاهات بالنسبة لسطح الأرض فقط، إلا أنه تم تعميم هذه النتيجة لتصبح سرعة الضوء ثابتة عند قيمة C بالنسبة لأي مصدر ضوئي، سواء كان هذا المصدر نجماً بعيداً في الفضاء، أو ذرة أو صاروخاً على سطح الأرض .. يترتب على هذا التعميم الخطأ أن يتصرف الضوء في حركته تصرف المقذوفات الجسيمية التي لها دائماً نفس السرعة بالنسبة لمصدرها، مثلها في ذلك مثل الرصاصة عندما تنطلق من فوهة بندقية، فالرصاصة تمتلك دوماً نفس السرعة بالنسبة لفوهة البندقية، سواء كانت هذه البندقية بيد واقف على سطح الأرض، أو متحرك في عربة أو طائرة، وهذا يعني أن سرعة الضوء المنطلق من مصدر متحرك كطائرة مثلاً، ستكون أكبر من C بالنسبة لراصد يقف على سطح الأرض يراقب الطائرة، فسرعة الضوء بالنسبة له ستكون عبارة عن سرعة الضوء بالنسبة للطائرة والتي هي C ، مضافاً إليها سرعة الطائرة.

عدا أن هذا سلوك جسيمي يتعارض مع الطبيعة الموجية المثبتة للضوء، لم تثبت أي تجربة أو ظاهرة فلكية قياس أي سرعة للضوء أكبر من C .

إذاً التعميم خطأ، وعليه فسرعة الضوء (في تجربة مايكلسون ومورلي) كانت ثابتة عند قيمة C في جميع الاتجاهات فقط بالنسبة لسطح الأرض، وستكون كذلك ثابتة عند قيمة C بالنسبة لسطح الأرض، حتى في حالة خروج الضوء من مصدر متحرك كذرة في معمل أو طائرة في كبد السماء.

وهذا لا يتعارض مع الطبيعة الموجية للضوء، ولا مع تجربة مايكلسون ومورلي، ولا مع أي تجربة يتم فيها قياس سرعة للضوء من مصدر متحرك على سطح الأرض، كتجارب انبعاث جاما، بل إن تجارب انبعاث جاما ومنها تجربة الدكتور (ساديه) أثبتت الطبيعة الموجية للضوء ولم تتعارض معها، فالأمواج وحدها من يحتفظ بسرعة ثابتة لا تتأثر بحركة المصدر، وهذا ما حدث في تلك التجربة، لقد حافظت أمواج جاما على سرعتها الثابتة عند قيمة C بالنسبة لنظام إسناد المعمل المربوط بسطح الأرض، ولم تتأثر بسرعة المصدر الذي بلغت نصف سرعة الضوء.

يترتب على ذلك أن سرعة الضوء بالنسبة للمصدر في تجربة ساديه ستتغير وفقاً لتحويل جاليليو كما يحدث تماماً في أمواج الصوت فتكون $C-V$ أمام المصدر، و $C+V$ خلف المصدر، وبالطبع مع انزياح نحو الأزرق أمام المصدر مقداره $\lambda = \lambda_0 (1-\frac{V}{C})$ ، وانزياح نحو الأحمر خلف المصدر مقداره $\lambda = \lambda_0 (1+\frac{V}{C})$

هذه حقيقة ما بينته التجارب؛ ثبات سرعة الضوء عند قيمة C فقط بالنسبة لسطح الأرض، سواء كان ذلك الضوء منطلقاً من مصدر ثابت بالنسبة لسطح الأرض (تجربة مايكلسون ومورلي)، أو منطلقاً من مصدر متحرك بالنسبة لسطح الأرض (تجربة ساديه) .. لا توجد تجربة واحدة ثبت فيها أن الضوء تحرك بسرعة C بالنسبة لمصدر متحرك بالنسبة لسطح الأرض (كما تم افتراض ذلك في التعميم القائم على تجربة

مايكلسون ومورلي)، ولو حصل ذلك، وتم قياس سرعة c بالنسبة لمصدر متحرك بالنسبة لسطح الأرض، لصح فرض النسبية: (سرعة الضوء مقدار ثابت مطلق، لا يتأثر بحركة الراصد أو المصدر)، ولقبلنا مذعنين بتحويل لورنتز وكل ما ترتب عليه من نتائج، ولكنه فرض لم يصح، ولن يصح؛ لأن تجربة من هذا النوع لم تحصل ولن تحصل، فهذا من التناقض الصريح الذي لا ينشأ عن الطبيعة، ولا تجيزه الرياضيات، ولا يقبله عقل.

ثانياً: التجارب الخاصة بإثبات نتائج النظرية النسبية:

التجارب الخاصة بإثبات نتائج النسبية، منها ما هو نظري لم يتم فيه أي قياس مباشر مثل تقلص الأطوال، ونسبية التزامن[1] ومنها ما تم الادعاء بأنها تؤيد نتائج النظرية النسبية المنبثقة من تحويلها، والحقيقة أنه تم فهم تلك التجارب بطريقة خطأ، وسنقدم نحن التفسير الصحيح القائم على مبادئ وحقائق الفيزياء المثبتة والمعروفة من غير أي تكلف أو التفاف.

نبدأ بتجارب جمع السرعات المتجهة وحدية سرعة الضوء، وفي هذا الصدد لدينا تجربة مسارع ستانفورد الخطي، وانسحاب الضوء في الأوساط الشفافة، والأخيرة هذه قد تعرضنا لها في الفصل السابق، ويبقى لدينا تجربة مسارع ستانفورد.

تجربة ستانفورد:

يظهر للمتأمل أن تجربة ستانفورد تؤيد العلاقة النسبوية في جمع السرعات، وهي علاقة لا تسمح لأي جسيم بأن يفوق سرعة الضوء، فالتجربة قد أظهرت فعلاً أن الإلكترونات لا تتسارع بشكل ثابت كما هو شأن أي جسيم تؤثر عليه قوة، بل تتسارع بشكل متناقص لتكون النتيجة سرعة للجسيمات لا تتعدى سرعة الضوء.

هذا التوافق بين صياغة قانون جمع السرعات النسبوية والتجربة، يؤدي إلى افتراض زيادة في كتلة الإلكترونات المتسارعة، وهذا ما لم تؤيده أي تجربة بشكل مباشر، أو أي تصور علمي مقبول.

---

(١) جاء في كتاب الفيزياء الكلاسيكية والحديثة لـ (كينيث وفورد)، صفحة (٦٦) : "فقد أمكن اختبار تباطؤ الزمان وقانون جمع السرعات المتجهة بشكل متقن في العديد من التجارب، بالرغم من أنه لم نعثر حتى الآن على طريقة مباشرة لقياس تقلص الأطوال أو نسبية التزامن".

أما الفهم العلمي الصحيح لتلك التجربة فيزيل هذا الإشكال ويبين سبب التناقص في تسارع الإلكترونات في مسارع ستانفورد، ولكن هذا أولاً نص يصف ما يحدث في ذلك المسارع من كتاب (الفيزياء الحديثة والكلاسيكية لكينيث وفورد):

"تكشف المسارعات بطريقة مباشرة عن قانون جمع السرعات المتجهة .. ففي مسارع ستانفورد الخطي تتأثر الإلكترونات المتحركة على امتداد أنبوب مفرغ طوله ميلان بدفعات متتابعة، وفي كل دفعة، يضاف بعض السرعة إلى سرعة الإلكترون السابقة .. لكن عندما تقترب سرعة الإلكترونات أكثر فأكثر من سرعة الضوء، فإن السرعة المضافة إليها تصبح أقل فأقل، ولاسيما عندما تكاد سرعة الإلكترون تكون مساوية لسرعة الضوء (علماً بأنها لن تساويها تماماً).

والتفسير العلمي الصحيح لهذه التجربة سيكون على النحو التالي:

من الطبيعي ألا يتمكن أي مجال كهربائي أو مغناطيسي من أن يرفع سرعة أي جسيم مشحون إلى سرعة أكبر من سرعة الضوء، والسبب أن هذه المجالات تؤثر فقط إلى حد أقصى سرعة تنتشر فيها، أي أنها لا تستطيع دفع أي جسيم مشحون بسرعة أكبر من سرعتها التي تنتشر فيها، والمعلوم أن المجالات الكهرومغناطيسية لا تنتشر بسرعة أكبر من سرعة الضوء، فكيف بعد ذلك نتوقع منها أن تقوم بدفع الجسيمات المشحونة بسرعة أكبر من سرعتها؟! سيمر الالكترون الذي يتحرك بسرعة c في ذلك المجال (كهربائي أو مغناطيسي) بدون أن يتعرض لأي عملية دفع .. وإليكم هذا المثال (المتمثل في سؤال) من المظاهر الكونية الكبيرة:

هل ستتمكن رياح سرعتها مائة كيلومتر/ساعة من أن تزيد من سرعة قارب شراعي أكثر من مائة كيلومتر/ساعة؟ بالطبع لا.

وإليكم مثال آخر، ولكن من عالم الرياضة:

هب أن مدرباً يقوم بدفع لاعبيه المصطفين أمامه نحو ملعب كرة القدم واحداً واحداً بيده بأقصى قوة له، وهب لأسباب فيزيائية يدركها كل من أوتي حساً فيزيائيا سليماً أنه لم يتمكن من خلال تلك الدفعة من إيصال اللاعبين إلى أقصى سرعة ممكنة، وهي سرعة الجري؟ بل أوصلهم إلى سرعة المشي، ثم هب أن أحد اللاعبين جاء إلى ذلك الطابور المصطف وهو يمشي، ثم قام المدرب بدفعه كما دفع زملائه، ولكن ورغم ذلك لم يتمكن من إيصال ذلك اللاعب إلى أقصى سرعة، بل أوصله إلى سرعة الهرولة، ثم جاء لاعب آخر وهو مهرولاً، فأوصله بدفعة يده إلى سرعة الجري، وأخيراً جاء اللاعب الأخير وهو يجري ليلحق بزملائه، وهنا يأتي السؤال المهم:

هل سيتمكن المدرب رغم يده التي تدفع بنفس السرعة التي يجري بها اللاعب من أن تضيف أي سرعة إلى اللاعب؟

بالقطع لا، فيده لن تلحق إلا لتلامس ظهر اللاعب من غير أن تقوم بأي عملية دفع، وهكذا يقوم المدرب بدفع اللاعبين الموصوفين في كل مرة بسرعة أقل، والسبب أن يده في كل مرة تمارس قوتها لفترة زمنية أقل، وهذا حال الإلكترونات المسرعة بواسطة مجالات، ستتحرك في كل دفعة بسرعة أقل، ولن تتحرك مندفعة بأكثر من سرعة الضوء.

وهذا لا يعني أن أي جسم في الطبيعة لن يتجاوز سرعة الضوء مهما مورس عليه من قوة، فبالتالي هو قيد حدية سرعة الضوء التي أدى إليها تحويل لورنتز، بل السرعة ستكون قيد المصدر الدافع لها، ونظام الإسناد التي تقاس بالنسبة إليه، والمصادر المولدة للسرعة كثيرة، وكل مصدر بحسبه، ونظم الإسناد بعدد ما في الكون من أجرام.

التجارب المتعلقة بنسبية الزمن (تباطؤ الزمن):

في بحثنا هذا لا ننفي نسبية الزمن بالمطلق، فقد يكون الإحساس بمرور الزمن نسبيّاً، فتمر لحظات الحزن أبطأ من لحظات الفرح، وقد يكون الإحساس بالزمن نسبي، فيشعر المريض الذي يئن تحت وطء الآلام بثقل وبطء الثواني والساعات، وأبلغ من كل ذلك أن ينعدم الإحساس بالزمن عند النوم، فتمر الساعات على النائم وكأنها ثواني.

كل ذلك وغيره في عرف الأحاسيس ممكن، أما إذا أمسكنا بالورقة والقلم وبدأنا نخط المعادلات التي تحتوي ضمن رموزها على المتغيّر t ، أو إذا دخلنا المعمل الذي تلجئُنا تجاربه بين الفينة والأخرى إلى النظر والتدقيق في حركة عقارب الساعة، فعندها يجب أن يتحد الرسم ليأخذ الشكل t في كل المعادلات، وتنضبط حركة عقارب جميع الساعات، لتعلن جميعها نفس الدقات، وإلا فإننا لن نستطيع الحكم على شيء، هذا بطيء وذاك سريع، هذا يحبو وذاك يطير، تماماً كما يحدث لو أننا قمنا بتغيير وحدات قياس الأطوال في كل مرة نقيس فيها شيئاً، لن نستطيع الحكم: هذا طويل وذاك قصير.. هذا عريض وذاك رقيق، يجب أن تتحد جميع وحدات القياس لنتمكن من قول شيء.

وقد يستغرق انتقال حدث إلينا وقتاً أطول أو أقصر من غيرنا، بحسب موقعنا النسبيّ من الحدث، وقد يكون الزمان نسبيّاً بمعنى أن سَنة الأرض تختلف عن سَنة المريخ، أو أن يكون الوقت بالنسبة لي هو الواحدة ليلاً، وبالنسبة لغيري من ساكنيّ النصف الآخر من الكرة الأرضيّة هو الواحدة ظهراً، وقد تبطئ ساعة وتتأخر ساعة بعينها، بسبب عوامل فيزيائيّة معينة من حرارة أو ضغط ونحو ذلك.

كل ذلك ممكن ومفهوم، ويمكن إرجاعه في النهاية إلى مرجع زمنيّ واحد يتفق عليه الجميع، أما نسبيّة الزمن التي تجعلني أرى ساعتك أبطأ من ساعتي، وفي نفس الوقت، ترى أنت ساعتي أبطأ من ساعتك، فهذا من شذوذ القول، وعبث الخيال، الذي يأباه كل صاحب عقل، وينفر منه كل صاحب ذوق سليم.

إن التجارب التي تم الادعاء بأنها من الأدلة التي تؤيد فرضية تباطؤ الزمن وهي تجربة الساعة الطائرة، وتجارب تباطؤ الزمن في ميونات π^+ الانحلالية، و تجارب قياس زحزحة نحو الأحمر في الأطوال الموجية المتعامدة على حركة المصدر، والزحزحة التثاقلية الحمراء .. كل هذه التجارب والظواهر قد تم فهمها بالطريقة التي تتوافق مع فروض وشروط النسبية، وهذا التوافق المصطنع أخرج هذه الظواهر والتجارب عن مفاهيمها وحقائقها الصحيحة، وبالعودة إلى المنهج العلمي والمنطق الفيزيائي الصحيح، سنتمكن من الفهم الصحيح لكل تلك الظواهر والتجارب.

تجربة الساعة الطائرة:

بادئ ذي بدء نقول: إن نتيجة هذه التجربة التي أجريت عام ١٩٦٩ على متن طائرة مدنية تخالف مبدأ نسبية الزمن، أو التبادلية في قياسات الزمن الذي جاءت به النسبية، فالساعة الذرية التي على متن الطائرة أظهرت تغيراً مطلقاً للزمن وليس تغيراً نسبياً، أي أنها أبطأت فعلاً بالنسبة للساعة الذرية الأرضية، والساعة الأرضية أسرعت بالنسبة للساعة الطائرة! والذي يؤكد ذلك أن عملية المقارنة بين الساعتين تمت في نهاية رحلة الساعة الطائرة التي استغرقت يوماً كاملاً من الدوران حول الأرض، فوجد أن ساعة أبطأت وأخرى أسرعت، وكان من المفترض (وفقاً لمبدأ نسبية الحركة والذي فيه أن كل نظام إسناد يمكن اعتباره ساكناً والنظام الآخر متحركاً حركته النسبية) أن كل ساعة

تبطئ بالنسبة للأخرى، ولكن الذي رأيناه في هذه التجربة أن الراصد الأرضي رأى ساعة الطائرة أبطأ من ساعته، والراصد الطائر رأى ساعة الأرض أسرع من ساعته! فهل هذه نسبية؟!

وفي حال ضربنا الذكر صفحا عن هذا التجاوز في حق النسبية، وتشبثنا بالمنطق النسبوي، وهو أن يرى كل راصد ساعة الآخر تبطئ بالنسبة لساعته، فذلك يعنى أن الساعتين تتباطآن وتتسارعان في نفس الوقت! ولا نظن أحداً ممن أنعم الله عليه بنعمة العقل يمكن أن يضرب الذكر صفحاً عن هذا الخلط.

من جهة ثالثة ينشأ تناقض مفاده: أي تباطؤ في الزمن يجب اعتماده إن كان هناك أكثر من راصد يتحركون بسرعات نسبية مختلفة؟! وفي حالة تجربتنا هذه التي بين أيدينا، لو أننا افترضنا وجود صاروخ يتحرك بالنسبة للطائرة بسرعة نسبية أكبر بضعف أو ضعفين من سرعة الطائرة بالنسبة للأرض، فأي تباطؤ في الزمن يجب اعتماده على متن الطائر الميمون؟! هل هو تباطؤ الزمن المتعلق بسرعة الطائرة بالنسبة للأرض؟ أم تباطؤ الزمن المتعلق بسرعة الطائرة بالنسبة للصاروخ؟!

ومن جهة رابعة نقول: هل يعني حدوث تأخر في دقات الساعة الطائرة أن الزمن في الطائرة قد أبطأ؟!

هل إذا أبطأت ساعة من الساعات التقليدية في يد أحدنا نقول: إن الزمن عند صاحبها قد أبطأ؟! أم الأصح أن دقاتها قد أبطأت، وبالتالي فإن الساعة تعاني من خلل فيتوجب إصلاحها، وهذا ما سيكون عليه الحال في ساعتنا الطائرة، ما أبطأت دقاتها إلا لخلل فيها وليس لتباطؤ الزمن، وهذا الخلل نشأ من تصميم وطريقة عمل الساعة نفسها، فهي قد صممت لتعمل بذبذبات كهرومغناطيسية تتحرك بسرعة الضوء وهي

ساكنة بالنسبة لوسط انتشارها الملتصق والمحيط بالأرض كما سبق واشرنا، فإذا تحركت الساعة (مع الطائرة) بالنسبة لذلك الوسط، فستبقى سرعة الضوء ثابتة بالنسبة للوسط، ولكنها ستتأثر وتتغير بالنسبة للساعة المتحركة مع الطائرة لتصبح وفقاً لتحويل جاليليو $(C-V)$ في اتجاه حركة الطائرة و $(C+V)$ في عكس اتجاه حركة الطائرة، كما سبق وبينت ذلك تجربة الدكتور ساديه.

وهكذا، فاختلاف قراءة الساعة الطائرة عن الساعة الساكنة مرده إلى تغير سرعة الضوء بالنسبة للساعة الطائرة، وبالتالي أطواله الموجية، وليس إلى ما يسمى بتباطؤ الزمن.

الزيادة في زمن عمر النصف لميزونات π^+ الانحلالية:

لنتبين حقيقة هذا الزعم لابد لنا أولاً من مطالعة نص معتبر من أحد المراجع العلمية بخصوص هذا الزعم وهو من كتاب الفيزياء الكلاسيكية والحديثة:

"في الواقع، فإن لتباطؤ الزمان أثراً بارزاً على شدة الأشعة الكونية على سطح الأرض .. فالبروتونات التي تصدم النوى بالقرب من أطراف الغلاف الغازي العليا تنتج بيونات، ومعظم هذه البيونات، تنحل إلى ميونات ونيوترينوات وهي ماتزال على ارتفاع كبير من سطح الأرض .. إن متوسط عمر البيون الساكن هو تقريباً 2 مايكرو ثانية، ولكونه يتحرك بسرعة قريبة من سرعة الضوء فإنه يقطع 600 متر تقريباً في الميكروثانيتين من زمن الأرض، ولو كان العمر المميز للميونات السريعة كعمر الميون الساكن، لاختفت هي الأخرى بشكل كبير في الغلاف الجوي قبل أن تصل إلى الأرض .. ولكن عمرها بدلاً من ذلك يزيد نتيجة لحركتها إلى حد أن كثيراً منها يصل إلى الأرض قبل أن

ينحل .. فعلى سبيل المثال، يعاني ميون طاقته 10 GeV تباطؤ في الزمن بمعامل 95، وينتقل في المتوسط تقريباً 35 ميلاً قبل أن ينحل".

في الواقع لقد تم استنتاج خاطئ لسرعة تلك الجسيمات، والأغلب أنه تم استنتاجها وفقاً لصياغات النسبية التي تختزل وتقلص من السرعات وفقاً لمعامل لورنتز $\sqrt{1-v^2/c^2}$، ولا نرى داعي بعد الآن للتعامل مع الجسيمات وفقاً لمنطق النسبية، خاصة وأن هذه الجسيمات لم يعجلها مجال كهربائي أو مغناطيسي كما هو الحال في مسارع ستانفورد الخطي ليكون لها بعد ذلك سرعة لا تتجاوز سرعة الضوء، لقد تولدت هذه الجسيمات غير المستقرة بعد عملية تصادم مع جسيمات متولدة من انفجارات نووية في الشمس، لذلك فلن يقف أمام سرعة هذه الجسيمات أي حد للسرعة، وعليه فطول المسافة التي قطعتها تلك الجسيمات حتى وصل معظمها إلى سطح الأرض يرجع إلى سرعتها الكبيرة المتولدة عن تصادماتها مع البروتونات عند الأطراف العليا للغلاف الجوي.

قس على ذلك ما يحدث لهذه الجسيمات في المعجلات النووية، فكبر المسافة التي قطعتها قبل أن تصل إلى هدفها في حجرة الفقاعات الأيدروجينية يرجع إلى سرعتها الكبيرة، ولحساب تلك السرعة ما علينا إلا قسمة المسافة التي قطعتها في مسارها في المعجل النووي (البيفاترون) على عمرها النصفي.

تجارب الزيادة في الكتلة:

لم توجد تجربة واحدة بينت بشكل مباشر وجود زيادة في كتل الجسيمات الذرية المتحركة بسرعات قريبة من سرعة الضوء، بل كان ذلك مجرد افتراض لتعويض النقص الملاحظ في سرعة تلك الجسيمات المتسارعة بسرعات قريبة من سرعة الضوء، تأمل هذه الحقيقة في هذا النص من كتاب مقرر بيركلي في الفصل العاشر (سرعة الضوء):

"وهكذا يمكننا تلخيص النتائج العملية كالتالي: تمتص الإلكترونات الطاقة المتوقعة من المجال المعجل، ولكن سرعتها لا تزداد بدون حد، والسبيل الوحيد لفهم هذه الحقيقة هو أن نفترض عدم ثبوت m ".

إذاً، زيادة الكتلة هو مجرد افتراض، وسبب هذا الافتراض فهم خاطئ لحقيقة تأثير المجال الكهربائي على الشحنات المتحركة، والصحيح، من واقع التفسير الذي قدمناه أن التناقص في تسارعها هو بسبب تناقص قوة الدفع للمجال الكهربائي، وهذا يترتب عليه عدم امتصاص الالكترونات لكل الطاقة المتوقعة من المجال المعجل، ولو أنها امتصت كامل الطاقة المتوقعة لها لصحت العلاقة:

$$e\Phi = E_K = \frac{1}{2} M v^2$$

ولكنها امتصت فقط القدر الكافي لإيصالها إلى سرعتها النهائية المقاسة في نهاية مطاف منطقة المجال.. بتعبير آخر، إن قوة المجال الكهربائي المطبق على طول المسافة L في أول المسارع، لن تؤثر بتسارع منتظم على الجسيمات المشحونة، كما هو دأب أي قوة تؤثر بتسارع منتظم، بل ستؤثر بتسارع متناقص كما سبق وبينا في تفسيرنا الجديد لتجربة مسارع ستانفورد، وبالتالي فإن طاقة المجال المحسوبة من الجهد المطبق لن تكون

مساوية تماماً للعلاقة الفيزيائية المعروفة $E_K = \frac{1}{2} Mv^2$ إلا في حدود السرعات الأقل بكثير من c، فهذه العلاقة تم استنتاجها من حاصل ضرب المسافة في قوة لها تأثير ثابت يؤدي إلى تسارع منتظم، فبالتالي لن تساوي طاقة المجال الكهربائي المحتوي على قوة لها تأثير متناقص مع الزمن .. ولكن هذه العلاقة $E_K = \frac{1}{2} Mv^2$ ستكون صحيحة تماماً، ومعبرة عن طاقة الإلكترون إذا كانت السرعة المعتبرة للإلكترون في هذه العلاقة هي السرعة المقاسة بطريقة مباشرة بعد تخطي الإلكترونات لمنطقة تأثير المجال الكهربائي في جهاز التجربة الموصوف في الفصل العاشر في كتاب بيركلي، وعليه فإن أقصى طاقة حركية يمكن أن يصل إليها جسيم مشحون معجل بمجال كهربائي هي:

$$E_K = \frac{1}{2} Mc^2$$

حيث M كتلته المطلقة (بغير زيادة أو نقصان)، c السرعة النهائية التي يصل إليها الجسيم المشحون، والتي سيبلغها بعد قطعه مسافة معينة في منطقة تأثير مجال كهربائي، وبعد تلك المسافة لن يكون هناك أي تزايد في السرعة[1].

---

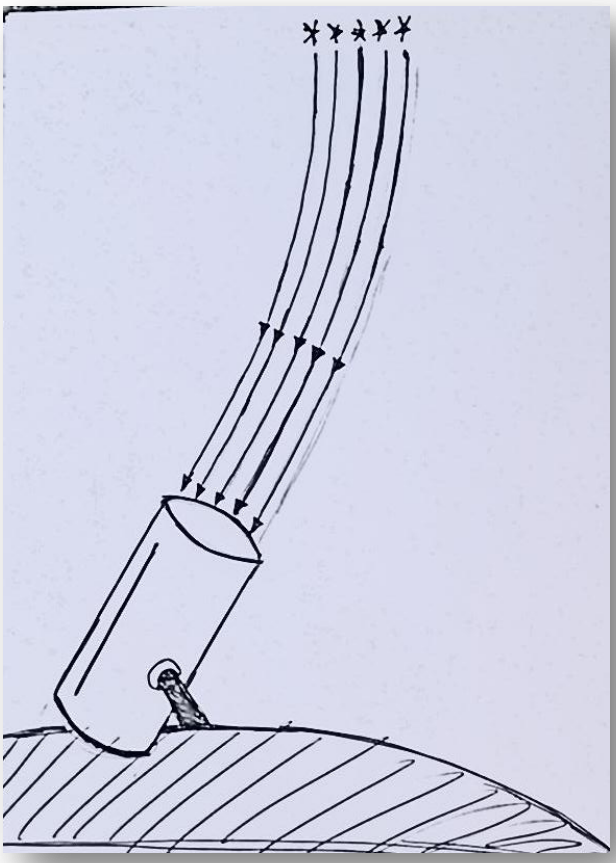
(١) لاحظ أن المقدار $\frac{1}{2} Mc^2$ لا يكافئ المقدار النسبوي المشهور Mc^2 ؛ لأن الأخير يعبر عن الطاقة الكلية التي هي مجموع طاقة السكون وطاقة الحركة، وإذا أردنا أجراء مقارنه بينه وبين ما يكافئه من الصيغ النسبوية، فعلينا مقارنته بالتعبير النسبوي $E_K = \frac{M_0 c^2}{\sqrt{1-\beta^2}} - M_0 c^2$، عندها سنلاحظ وجود تكافؤ، ولكن في مدى معين من السرعات، بعد ذلك المدى تشذ الصيغة النسبوية شذوذاً كبيراً يقترب من اللانهاية في حساب الطاقة، باقتراب سرعة الجسيمات المتسارعة من سرعة الضوء، وهذا ما لا يمكن أن تسجله أي أجهزة لقياس الطاقة عند الهدف الموضوع في نهاية المسار. بينما ستكون العلاقة الجديدة $\frac{1}{2} Mc^2$ معبرة تماماً عن مقدار تلك الطاقة.

زيغ الضوء لبرادلي:

بعد أن تم تعديل زاوية التلسكوب الموجه نحو مجموعة معينه من النجوم في السماء، بعد مرور ستة أشهر على الرصد الأول – وذلك للتمكن من رؤية صور تلك النجوم في بؤرة التلسكوب مرة أخرى بعد حيودها عنها – علل برادلي ذلك بحصول زيغ لأشعة الضوء القادم من النجوم، سببه حركة الأرض النسبية، والأصح حصول زيغ حقيقي لأشعة الضوء تسبب فيه وسط انتشار الضوء المنسحب مع الأرض، وهو المجال الجاذبي للأرض.

ونرى أن هذا الانحراف سيأخذ صورتين: انحراف موجب يؤدي إلى رؤية صورة ظاهرية للنجوم متقدمة على موقعها الحقيقي، في حالة حركة الأرض الكونية في مدارها حول الشمس في اتجاه، وانحراف سالب يؤدي إلى رؤية صورة ظاهرية للنجوم متأخرة عن مواقعها الحقيقية في حالة حركة الأرض في الاتجاه المعاكس.

ذلك يجعلنا نتصور أن مسار الضوء في نهاية رحلته في اللحظات الأخيرة قبل أن يدخل إلى قناة التلسكوب سيكون موازياً لتلك القناة، ولن يدخلها بشكل مائل، كما هو مفترض في التفسير التقليدي لظاهرة الزيغ، والذي يثبت أن أشعة الضوء لم تدخل قناه التلسكوب بشكل مائل، ظهور صور الأجرام الفلكية في مكانها في بؤرة التلسكوب حتى بعد ملء قناة التلسكوب بالماء، فلو أن الأشعة دخلت قناة التلسكوب بشكل مائل، لفعل الماء فعله بإحداث انكسار في خطوط تلك الأشعة المائلة، ولظهرت الصور في غير مكانها، ولكن الصور ظلت في مكانها خلف بؤرة العدسة.



يرجع اختلاف المنظر النجمي في السماء إلى انحرافات في مسارات الأشعة الضوئية عند دخولها إلى المجال الجاذبي (وسط انتشارها) المنسحب مع الأرض في حركتها الكونية، وعليه فإن مسارات تلك الأشعة لن تسقط بصورة مائلة على عدسة التلسكوب كما هو مفترض في حالة الزيغ التقليدية المعروفة، بل ستسقط لتكون متعامدة على العدسة، أو بشكل موازي لقناة التلسكوب كما هو موضح في الشكل أعلاه.

الفصل السابع

السماء وحقيقة نظرية الانفجار الكبير في آيات كتاب الله

نظرية الانفجار الكبير

في أوروبا، وفي بداية عصور الاكتشافات العلمية، في بداية القرن السابع عشر تحديداً، وبعد أن وجه جاليليو منظاره نحو السماء فلم يجد إلا أجراماً فلكية مثلها مثل الأرض، نشرت الصحف الإيطالية في ذلك الحين خبراً يقول: جاليليو يلغي السماء! وفي عصرنا الحاضر هذا الذي نعيش فيه كتب أحد كتاب أمريكا يقول متحدياً: لقد ذهب صاروخنا إلى القمر ولم يتشرف بلقاء إلهكم!

وبعد أن ألغى أولئك الذين لا يؤمنون إلا بالحس السماء وما فيها، زعموا أن ما تبقى من أجرام ونجوم ما هي إلا حصيلة لانفجار كبير!

ولبيان عوار هذه النظرية وأنها عبثية وغير علمية، نحن فقط نسأل:

هل حصل ذلك الانفجار في العدم ؟!

وإذا لم يحصل هذا الانفجار في العدم، فلابد أنه حصل في مادة أولية (كما هو مفترض في النظرية)، عندها يحق لنا أن نسأل: ومن أين جاءت تلك المادة الأولية؟

وفي حال إنكار وجود خالق لهذه المادة الأولية (كما هو متوقع) فذاك سيعني أحد أمرين لا ثالث لهما: إما أنها خلقت نفسها من العدم، أو أن لها وجوداً أزلياً قديماً.

وفي حال سلمنا بأنها خلقت نفسها من العدم .. فما الذي يمنع وفقاً لهذا المنطق أن نسلم من البداية أن هذا الكون على حاله الذي هو عليه الآن، خلق نفسه من العدم، ونريح أنفسنا من كل تلك الفروض والرياضيات في نظرية الانفجار الكبير؟!

وفي حال سلمنا بوجود أزلي قديم لهذه المادة. فما الذي يجعلها تنفجر الآن؟! لماذا لم تبق هذه المادة على حالها – الذي استمر في الأزل – إلى أبد الأبدين في المستقبل؟!

وإذا سلمنا بأنها انفجرت هكذا، في تلك اللحظة العبقرية المتفردة في الزمكان كما هو جار التعبير في أدبيات النسبية، فهل يعقل أن تكون نواتج انفجار مادة بحجم تفاحة أو برتقالة هي هذه المليارات المليارات من المجرات؟!

وفي حال سلمنا بهذا الكم الهائل من المادة المتولد عن ذلك الانفجار، فهل يعقل أن تكون نتيجة ذلك الانفجار هي هذا النظام المتجانس، وهذا التناسق المبهر الذي يعجز عن وصفه أعظم عقول البشر؟!

هل من إجابة أو أي مستند علمي يمكن على أساسه أن نقبل بهذه النظرية؟!

في الحقيقة، ليس لهذه النظرية أي مستند علمي يمكن أن تقوم على أساسه، والباعث الحقيقي لهذه النظرية والإصرار عليها رغم عوارها وعبثيتها، هو لأن البديل عنها يعني أن هناك خالقاً لهذا الكون، وهذا ما يرفضه بشدة أرباب العلم المادي المعاصر. وحجتهم في إنكار وجود خالق هي عدم رؤيتهم لهذا الخالق، فقد ذهبت صواريخهم إلى القمر، ومسحت تلسكوباتهم الفضاء، فما وجدوا شيئاً.

وهذا المنطق يرفضه المنهج العلمي، فإنكار ما هو موجود لعدم القدرة على رؤيته يخالف مئات السنين من الاكتشافات العلمية لأسماء لاتزال مسمياتها غيب إلى الآن وغير مرئية لنا، مثل: الجاذبية، والذرة، والكهرباء.

وإذا كانت العين كأداة إدراك لا يمكن الاعتماد عليها كحَكَم على وجود الأشياء في عالمنا المادي، فهل سنعتمد عليها بعد ذلك في الحكم على وجود ما هو خارج عن إطار كل المادة، وهو خالق المادة؟! إذا سلمنا بوجود خالق للمادة، فلابد من التسليم – وبنفس القدر – بعدم قدرتنا على إدراكه، ليس فقط بأعيننا، بل وبكل حواسنا، والسبب أن كل حواسنا ليس لها القدرة إلا على إدراك كل ما هو مادي، فما نلمسه

ذرات، وما نشمه ذرات، وما نسمعه اهتزاز ذرات، وما نراه هو أشعة ضوئية ناشئة عن اهتزاز إلكترونات داخل ذرات، إذاً نحن نعيش ونتفاعل مع محيط من الذرات؛ لذا فلكي نمتلك القدرة على إدراك الخالق تقدست ذاته، فلا بد أن يكون هو الأخر من ذرات، وهل يعقل أن يكون من ذرات، وقد سلمنا بأنه خالق الذرات؟! إذا سلمنا بأنه خالق الذرات، فلابد من التسليم بأنه ليس من هذه الذرات، بل وأن نسلم بوجود له أكمل من وجود هذه الذرات الضعيفة التي لا تقوم بذاتها، وندوسها بأقدامنا كل حين.

وهكذا فعدم رؤيتنا للخالق إنما هي بسبب كمال ذاته لا بسبب عدم وجوده، فحجتهم إذاً داحضة، ونظريتهم في تولد هذا الكون عن انفجار هي نظرية باطلة، والإصرار عليها رغم بطلانها وعبثيتها استخفاف بالعقل البشري الذي فطره الله على الإيمان به رباً وخالقاً، وزيادة على هذا الإيمان الذي غرسه الله في قلوب كل البشر أرسل إلى الناس كتاباً كله حقائق، ليس فيه نظرية واحدة، يقول في إحدى آياته متحدياً:

{خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (١٠) هَذَا خَلْقُ اللَّهِ فَأَرُونِي مَاذَا خَلَقَ الَّذِينَ مِنْ دُونِهِ بَلِ الظَّالِمُونَ فِي ضَلَالٍ مُبِينٍ}[لقمان: ١٠-١١]

ونحن في تقديمنا للبديل عن نظرية الانفجار الكبير التي هي إحدى نتائج النظرية النسبية، سنبحث ونتأمل في هذا الكتاب الذي كله حقائق، ففيه سنجد بغيتنا، ومن غير أي افتراضات، أو اشتقاق لأي معادلات، فإلى كتاب الله الكريم وكلامه المبين.

نقد التفسيرات القائمة على أساس نظرية الانفجار الكبير

ذهب عدد من المفسرين المعاصرين إلى أن الحق سبحانه وتعالى قد ذكر الانفجار الكبير في كتابه الكريم ، وعدوا ذلك من السبق العلمي للقرآن الكريم، وحاشى للحق أن يأتي بمثل ذلك العبث من القول.

إن ما جاء به الحق تعالى أنه شق السماء عن الأرض شقاً، ورفعها عن الأرض رفعاً، وأنه بنى السماء بناءً، وسواها تسويةً، فهل الشق والرفع والبناء والتسوية من مرادفات فجر يفجر تفجيراً؟!

إن كلمة الفتق في قوله تعالى: {**أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ**} [الأنبياء: ٣٠] لا تعني الانفجار، فقد جاء في معاجم اللغة: فتق الشيء فتقاً، أي: شقه، وفتق الثوب،: أي فصل نسيجه أو خياطته، والشمس صادفت فتقاً بين سحابتين فظهرت.

أما الدخان المذكور في قوله تعالى:{ **ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ** }[فصلت: ١١] ، فلا يعتبر دليلا على حدوث ذلك الانفجار، وذلك لسببين: الأول أن الدخان لا يمكن أن ينطبق وصفه على المادة الأولية في لحظات الانفجار، ففي تلك اللحظات (وفقاً للنظرية) كانت تتم عمليات تحول نووية من المادة في شكلها الأولي إلى الجسيمات الأولية مثل الإلكترون والبروتون، والتسمية الصحيحة التي تمكن أن تطلق على تلك العمليات هي (نار نووية) وليس الدخان، فالدخان هو غازات ساخنة مخلخلة، غالباً سوداء، مكونة من ذرات وجزيئات معقدة التركيب وليست أولية، تنتج عن نيران ضعيفة لعمليات احتراق لمواد

عضوية وغير عضوية، وهذا الوصف العلمي للدخان ينطبق تماماً على الأدخنة الناتجة عن فوران البراكين على سطح الأرض.

ثانياً: لو سلمنا بأن لحظات الانفجار الأولى وما بعدها كانت دخاناً، فإن هذا يتعارض على الفور مع تسلسل الخلق في آيات سورة فصلت، فنظرية الانفجار الكبير تذهب إلى أن هذا الكون كله بأرضه وقمره وشمسه وسائر أجرامه الفلكية كان في البدء دخاناً، ثم أخذ هذا الدخان بالتطور شيئاً فشيئاً إلى أن تكونت منه النجوم ومنها الشمس، ومن الشمس تكونت الأرض وتابعها القمر، أما في سورة فصلت التي تتحدث عن مراحل خلق السموات والأرض فإن التسلسل فيها معكوس، فقد بدأ بخلق الأرض، والذي استغرق أربعة أيام، بعدها جاء ذكر الدخان، ثم تسوية هذا الدخان إلى سماء، وهذا يعني وجوداً للأرض قبل السماء، وهذا يمكن فهمه بسهولة إذا افترضنا أن المقصود بالسماء هو هذا الغلاف الجوي المحيط بالأرض، فأصله كان دخاناً، وجاء بعد تشكل وتكون الأرض[1].

(١) الأرض المقصودة في آيات سورة فصلت هي قشرة الأرض وليس كوكب الأرض، هذا ما يلاحظه المتأمل لكل الآيات القرآنية الكريمة التي يتم فيها ذكر كلمة (الأرض) ، وذلك لا يمنع من وجود إشارات ضمن آيات كتاب الله يفهم منها كروية الأرض .

السماء[1] في اللغة والاصطلاح

تذهب التفسيرات المعاصرة إلى أن السماء هي كل هذا الكون الهائل من فضاء وأجرام فلكية، والذي يبدأ من سطح الأرض إلى ملا نهاية، وهذا يتعارض مع اللغة، وما اصطلح عليه الناس، ويصطدم بشدة مع معاني الآيات القرآنية الكريمة التي تتحدث عن السماء.

إن المتأمل في آيات كتاب الله التي تتحدث عن السماء، يلاحظ أنها تتحدث عن سماء قريبة وملاصقة للإنسان، تكاد هي والأرض أن تكونا في حيز مكاني وزماني واحد.

ويلاحظ أنها تتحدث عن سماء لها وجود مادي كثيف ومتصل، وليس مجرد فضاء يحتوي على أجرام.

---

(١) نعني بكلمة السماء في هذا العنوان: (السماء الدنيا) أو سماء عالم الشهادة، وهي هذا الجزء المدرك والمشاهد لنا، وهي نفسها التي أمرنا الله تعالى بالنظر إليها والتفكر في خلقها وكيفية بنائها عندما قال: {**أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ**} [ق: ٦].

أما (السماء الآخرة)، أو سماء عالم الغيب، أو السموات العلى كما جاء تسميتها في أول سورة طه، فهي خارج نطاق البحث وخارج نطاق الدراسة، والسبب أنها خارج نطاق قدرات وإدراك العقل البشري الذي خلقه الله تعالى وهيأه لإدراك ظاهراً من هذا العالم المادي المحسوس، وكل ما نعلمه عنها من خلال بعض الآيات القرآنية الكريمة والأحاديث النبوية الشريفة أن الله تعالى مستوٍ على عرشه فوقها، وأن فيها الملائكة والأنبياء وجنة المأوى، وأنها فوق السماء الدنيا، وأن لها أبواباً تفتح على السماء الدنيا.

ويلاحظ أن لها وجوداً مستقلاً عن وجود الأجرام السماوية، وأن هذه الأخيرة ترى من خلالها.

ويلاحظ أشياء أخرى كثيرة تجعلنا نستنتج استحالة أن تكون السماء المقصودة هي هذا الفضاء الكوني الهائل البعيد الذي لا صلة له (مباشرة) بالأرض وساكن الارض.

سنلاحظ وسيلاحظ المتأمل أن المقصود بكلمة السماء في آيات كتاب الله إنما هي هذه القشرة الزرقاء الملتصقة والمحيطة بالأرض، المسماة بالغلاف الجوي.

فالغلاف الجوي للأرض هو سماءها ، وهو المقصود عند الإشارة إليه بالجمع أو المفرد، دل على ذلك وتواطأت عليه اللغة، وما اصطلح عليه الناس، ومعظم الآيات القرآنية الكريمة التي فيها ذكر لكلمة السماء، وكل الحقائق العلمية المكتشفة عن الغلاف الجوي للأرض.

تفصيل ذلك:

أولاً: السماء في اللغة:

جاء في لسان العرب:"كل ما علاك فأظلك فهو سماء".

نلاحظ في هذا التعريف وجوداً لثلاثة عناصر: الوجود المادي المستقل، العلو والارتفاع، والامتداد والتظليل، وقد دل على وجود هذه العناصر الثلاثة أحاديث وآيات قرآنية عديدة.

العنصر الأول: الوجود المادي للسماء.

بينت الآيات القرآنية الكريمة أن للسماء وجوداً مادياً مستقلاً بذاته، ونعني بالوجود المادي؛ أنها جرم محسوس له كتلة يمكن إدراكها، ونعني بوجود مستقل بذاته: أن وجود

السماء مستقل عن الأجرام التي فيها، بمعنى أنها تظل موجودة ومدركة وإن لم يكن فيها أي جرم سماوي.

وقد دل على أن لها وجوداً مادياً يمكن إدراكه قوله تعالى:{**أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ**}[ق: ٦] ، فالنظر إليها وتأمل كيفية ذلك البناء دل على أن للسماء وجوداً مادياً يمكن تأمله والنظر إليه، وقوله: {**وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ**} دل على وجود مادي متصل.

ودل على أن للسماء كتلة قوله تعالى: {**أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَحِيمٌ** }[الحج: ٦٥]

وقوله تعالى: {**أَوْ تُسْقِطَ السَّمَاءَ كَمَا زَعَمْتَ عَلَيْنَا كِسَفًا أَوْ تَأْتِيَ بِاللَّهِ وَالْمَلَائِكَةِ قَبِيلًا**}[الإسراء: ٩٢]

فلولا أن للسماء كتلة يمكن أن تتأثر بقوة جاذبية الأرض لما ذكرت الآيات القرآنية الكريمة إمكانية وقوعها أو سقوطها على الأرض، بمعنى أن للسماء كتلة تتأثر بجاذبية الأرض، ولكن الله يمسكها من أن تقع متسارعة نحو الأرض.

العنصر الثاني: العلو والارتفاع.

وقد دلت عليه وذكرته آيات عديدة نذكر منها: {**أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ**}[ق: ٦]

العنصر الثالث: الامتداد والتظليل.

وهو العنصر الأهم، وبه تتميز السماء عن باقي الأجرام السماوية، وقد دل على ضرورة وجود عنصر الامتداد والتظليل في مسمى السماء ما جاء في حديث النبي صلى الله عليه وسلم في سنن الترمذي وغيره عن صهيب: ((اللهم رب السماوات السبع وما أظللن))، إضافة إلى عدد من الآيات الكريمة دلت على وجود الامتداد والتظليل نذكر منها قوله تعالى: {**أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا**} [نوح: ١٥] ، وقوله تعالى: {**وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ**}[الأنبياء: ٣٢]، فكلمة: طباقاً، وكلمة: سقفاً: تدلان على وجود الامتداد والتظليل في مسمى السماء.

يترتب على هذا التعريف للسماء أن هذا الفضاء الكوني الهائل ليس سماءً، وأن الشمس والقمر وسائر الأجرام الفلكية ليسوا سماءً.

ثانياً: السماء في الاصطلاح:

لو ذهبنا وفقاً لهذا التعريف لنبحث في هذا الكون عن كل ما يمكن أن نسميه سماءً، لوجدنا ثلاثة مسميات يمكن أن نطلق عليها كلمة سماء، وهي: سقف البيت، وقد أطلقت العرب على سقف البيت سماء، وكذلك أطلقت لفظ السماء على السحاب المنبسط في السماء، أما المسمى الثالث وهو المسمى الأشمل والأعم فهي القبة السماوية الزرقاء التي تغطي دائرة الأفق، وقد اصطلح العرب على تسميتها في كل زمان ومكان بالسماء .. خلاف هذه الأشياء الثلاثة لا يمكن أن نجد في هذا الكون ما يمكن أن نسميه سماء.

لقد ثبت حديثاً أن هذه القبة السماوية الزرقاء التي قصدها العرب ما هي إلا جزء من الغلاف الجوي المحيط بالأرض، والمكون من خليط من الغازات على رأسها غاز

النتروجين والأكسجين، والكربون، يرى لونه الأزرق او السماوي في النهار، ويلفه السواد إلا من أضواء النجوم الخافتة بالليل، ويرى من خارج الأرض من الفضاء على شكل قشرة رقيقة زرقاء شفافة تحيط بالأرض، يقدر سمكها بحوالي عدة مئات من الكيلومترات، ونسبتها إلى قطر الأرض الذي يبلغ ١٢٠٠٠ كيلومتر تقريباً، كنسبة قشرة ثمرة البرتقال الرقيقة إلى ثمرة البرتقال على وجه التقريب.

وقد توفرت في الغلاف الغازي المحيط بالأرض الثلاثة عناصر المذكورة آنفاً في مسمى السماء، وهي:

(١) كونه شيئاً مادياً محسوساً متصلاً يمكن إدراكه بالنظر، وله كتلة تتأثر بقوة الجاذبية الأرضية.

(٢) يعلو الغلاف الجوي، ويرتفع على سطح الأرض.

(٣) يمتد الغلاف الجوي ليعمل كمظلة أو كسقف يحيط بالأرض، وثبت أنه يقوم بنفس الدور الذي يقوم به السقف بالنسبة للبناء رغم أنه شفاف.

أدلة وبراهين على أن الغلاف الجوي للأرض هو سماءها

إذا علمنا أن كتاب الله تعالى إنما جاء متحدثاً بهذا اللسان العربي المبين، سنعلم يقيناً أن كتاب الله إنما قصد ما أراده لسان العرب، ولسان العرب إنما أراد بكلمة (السماء) هذه القبة السماوية الزرقاء التي تغطي دائرة الأفق، والتي هي جزء من الغلاف الجوي للأرض، ولدينا على ذلك من آيات كتاب الله عدد من الأدلة هي:

(١) قوله تعالى: {**أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَحِيمٌ**} [الحج: ٦٥].

يدل قوله تعالى: {ويمسك السماء أن تقع على الأرض} أن السماء تقع ضمن نطاق تأثير المجال الجاذبي للأرض، ونطاق تأثير هذا المجال المباشر لا يعدو عن بضع مئات من الكيلومترات فوق سطح الأرض، وهي المنطقة التي يتواجد فيها الغلاف الجوي للأرض.

ويمكن أن نستنتج أن إمساك الله للسماء (الغلاف الغازي) من الوقوع على الأرض يتمثل في قوة التنافر التي أوجدها بين جزيئات غازاته، والتي تعمل في عكس اتجاه قوة الجاذبية الأرضية. ولولا هذه القوة التي سلطها الله، لوقع الغلاف الجوي المحتوي على مليارات الأطنان من المادة الغازية على الأرض مدمراً لكل شيء على سطحها.

(٢) قوله تعالى {**أَأَنْتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاءُ بَنَاهَا (٢٧) رَفَعَ سَمْكَهَا فَسَوَّاهَا (٢٨) وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا**}[النازعات ٢٧ - ٢٩]

الشاهد في هذه الآية قوله تعالى: {**وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا**}، أي: جعل لهذه السماء نهاراً ظاهراً وليلاً شديد السواد، وهذا لا يكون إلا في الغلاف الجوي للأرض؛ فنصفه المقابل للشمس نهار، ونصفه الآخر ليل شديد السواد، أما باقي الفضاء الكوني بعيداً عن الغلاف الجوي إلى ما لا نهاية فليل مظلم لا نهار فيه رغم وجود الشمس كما أثبت ذلك عصر الفضاء الذي نعيش فيه.

(**٣**) قوله تعالى: {**أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا (١٥) وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا**}[نوح: ١٥ - ١٦]

لو أن المقصود بكلمة سموات في هذه الآية لكريمة هو هذا الفضاء الكوني الهائل الذي يمتد إلى ما لا نهاية، فكيف يمكن للشمس التي لا تكاد تضيء إلا داخل مجموعتها الشمسية أن تضيء وتكون سراجاً لكل هذا الكون الهائل؟!.. لقد ثبت حديثاً أن الشمس لا تتوهج وتصبح سراجاً إلا داخل طبقات الغلاف الجوي للأرض، وخارج طبقات الغلاف الجوي ظلام دامس.. وذلك يعني أن المراد بالسبع الطباق هي هذه الطبقات المكونة للغلاف الجوي، والتي يتوهج هواؤها ويصبح مثل ذبالة السراج بمجرد أن تصطدم به أشعة الشمس.

(**٤**) قوله تعالى: {**وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ**} [الأنبياء: ٣٢] .

قد يماري من لم يعش في عصر الفضاء والكشوفات العلمية في حقيقة المراد بالسماء في هذه الآية القرآنية الكريمة، ولكن الذي تنسم هواء عصر الفضاء، وتمثل ما فيه من حقائق مذهلة عن دور الغلاف الجوي في حماية وحفظ الحياة على سطح الأرض لن يبقى في نفسه شك في أن هذه الآية الكريمة إنما تتحدث عن الغلاف الجوي

لـلأرض. أمـا الآيـات الـتي فيهـا ويعـرض النـاس عنهـا فكثـيرة؛ منهـا الريـاح والسـحب والأمطار، وتوازن الضغط والحرارة وما فيه من عناصر تساهم في حفظ الحياة على سطح الأرض وايضاً ما يظهر من خارجها من أجرام فلكية كالشمس والقمر إلى آخر ذلك.

(٥) قوله تعالى: {**الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ**}[البقرة: ٢٢]

في هذه الآية الكريمة يمتن الله تبارك وتعالى على عباده بأن جعل لهم الأرض ممهدة لينة كأنها الفراش اللين والناعم، والسماء بناءً يغطينا ويظلل علينا، كما يحمينا ويظلل علينا ما نتخذه من بناء مكون من أحجار وأخشاب ونحو ذلك. وعليه فلابد للسماء أن تشتمل على كل العناصر الذي يشتمل عليها البناء وتؤدي نفس الوظيفة التي يؤديها البناء.

فالبناء مكون من لبنات هي الأحجار، ولبنات السماء هي ذرات وجزيئات غازات الغلاف الجوي، وللبناء سقف وجدران وأعمدة وطبقات، وكذلك للسماء أو الغلاف الجوي سقف وجدران وأعمدة وطبقات.

فأما السقف فورد في قوله تعالى: {**وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنْ آيَاتِهَا مُعْرِضُونَ**}[الأنبياء: ٣٢] ، وأما الجدران فهي ضمن السقف، فالغلاف الجوي على شكل قبة تحيط بالإنسان من كل مكان فهي سقف وجدران في نفس الوقت.

ودل على وجود الطبقات قوله تعالى: {**أَلَمْ تَرَوْا كَيْفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا**}[نوح: ١٥] ، ودل على وجود الأعمدة التي ترفع السقف قوله تعالى: {**اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا**}[الرعد: ٢] ، والعمد غير المرئية هي هذه القوى التي

تعمل على الإمساك بالغلاف الجوي حول الأرض، وهي قوة التنافر بين جزيئات غازاته التي تعمل على طرد غازات الغلاف الجوي بعيداً عن الأرض، وقوة الجذب الأرضية والتي تعمل على شد جزيئات الغلاف الجوي إلى الأسفل نحو الأرض فتكون النتيجة أن يتزن الغلاف الجوي تحت تأثير قوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه هي هذا العمود غير المرئي.

(٦) قوله تعالى: {**أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ**}[ق: ٦]

تدل عبارة {**أَفَلَمْ يَنْظُرُوا**}على أن السماء مرئية، و{**فَوْقَهُمْ**} على أنها قريبة، و{**كَيْفَ بَنَيْنَاهَا**} أن هذا البنيان له كيفية يمكن إدراكها وتأملها، {**وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ**} على أن لها امتداداً مادياً متصلاً، وهذا كله ينطبق على طبقات الغلاف الجوي للأرض؛ فهو مرئي لنا، وقريب، وله امتداد مادي متصل، أما زينة هذا الغلاف فهو اللون الأزرق الذي تتخلله الغيوم البيضاء بكل أشكالها، ولون الشفق عند الشروق والغروب، وقوس الطيف، والشفق القطبي، أما في الليل فزينة السماء تفد عليها من خارجها، وهي أبراج النجوم بكل أشكالها، إضافة إلى القمر وسائر الكواكب.

(٧) قوله تعالى: {**سَابِقُوا إِلَى مَغْفِرَةٍ مِنْ رَبِّكُمْ وَجَنَّةٍ عَرْضُهَا كَعَرْضِ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ أُعِدَّتْ لِلَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَرُسُلِهِ ذَلِكَ فَضْلُ اللَّهِ يُؤْتِيهِ مَنْ يَشَاءُ وَاللَّهُ ذُو الْفَضْلِ الْعَظِيمِ**}[الحديد: ٢١]

يفهم من هذه الآية الكريمة أن عرض السماء والأرض ظاهر ويمكن قياسه، فالله سبحانه وتعالى لا يمكن أن يصف لنا شيئاً ليس في مقدورنا إدراكه، وليس في مقدورنا

ولا في إمكاننا أن نقيس عرض السماء والأرض إذا كان المقصود بالسماء هو هذا الفضاء الكوني الهائل الذي لا نعرف له حدوداً، وفي حالة كان المراد هو هذه القبة السماوية الزرقاء ففي مقدورنا قياس العرض. فإن قال قائل: هذه مساحة قليلة للجنة التي ستأوي الملايين من البشر، والتي سيكون لأدناهم منزلة فيها ما لعشرة أمثال ملك من ملوك الدنيا، نقول: يمكن أن نفهم من الآية فهماً آخر، وهو سابقوا إلى مغفرة وجنة عرضها كعرض السماء والأرض لكل واحد منكم، وهذا هو عرض الجنة فما بالك بطولها.

مواقع الاجرام الفلكية من السماء

بعد أن بينا أن المقصود بالسماء هو هذا الغلاف الجوي للأرض، والذي يشغل حيزاً ضيقاً حول الأرض، لا يتجاوز عدة مئات من الكيلومترات امتداداً في الفضاء، فلابد أن مواقع الأجرام الفلكية كالنجوم والشمس والقمر هي خارج هذه السماء، وعليه فقوله تعالى:

{تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا}[الفرقان: ١]

سيعني الموقع النسبي لهذه الأجرام من السماء، بمعنى كما تبدو بالنسبة للناظر إليها، فهي تبدو في السماء أو من خلال إطار قبة السماء.

وهذا من طبيعة الخطاب القرآني للناس، إذ يخاطب الإنسان عن الكون كما يبدو هذا الكون بالنسبة للإنسان، تأمل ذلك في قوله تعالى:

{حَتَّى إِذَا بَلَغَ مَغْرِبَ الشَّمْسِ وَجَدَهَا تَغْرُبُ فِي عَيْنٍ حَمِئَةٍ وَوَجَدَ عِنْدَهَا قَوْمًا قُلْنَا يَا ذَا الْقَرْنَيْنِ إِمَّا أَنْ تُعَذِّبَ وَإِمَّا أَنْ تَتَّخِذَ فِيهِمْ حُسْنًا } [الكهف: ٨٦] .

فهل غربت الشمس فعلاً في تلك العين الحمئة؟ أم أن ذلك وصف لغروبها من وجهة نظر الإنسان؟ لاشك أنه وصفٌ لغروب الشمس من وجهة نظر الإنسان.

وهذا أيضاً يشبه قولنا: انظر إلى القمر في النافذة .. فهل القمر فعلاً في النافذة؟ أم أنه يرى من خلال إطار النافذة؟ إن الجملة (انظر إلى القمر في النافذة) جملة تعبر عن وجهة نظر نسبية فقط، ولا تعبر عن حقيقة موقع القمر، وهكذا سيكون الحال في قوله تعالى: **{وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ}**[الحجر: ١٦] ، فالبروج ترى من خلال القبة السماوية الزرقاء، ولكن هل هي في القبة؟ هل هي فوق القبة؟ هل هي

تحت القبة؟ لا يمكن للناظر من على سطح الأرض أن يحدد موقعها الحقيقي، ولكنه يستطيع أن يقدم وصفاً نسبياً صحيحاً لها، لا يتعارض مع حقيقة موقعها أينما كان. كما أن الخطاب في هذه الآية الكريمة ليس معنياً بتحديد مواقع البروج، بل بوجود البروج في حد ذاتها، وتزين السماء للناظرين إليها، وهذا شأن الخطاب الذي فيه امتنان من الله على الإنسان بما يحيط بالإنسان من آيات، خطاب عن تلك الآيات كما تبدو بالنسبة للإنسان، لا كما تبدو بالنسبة لأي شيء آخر[1].

(١) خذ مثالاً على ذلك (دوران الأرض حول محورها)، فهي فعلاً تدور حول محورها، وحركتها مطلقة، أي من نوع الحركات الحقيقية وليس النسبية، وقد تمت البرهنة عليها وأمكن قياس تأثيرها على الإنسان، ومع ذلك فهي بالنسبة للإنسان الواقف على ظهرها ساكنة ولا تتحرك، ،كسكون كل ما في الطائرة (المتحركة في السماء بسرعة قد تفوق سرعة الصوت) من داخلها بالنسبة لراكبها، ؛ لذا فعندما يتحدث الخالق ممتناً على الإنسان بنعمة استقرار الأرض وثباتها، فسيتحدث عنها كما تبدو بالنسبة للإنسان لا كما تبدو بالنسبة لمحورها، وأيضاً دورانها حول الشمس، فبالنسبة للشمس فالأرض هي التي تدور حولها، ومن وجهة نظر الإنسان فإن الشمس هي التي تدور حول الأرض؛ لذا فعندما يتحدث الخالق عن الشمس التي بضوئها تنير الأرض لساكنها، فسيتحدث عنها كما تبدو بالنسبة لساكن الأرض، أي دورانها حول الأرض، قس على ذلك كروية الأرض، هي كرة بالنسبة للواقف على سطح القمر، ومسطحة وممدودة بالنسبة للواقف على ظهرها، لذا فعندما يتحدث الخالق عن كل النعم الناشئة عن مد الأرض وبسطها فسيتحدث عنها كما ستبدو بالنسبة لساكنها لا كما تبدو بالنسبة لذلك الواقف على سطح القمر، وكل ذلك لا يمنع من وجود إشارات في آيات كتاب الله تتحدث عن حقائق كونية بعيدة عن الإدراك المباشر للإنسان، ككروية الأرض أو حركتها حول محورها، ولكن لتخدم خطاباً من نوع آخر، فيه إظهار لإتقان صنع الخالق جل وعلا.

أصل السموات السبع

دل عدد من آيات القرآن الكريم على أن أصل السموات السبع هو سماء واحدة، وكانت من دخان، وهذا الدخان انبثق من باطن الأرض.

فدل على أن أصل السموات كان سماء واحدة، قوله تعالى في سورة البقرة:

{هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ} [البقرة : ٢٩]

ودل على أن أصل هذه السماء كان دخاناً قوله تعالى:

{ ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ (١١) فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَى فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَحِفْظًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ} [فصلت : ١١- ١٢]

ودل على أن مصدر الدخان كان باطن الأرض قوله تعالى:

{أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ }[الأنبياء: ٣٠]

من المفسرين من حمل الفتق والرتق في هذه الآية الكريمة على المجاز فقال: (الفتق) هو الإيجاد، و(الرتق) هو العدم، ومنهم من قال: الفتق: هو النور، والرتق: هو الظلمة، والأصح أن يحمل الفتق والرتق على الحقيقة، أي: الاتصال والانفصال، اتصال السماء بالأرض، ثم انفصال السماء عن الأرض، وهذا ما ذهب إليه عدد من المفسرين المعاصرين، ولكن وفقاً لما يسمى بنظرية الانفجار الكبير، وهي نظرية غير علمية، إضافة إلى أن التسلسل فيها معكوس لا يتوافق مع التسلسل في الخلق الذي ورد في آيات سورة

فصلت، والأصح أن يحمل الرتق على الالتحام بين الأرض وغلافها الجوي، فقد ثبت أن الغلاف الجوي كان محبوساً كغازات وبخار ماء في باطن الأرض في المراحل الأولى لخلق الأرض، ثم حصل الفتق وهو الانفصال بين الغلاف الجوي والأرض عن طريق خروجه من فوهات البراكين كدخان مكون من خليط من الغازات وبخار الماء. ثم تكاثف جزء كبير من بخار الماء ليشكل الأنهار والبحيرات والمحيطات.

والشواهد الطبيعية تؤيد نظرية تشكل الغلاف الجوي من باطن الأرض، من تلك الشواهد، هذه البراكين الفوارة المنتشرة على سطح الأرض، والتي لا تزال إلى الآن تقذف بملاين الأطنان من بخار الماء والغازات الساخنة في جو السماء لتساهم باستمرار في بناء وتوسيع الغلاف الجوي للأرض، وهذا يتوافق مع قوله تعالى:

{**وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ**} [الذاريات: ٤٧]

أما قوله تعالى في الآية (١٢) من سورة فصلت : { **وَأَوْحَى فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا** } فسيعني أنه جعل لكل طبقة من طبقات الغلاف الجوي السبع وظيفة خاصة بها، فهناك طبقة للسحب والأمطار، وهناك طبقة هادئة خالية من الرياح تستغل اليوم من أجل طيران هادئ، وكأنما هيأها الله تعالى لهذا اليوم الذي سيخترع فيه الإنسان الطائرات، وهناك طبقة متأينة ذات حرارة عالية تعمل كمرآة عاكسة، تقوم بعكس الإشعاعات والأمواج اللاسلكية إلى الأرض وتمنعها من الانفلات والهروب إلى الفضاء الكوني، وتستغل هذه الطبقة اليوم في الإرسال اللاسلكي بعيد المدى، وهناك طبقة من غاز الأوزون مهمتها عكس وامتصاص الإشعاعات الخطرة مثل الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس، وهناك طبقة مغناطيسية تسمى بدرع الأرض وظيفتها صد عدد آخر من الإشعاعات والقذائف النووية الخطيرة القادمة من الفضاء الكوني ومن الشمس.

نصل من كل ذلك إلى أن منطقة الغلاف الجوي وحدها فقط من كان دخاناً، وليس كل هذا الكون بأسره كما ذهب إلى ذلك من استعان في تفسيره بنظرية الانفجار الكبير .. ولا يوجد الآن ما يمنع القول بأن هذا الكون بشمسه وقمره وسائر أجرامه الفلكية كان له وجودٌ أيام خلق الأرض وسمائها، وهذا الاستنتاج تؤيده نظرية تشكل الغلاف الجوي من باطن الأرض، فقد ذكرت تلك النظرية أن أشعة الشمس كان لها دورٌ هامٌ في مراحل تشكل وتطور طبقات الغلاف الجوي.

كما يؤيد وجود الشمس والقمر أثناء عمليات خلق الأرض وسماءها قوله تعالى:

{إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِنْدَ اللَّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا فِي كِتَابِ اللَّهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ} [التوبة: ٣٦]

وكذلك ما جاء في صحيح مسلم عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ، قَالَ: أَخَذَ رَسُولُ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بِيَدِي فَقَالَ: «خَلَقَ اللهُ عَزَّ وَجَلَّ التُّرْبَةَ يَوْمَ السَّبْتِ، وَخَلَقَ فِيهَا الْجِبَالَ يَوْمَ الْأَحَدِ، وَخَلَقَ الشَّجَرَ يَوْمَ الِاثْنَيْنِ، وَخَلَقَ الْمَكْرُوهَ يَوْمَ الثُّلَاثَاءِ، وَخَلَقَ النُّورَ يَوْمَ الْأَرْبِعَاءِ، وَبَثَّ فِيهَا الدَّوَابَّ يَوْمَ الْخَمِيسِ، وَخَلَقَ آدَمَ عَلَيْهِ السَّلَامُ بَعْدَ الْعَصْرِ مِنْ يَوْمِ الْجُمُعَةِ، فِي آخِرِ الْخَلْقِ، فِي آخِرِ سَاعَةٍ مِنْ سَاعَاتِ الْجُمُعَةِ، فِيمَا بَيْنَ الْعَصْرِ إِلَى اللَّيْلِ».

في هذا الحديث الشريف دلالة واضحة على وجود الشمس أثناء عمليات الخلق، فذِكر أيام الأسبوع بأسمائها المعروفة، بل وذكر وقتين لا وجود لهما إلا بوجود الشمس هما العصر والليل، دليل على أن عمليات الخلق كانت تتم في وجود الشمس.

أما الجمع بين ذكر خلق النور يوم الأربعاء، بينما كان للشمس وجوداً من أول أيام الخلق فأمر ميسور، ولكن بعد الأخذ في عين الاعتبار أن المقصود بالسماء هو هذا الغلاف الجوي المحيط بالأرض، والذي كان في مراحله الأولى دخاناً، كما دلت على

ذلك آيات سورة فصلت، وبسبب كثافته وسواده كان يمتص الأشعة الضوئية القادمة من الشمس، فلا يظهر أي نور، وما ظهر النور إلا بعد تصفية الغلاف الجوي وتقسيمه إلى سبع طبقات ليصبح شفافاً لضوء الشمس، والذي بعد انعكاسه من على أجرام الموجودات على ظهر الأرض يتحول إلى نور أي أشعة ضوئية حاملة لصور الأجسام[1]

(١) دل التأمل في آيات كتاب الله أن الضوء هو أشعة الشمس المباشرة، وهي غير مرئية ولا تحمل أي معلومات سوى الحرارة، أما النور فهو أشعة الشمس ولكن بعد انعكاسها من على أسطح الأجسام لتنتشر في كل مكان حاملة للمعلومات، وهي صور الأجسام بأحجامها وألوانها المختلفة، منها صورة القمر، فالأشعة القادمة من القمر هي نور ومن ضمن ما تحملها من معلومات خلاف صورته المرئية أشكاله المتعددة من الهلال إلى البدر، ولأن النور هو في حقيقته حاملاً للمعلومات تم ربطه في آيات القرآن الكريم بالعلم والهداية، تأمل ذلك في قوله تعالى: {**وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُنِيرٍ**} [الحج: ٨] وقوله تعالى: {**يَا أَهْلَ الْكِتَابِ قَدْ جَاءَكُمْ رَسُولُنَا يُبَيِّنُ لَكُمْ كَثِيرًا مِمَّا كُنْتُمْ تُخْفُونَ مِنَ الْكِتَابِ وَيَعْفُو عَنْ كَثِيرٍ قَدْ جَاءَكُمْ مِنَ اللَّهِ نُورٌ وَكِتَابٌ مُبِينٌ (١٥) يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنِ اتَّبَعَ رِضْوَانَهُ سُبُلَ السَّلَامِ وَيُخْرِجُهُمْ مِنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ بِإِذْنِهِ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ**} [المائدة: ١٥-١٦]

نهاية السماء وأجرامها

إذا كان للنظريات المادية الجرأة على ادعاء العلم بالكيفية التي بدأ عليها الكون اعتماداً على عدد من الملاحظات الفلكية، فهل يمكن لها بنفس الجرأة أن تتنبأ بنهاية الكون، وكيف ستكون تلك النهاية؟

لا تطمع تلك النظريات بنهاية قريبة للكون، بل بالعمر المديد الذي لا يقل عن عمره في الماضي المقدر بأكثر من عشرين مليار سنه؛ لذا فأصحاب تلك النظريات ليسوا على عجلة ليقوموا بوضع تفاصيل النهاية. ونحن بدورنا لن نطمع بأي نظريات ليس لها فضلا على عبثيتها أي حظ من علوم الغيب.

لذا فلن يخبرنا بنهاية الكون بل والحكمة من نهاية الكون إلا خالق هذا الكون، وقد أخبرنا بأدق التفاصيل، خاصة منها تلك المتعلقة بنهاية السماء .. لقد بينت آيات كتاب الله تعالى وجود نهاية خاصة بالأجرام الكونية، ونهاية خاصة بالسماء، وهذا يعني أن للسماء وجوداً مادياً مستقلاً بذاته هو ما سبق وأشرنا إليه.

تأمل ذلك في قوله تعالى:

{**إِذَا السَّمَاءُ انْفَطَرَتْ (١) وَإِذَا الْكَوَاكِبُ انْتَثَرَتْ**} [الانفطار: ١-٢]

انفطرت، أي: انشقت، أما انتثار الكواكب فيدل على طبيعتها الصلبة.

وقوله تعال: {**فَإِذَا النُّجُومُ طُمِسَتْ (٨) وَإِذَا السَّمَاءُ فُرِجَتْ**} [المرسلات: ٨-٩]

فرجت: حصول توسع في الشق، وطمست: أطفئت، وهذا يدل على طبيعتها الغازية، فالطمس في اللغة هو المحو والإزالة.

وقوله تعالى: {**إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ (١) وَإِذَا النُّجُومُ انْكَدَرَتْ (٢) وَإِذَا الْجِبَالُ سُيِّرَتْ (٣) وَإِذَا الْعِشَارُ عُطِّلَتْ (٤) وَإِذَا الْوُحُوشُ حُشِرَتْ (٥) وَإِذَا الْبِحَارُ سُجِّرَتْ (٦) وَإِذَا النُّفُوسُ زُوِّجَتْ (٧) وَإِذَا الْمَوْءُودَةُ سُئِلَتْ (٨) بِأَيِّ ذَنْبٍ قُتِلَتْ (٩) وَإِذَا الصُّحُفُ نُشِرَتْ (١٠) وَإِذَا السَّمَاءُ كُشِطَتْ**} [التكوير:١-١١]

والكشط :هو الإزالة لشيء مادي محسوس.

وقوله تعالى: {**يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِّ لِلْكُتُبِ**}[الأنبياء: ١٠٤]

والسجل للكتب: هي الورقة التي عليها كتابات، وكانت الأوراق المكتوبة كرسائل أو نحوها وإلى عهد قريب يتم طيها وذلك بلفها عدد من الفات ثم ربطها بخيط، أو وضعها في اسطوانة للحفاظ عليها، وطي السماء سيكون بهذه الكيفية المشبه بها.

لاحظ في الآيات السابقة كيف تم الفصل بين أحداث تخص الأجرام الكونية وأحداث تخص السماء، والأحداث التي تخص السماء من الانفطار والانفراج والكشط والطي دلت على الوجود المادي المحسوس لها، وهي أحداث يمكن تصور حصولها بسهولة إذا افترضنا أن السماء هي هذه القشرة الرقيقة الزرقاء المحيطة بالأرض.

وهذا التصور المقترح يمكن تشبيهه بمراحل سلخ جلد ذبيحة، والذي يتم أولاً بإحداث شق في جلد الذبيحة باستخدام آلة حادة، ثم بعمل فرجة أو توسيع للشق يمكننا من البدء في كشط الجلد باستخدام نفس الآلة، ثم بطي للجلد أثناء الكشط كطي السجل للكتب.

والتشبيه بالسلخ ليس بدعاً من القول، إذ ربما يقول قائل: كيف يمكن أن نتصور حصول سلخ للهواء الذي هو المكون للغلاف الجوي؟ نقول: إن الله تعالى ذكر حدوث السلخ لما هو ألطف من الهواء، وهو ضوء النهار، إذ يقول تعالى:

{وَآيَةٌ لَهُمُ اللَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُمْ مُظْلِمُونَ}[يس: ٣٧]

والسلخ هو الفعل المناسب لعملية سحب ضوء النهار من الغلاف الجوي المحيط بالأرض، والسبب أن عملية السلخ لا تحدث كلها مرة واحدة ، بل بشكل متدرج كما هو ملاحظ في عملية سلخ جلد الذبيحة، إذ تتم عملية السلخ بكشط على طول خط واحد مستعرض على جسم الذبيحة، وبالتدريج ينزاح الخط المستعرض أثناء عملية الكشط إلى أن يصل إلى نهاية جسم الذبيحة، وهذا بالضبط ما نلاحظه أثناء غروب الشمس، وهي اللحظات التي يتم فيها انسلاخ ضوء النهار، فالغروب يحصل على امتداد خط واحد مستعرض على كوكب الأرض من الشمال إلى الجنوب، يتحرك منزاحاً بحركة بطيئة، هي حركة الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق في مواجهة الشمس، وهذا يماثل تماماً الوصف الذي ذكرناه للتو عن سلخ جلد الذبيحة، وقل مثل ذلك وبنفس الطريقة في عملية سلخ الغلاف الجوي نفسه في أحداث الساعة.

تم بحمد الله

خاتمة

في الختام، رأينا كيف تم تفسير كل شيء بمنتهى السهولة واليسر، وبدون أي تكلف، أو فرضيّات، أو خروج على مبادئ الرياضيات والفيزياء، وفي المقابل رأينا كيف احتاج آينشتاين من أجل تفسير ظاهرة ضوئية بسيطة هي ثبات سرعة الضوء إلى نظريتين، نسبية خاصة تخص المراجع القصورية، وأخرى عامة تخص المراجع المعجلة، وكل منهما كمٌ هائل من الفلسفات والمعادلات المتناقضة والعصية على الفهم.

ومن أجل إتمام وتمرير هذا التفسير غير المستساغ أو غير القابل للبلع، احتاج آينشتاين إلى الطعن في فكرة وجود ذلك الوسط الذي تستلزمه الطبيعة الموجية للضوء، والذي بدونه لا يمكن تفسير أي ظاهرة من تلك الظواهر الموجية التي اتسمت بها الأمواج الكهرومغناطيسية، وبعد الطعن في أهم خصيصة تميز الحركة الموجية احتاج آينشتاين إلى الطعن في كل أسس ومبادئ الفيزياء العتيدة التي قام عليها ألف دليل ودليل، فطعن في كل الثوابت كالزمن والكتل والأطوال وتحويل جاليليو وميكانيكا نيوتن، وهذا الطعن على قوته ونفاذه لم يكن كافياً، فكان لابد من الطعن في أهم وسائل وأدوات البحث العلمي على الإطلاق، ألا وهما الفطرة السليمة والعقل الصحيح. بهذا الشكل – فقط وبكل سهوله – سيمر كل ما هو غريب ومستهجن وشاذ، وفي نفس الوقت يتم قطع الطريق على أي طامع في الوصول إلى أي حقيقة أو يقين فيه راحة للنفس أو شفاء للصدور.

المـراجع

١- مقرر بيركلي للميكانيكا (مُعرب)، تأليف: تشارلز كيتل، والتر د. نايت، مالفين أ. رودمان.

٢- مقدّمة في الفيزياء الحديثة،الدكتور فخري إسماعيل حسن/ جامعة الخليل.

٣- أساسيّات البصريّات، فرانسيس أ.جينكينز، هارفي أ. هوايت.

٤- الذرّة، للدكتور طالب ناهي الخفاجي / جامعة بغداد.

٥- الفيزياء الحديثة للدكتور علي محمد عكاز/ جامعة بيروت العربيّة.

٦- مقدّمة في الفيزياء النوويّة، أسعد جلال صالح/ كليّة العلوم جامعة البصرة.

٧- آينشتاين، لمحمد عبد الرحمن مرحبا.

٨- موجز في تاريخ الزمان، لستيفن هوكنج.

٩- تطوّر الأفكار في الفيزياء ، ألبرت آينشتاين ، ليوبولد أنفلد.

١٠- النسبيّة الخاصّة والعامّة، لألبرت آينشتاين، ترجمة الدكتور أدهم السّمان/ مركز الدراسات العسكريّة دمشق.

١١- الفيزياء والفلسفة، لفيرنر هايزنبرج.

١٢- الفيزياء الكلاسيكية والحديثة، لكينيث وفورد.

الكتاب القادم

الكتاب القادم للمؤلف هو (قصة البحث عن الحقيقة) ، وسيتم إنزاله قريباً على الفيس بوك الخاص بالمؤلف، وهذا الكتاب هو قصة دعوية شاملة من ثلاثة أجزاء، تدعو أصحاب الحضارات والأديان المختلفة إلى الإسلام من خلال أحداث درامية وكوميدية شيقة، ولقاءات، يجريها داعية مسلم مع عدد من الشخصيات المختلفة من العلماء والرؤساء والتجار، بل وحتى اللصوص والقتلة، يصد فيها الشبهات عن الإسلام، ويثبت لهم أنه الدين الحق، وأن فيه السعادة والنجاة في الدنيا والآخرة.

محور هذه القصة هو حديث يدور بين عبد الخالق بطل القصة، ومضيفه وهو رئيس أحد البلاد الغربية، مع عدد من مستشاريه ومساعديه، والحديث الدائر بينهم عبارة عن قصص وأحداث يرويها عبد الخالق عن رحلته العالمية في الدعوة إلى الإسلام، وأبرز تلك القصص وأهمها تلك التي كانت تدور مع ملحد هو فيلسوف ورئيس جامعة، وفي نفس الوقت مستشار لرئيس دولة عظمى، وإليكم بعض المشاهد التعريفية من الجزء الثالث.

العين بين الحقيقة والخيال

في صالون الاستقبال، والذي يشهد عناداً لا مثيل له في قبول الحق، واصل (طبيعي) تحديه، ولم يؤمن بأن عينه القاصرة التي بالكاد يرى بها مخلوقات الله، لا يمكن أن يرى بها الله، فقال بعد أن خلع نظاراته، وأخذ بمسح ما تراكم على زجاجها من رذاذ بخار الماء:

- اسمع يا عبد الخالق .. قد أكون أعاني من بعض القصور في النظر، ولكني عندما أضع هذه النظارات أصبح قادراً على رؤية كل شيء في هذا الكون بما في ذلك إلهك المتكبر!

- ولكن إلهي المتكبر يأبى أن تراه أعين قاصرة يفوقنا الحيوان في قوة إبصارها، إذا انطفأ عنها الضوء أنكرت كل شيء ، وإذا أصابها عارض شوهت كل شيء ، يتوارى عنها البعيد مهما كبر، والصغير مهما قرب، إن إلهي المتكبر يأبى أن تراه أعين لا تدرك إلا أشباح خيالات آثار الحقائق.

* * *

- أعد الجملة الأخيرة يا عبد الخالق .. ماذا كنت تقصد بها؟!

- أقصد أيها الرئيس أننا نرى الأشياء أولاً عن طريق آثارها التي تخلفها.

- تقصد أمواج الضوء التي تعكسها المادة؟

- أجل .. وهذا الأثر يدخل عن طريق العدسة إلى العين لينطبع خيالاً على شبكيتها، ولكنه خيال مشوه .

- ماذا تعني بخيال مشوه ؟!

- أعني أنه ليس مطابقاً للواقع، انظر على سبيل المثال إلى مستشارك جوردانو، وقل لي: كيف تراه؟

- أرى أمامي شخصاً أنيقاً، يلبس بذلة زرقاء اللون، يجلس على مقعده المطور ذي الوظائف المتعددة .

- ولكن الخيال المطبوع على شبكيتي عينيك خلاف ذلك .. فهناك صورتان، صورة على شبكية كل عين ، وهما صغيرتان طول الواحدة بضعة مليمترات فقط، وهما مسطحتان في بعدين كأنهما مطبوعتان على ورقة، إضافة إلى أنهما مقلوبتان، الكرسي إلى أعلى ورأس جوردانو إلى أسفل .

- حقاً هذا صحيح .. كيف لم أفطن إلى ذلك؟!

- لم تفطن إلى ذلك؛ لأنك ترى صورة طبيعية موافقة للواقع أيها الرئيس .. فما الذي جعلك ترى صورة موافقة للواقع، رغم أن الصورة المطبوعة على شبكيتي عينيك مشوهة، بل هي مشوهة من أربع جهات؟

جوردانو: هل تسمح لي أنا بالإجابة؟

- تفضل يا جوردانو .

- لقد قام المخ بتعديل كل التشويهات التي سببتها طبيعة تركيب العين للصور .. فقلب الصور مرة أخرى لتعود معتدلة كما هي في الواقع، وكبرها، وجعلها صورة واحدة بدل صورتين، ومجسمة في ثلاث أبعاد محاكية تماماً لطبيعتها في الواقع.

الرئيس (بدهشة): إذن هذه الصورة من صنع الدماغ! .. إذن هي وهم!

عبد الخالق: أجل وهم، ولكنه مطابق للواقع.

- عجباً! .. وكيف استطاع الدماغ إنشاء وهم مطابق للواقع، مع أنه لا يتصل بالواقع إلا عن طريق العين وهي وسيلة مشوهة للواقع من أربع جهات؟!

- هذا ما سألته (لطبيعي)، فأجاب وهو يحاول إبعاد ذبابة أخذت بإزعاجه والطيران حول رأسه:

- أعد ما قلت .. لم أفهم، ماذا كنت تقصد؟

- أقصد هل يستطيع القانون الذي وضعه جدك، أن يقدم تفسيراً ،كيف تمكّن الدماغ من تطوير نفسه طبيعياً؛ ليعرف مقدار النسب المطلوبة لإجراء التعديلات المناسبة على الصورة القادمة من شبكية العين؟

وقبل أن يبدأ بمحاولة الإجابة عاودت الذبابة الكرة، وأخذت بإزعاجه والوقوف على أنفه مرة، وعلى شاربه الكبير مرة تتلذذ ببواقي آثار فريسته التي علقت به، فأخذ يلاحقها بعينيه ويتأهب بيده في محاولة للإمساك بها ربما ليستنقذ بعض ما سلبته إياه، ولكن هيهات، فما استولت عليه تلك الذبابة قد حولته من فورها بإفرازات خرطومها إلى شيء آخر، ويده التي اندفعت فجأة ليقبض بها عليها أخطأتها، فتسخط قائلاً:

- اللعنة!

على الفور، وعلى إثر كلمته الأخيرة كان مساعده (جاحد) يقف إلى جواره.

- نعم يا سيدي .. هل من خدمة؟

- أحضر لي مذكرات جدي .. بحثت عنها ولم أجدها، أين وضعتها؟!

- إنها هناك يا سيدي، في الرف السفلي.

- ناولني إياها.

- على الفور يا سيدي .

وبينما أخذ (طبيعي) يقلب صفحات مذكرات جده أعدت عليه سؤالي مفصلاً:

- كيف علم الدماغ أن الصورة القادمة من الشبكية يجب قلبها بالضبط ١٨٠ درجة وليس ١٨١ درجة مثلاً؟

أصاب الرعب مساعده فاقترب على الفور، وهمس في أذنه بكلمات أجاب على إثرها (طبيعي):

- صدفة .

- صدفة! .. وكيف علم أن نسبة التكبير يجب أن تكون بذلك القدر الذي يجعل الصورة تبدو وكأنها في حجمها الطبيعي؟

أجاب، وهو يحاول الإمساك بالذبابة، والتي أخذت بالدوران مرة أخرى أمام عينيه، وكأنها في موقف تحدي له أن يمسكها:

- صدفة .

- وكيف علم أن الصورة التي أمامه صورة واحدة مع أنه يستقبل صورتين اثنتين من عينيه الاثنتين؟

أجاب بعصبية، بعد أن فشل للمرة الثانية في إلقاء القبض عليها بعد أن رآها قد حطت على أنفه:

- صدفة.

- ومن أخبر المخ أن الشيء المرئي مجسم، وعليه دمج الصورتين القادمتين من شبكيتي العينين في صورة واحدة لتصبح مجسمة مثل الواقعية؟

أجاب وعيناه لا تزالان تلاحقان الذبابة:

- صدفة.

- كيف يقبل عقلك تفسيراً كهذا ؟! .. كيف يُمكن أن تتضافر جميع هذه التعديلات بالصدفة لتكون النتيجة هي الاحتمال الأنسب من بين ملايين الاحتمالات الأخرى؟!

تنبه (طبيعي) أخيراً إلى سؤالي، فكف عن ملاحقة الذبابة وأخذ يفكر، ولكن مساعده الذي كان يراقبه بقلق أسرع إليه وألقى في أذنه بكلمات انفرجت على إثرها أساريره، وعاد (جاحد) ليعتدل في جلسته مبتسماً ابتسامته الماكرة، وفجأة وقبل أن يجيب (طبيعي) رصد الذبابة وقد حطت على أنف مساعده بعد أن أنهكها طول الطيران بمعدة ممتلئة، فنهض من فوره وأخذ يتحفز للانقضاض عليها، فأدرك مساعده المسكين هول الكارثة التي ستصيبه، وقبل أن يتدارك نفسه بحركة تنجيه، هوت يد سيده على الذبابة وهو يصيح مجيباً على سؤالي:

- طفرة حدثت صدفة!

وكشيء أشبه بفرقعة الرعد جلجل في المكان صوت قوي صرخ على إثره مساعده مستنكراً وهو يمسك وجهه بكلتا يديه.

- لقد لطمتني!

- صدفة .. اعذرني يا مساعدي، لم أقصد!

وبعد أن تخلص (طبيعي) من إزعاج الذبابة غير الطبيعي عاد إلى مكانه جالساً بشكل طبيعي منتظراً أن أبدأ حديثي فقلت:

- ولكن هل تعتقد مخلصاً بأن الطفرة يمكن أن تكون بهذا الكمال؟!

- ليس عندي تعليلٌ آخر يفسر مثل هذا الفعل الخارق[1].

* * *

الرئيس: تباً له من أحمق! ..كيف لا يوجد تفسير آخر؟! .. وهل هناك تفسير غير أن الذي خلق العين وركبها هو نفسه الذي خلق مركز الإبصار في الدماغ وجعله على ذلك النحو الذي حيره .. أين ذهب عقل هذا الرجل؟!

جوردانو: ذهب مع الذبابة!

انفجر الجميع ضحكاً من قول جوردانو الساخر، وبعد أن توقفوا عن الضحك قال الرئيس معلقاً:

- حقاً لا يمكن لعاقل أن يجيب بمثل تلك الإجابة إلا إذا كان عقله لاهياً بشيء حقير مثل ذبابة!

عبد الخالق: وهل ظفر بها؟

---

١ - قالها داروين وهو يُعبر عن حيرته الشديدة من تركيب العين المعقد، إذ عجزت نظريته في التطور عن إعطاء تفسير مُرضٍ لتطور شبكية العين خلف العدسة .

الرئيس (بدهشة): تقصد أنه لم يقتلها؟! .. رغم كل ما بذله من جهد عن سابق إصرار وترصد!

- أجل أيها الرئيس .. أفلتت في الوقت المناسب، ليتحمل مساعده المسكين كل هول اللطمة لوحده.

- يا للمفارقة! كيف قبل عقله بتضافر ملايين الصدف تلتقي لتُكَون العين، بينما هو لم تصادف يده ولو لمرة واحدة الإمساك بذبابة رغم كل تصميم وترصد ؟! ما أضعف الطالب وما أضعف المطلوب!

- وهذا ما أخبر به الله تعالى حين قال: **{يا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاسْتَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوِ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِنْ يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَا يَسْتَنْقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ الطَّالِبُ وَالْمَطْلُوبُ (٧٣) مَا قَدَرُوا اللَّهَ حَقَّ قَدْرِهِ إِنَّ اللَّهَ لَقَوِيٌّ عَزِيز}**

* * *

عودتنا النظرية النسبية أن الرياضيات وتركيباتها الأنيقة والمتناسقة هي التي تبني الفيزياء وحقائق الفيزياء، ثم علينا أن نسلم بهذا البناء مهما كان شكله ومنطقه! فطالما أن الرياضيات التي بنته متناسقة وأنيقة فلا يهم بعد ذلك شيء ؛لذا نرى فيزياء النسبية ليس لها أساس من الواقع، وغير متناغمة، ومشحونة بالافتراضات.

فأين هو انحناء الزمكان من الواقع؟! كيف يمكن أن نتخيل الزمكان فضلاً عن انحناء الزمكان؟! كيف يمكن أن ندرك ثبات سرعة الضوء غير المعتمدة لا على حركة المصدر ولا على حركة الراصد؟! على أي أساس من واقع أو هندسة أو رياضيات يرى راصدان – بينهما سرعة نسبية – نفسيهما في مركز كرة ضوئية منتفخة بسرعة الضوء؟! أين هو التناغم بين تقلص الطول الذي يصل إلى الصفر وكتلته التي تصل مقداراً لا نهائياً؟!

كل هذه الأسئلة وربما غيرها من تلك الأسئلة التي تكشف عن تناقضات النسبية، لا يملك أصحاب النسبية إلا إجابة واحدة لها، وهي أن العيب في أفهامنا وعقولنا، وحالهم في ذلك لا يختلف كثيراً عن حال المعاق الذي لا يستطيع الإمساك بالقلم، فيلقي باللائمة على القلم في التسبب برداءة خطه.