الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة (الجزائر)

قسم الفيزياء

Ministère de l'Enseignement Supérieure

et de la Recherche Scientifique

ECOLE NORMALE SUPERIEURE

Vieux-Kouba (ALGER)

Département de Physiques

مذكرة التخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم الثانوي

تحت عنوان:

بعض الثوابت في القوانين الفيزيائية

من إعداد الطالبتين:

- إيمان عنانه
- سليمة شلوق

تحت إشراف:

الأستاذ: محمد خضراوي

لجنة المناقشة:

الأستاذ: علي حشيش.....رئيسا

الأستاذ: محمد الطيب سعداني.....ممتحنا

الأستاذ: محمد خضراوي..... مشرفا

السنة الجامعية 2011/2010

دفعة جوان 2011

المقدمة

تعرف الفيزياء على أنها علم القياس، وأن لها صلة وثيقة بالرياضيات، فبينهما علاقة تأليفية، على عكس العلوم الأخرى التي تستعمل الرياضيات كأداة، حيث تترجم المقادير الفيزيائية على شكل علاقات رياضية، وهذه العلاقات تشمل كلا من المتغيرات والثوابت.

ويوجد نوعان من الثوابت الفيزيائية، فمنها التي تكون بدون وحدة أي أنها مستقلة عن النظام المرجعي للقياس، مثال ذلك ثابت البنية الدقيقة α، ومنها ماله أبعاد ويتوقف عندئذ على النظام المرجعي للقياس، ومثال ذلك شحنة الإلكترون e، ويوجد العشرات من الثوابت من هذا النوع*

هناك تصنيفات أخرى لهذه الثوابت فنجد ثوابت كونية (سرعة الضوء c، ثابت الجذب العام G، ثابت بلانك h وثابت بولتزمان K)، ثوابت كهرومغناطيسية (نفاذية الفراغ، ثابت العازل الكهربائي، شحنة الإلكترون..)، ثوابت نووية ذرية (كتلة البروتون، كتلة الإلكترون، كتلة الكوارك...)، ثوابت فيزيائية كيميائية (الكتلة الذرية، عدد أفوجادرو، ثابت فرداي، درجة غليان الماء...) وثوابت فلكية (كتلة الشمس، كتلة الأرض، أبعاد الكواكب...).

من بين كل الثوابت السالف ذكرها، فإن الثوابت الكونية هي التي تتحكم في النظريات الفيزيائية العامة، ففي الميكانيك التقليدي نجد ثابت الجذب العام G الذي يربط بين القوة والمسافة والكتلة وفق العلاقة: $F_g= G\ m_1\ m_2/r^2$، وثابتة أينشتاين المعروفة بسرعة الضوء c والتي توضح بنية الزمان والمكان وتربط بين الكتلة والطاقة وفق العلاقة: $E=mc^2$، ثابت بلانك h في ميكانيك الكم الذي يربط بين التواتر والطاقة من خلال العلاقة: $E=h\nu$ وثابت بولتزمان K في الميكانيك الإحصائي، حيث يربط درجة الحرارة والطاقة من خلال العلاقة: $E=KT$. ولهذه الثوابت الأربعة دور أساسي في بناء

---

*Jean Marc Levy Leblond

النظريات الفيزيائية وتطورها، وخاصة إذا ما جمع بين اثنين منها أو ثلاثة أو بينها جميعا، وتجدر الإشارة إلى أن أهمية هذه الثوابت في الفيزياء متفاوتة وبينها تمايز وفروق.

فما هو منشأ هذه الثوابت وما مدى فاعليتها في سيرورة هذا العالم؟

هذا ما حاولنا الإجابة عنه في هذه المذكرة، وذلك بدراسة معمقة قدر ما أمكننا ذلك بتحديد دورها في الطبيعة وارتباطها بأعظم رواد العلم، إذ رأينا أنه من المستحسن إعطاء لمحة وجيزة عن أهم أعمال هؤلاء الرواد باعتبارها مدخلا لمناقشة كل ثابت. وقد تم تقسيم هذه المذكرة إلى الفصول التالية:

الفصل الأول: الثابتان c وG والنسبية العامة.

الفصل الثاني: الثابتان h وK والتكميم.

الفصل الثالث: بعض الثوابت الأخرى، والذي تم فيه مناقشة أغلب الثوابت التي نصادفها في العلاقات الفيزيائية ألا وهي: شحنة الإلكترون e، ثابت ريدبورغ R_H، ثابت ستيفان بولتزمان σ، معامل المرونة K معامل يونغ E، معامل الاحتكاك μ، معامل اللزوجة η، معامل الارتداد r، ثابت الوسط الفاصل ε والمعيار العالمي للكتلة

أما الخاتمة فقد تطرقنا فيها إلى أهم ما استخلصناه من فوائد إن على صعيد التكوين الابستمولوجي (كيفية تكوين النظريات الفيزيائية ودور التجريب الحاسم فيها)، وإن على مستوى تاريخ العلوم، وإن على مستوى تصحيح بعض المفاهيم العلمية.