بسم الله الرحمن الرحيم

قوانين الكون الأربعة

FOUR LAWS THAT DRIVE THE UNIVERSE

تأليف

بيتر آتكنز

Peter Atkins

جامعة أوكسفورد - المملكة المتحدة

ترجمة

د. أحمد بن عبد العزيز العويس

قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

المملكة العربية السعودية

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٣١هـ (٢٠١٠م)

هذه ترجمة عربية مصرح بها من مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:
Four Laws that Drive the Universe
By: Peter Atkins
© Oxford University Press 2007

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

آتكنز، بيتر
قوانين الكون الأربعة./ بيتر آتكنز؛ أحمد بن عبدالعزيز العويس.- الرياض، ١٤٣١هـ
١٢٧ص، ١٧× ٢٤سم
ردمك: ١-٦٠٣-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨
١- الكيمياء أ. العويس، أحمد بن عبدالعزيز (مترجم) ب. العنوان
ديوي ٥٤٠ ١٤٣١/٢٠٩١

رقم الإيداع: ١٤٣١/٢٠٩١
ردمك: ١-٦٠٣-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه السابع للعام الدراسي ١٤٣٠هـ/ ١٤٣١هـ المعقود بتاريخ ١٤٣٠/١١/٢٨هـ الموافق ٢٠٠٩/١١/١٦م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣١هـ

مقدمة المترجم

حينما أعلنت مطبوعات جامعة أكسفورد سنة ٢٠٠٧م عن قرب ظهور هذا الكتاب في الأسواق معطية نبذة عنه، سعيت عبر جامعة الملك سعود لنيل حق ترجمته إلى اللغة العربية. وقد تحقق لنا ذلك. فمما لا يخفى على الكيميائيين وزملائهم الفيزيائيين والمهندسين أن الثيرموديناميك الكيميائي يعد الأساس الأهم الذي تقوم عليه وتنبني مختلف فروع هذه العلوم وتطبيقاتها.

غير أن الكثير من أصحاب هذه التخصصات يجدون شيئاً من الصعوبة والغموض الذي يكتنف موضوعات هذا العلم. والسبب وراء ذلك هو المقدار الضخم من الرياضيات الذي ينبغي توظيفه في معظم أو حتى كل تفاصيله. ومن المسلم به أن ارتباط هذا العلم بحياة الإنسان الفكرية والاجتماعية هو ارتباط مباشر ومحسوس. ولذلك بات من المفيد وجود وسيلة أخرى لا تستند إلى الرياضيات لبسط هذا العلم وإيضاح ارتباطه بحياة الإنسان.

وفي الحقيقة لم تكن هذه هي المحاولة الأولى، فقد قام بشيء من هذا القبيل الفيزيائي الألماني ماكس بلانك منذ عقود طويلة في كتابه الذي يحمل عنوان "رسالة في الثيرموديناميك" الذي أعادت شركة منشورات دوفر في الولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩٤٥م طبع ترجمته إلى الإنجليزية، تلك الترجمة التي قام بها الكساندر أوغ Alexander Ogg أستاذ الفيزياء في جامعة كيب تاون بجنوب أفريقيا سنة ١٩٢٦م وذلك عن طبعة الكتاب السابعة باللغة الألمانية التي نشرت سنة ١٩٢٢م. إلا أن عهد هذا الكتاب والتغيرات والتبدلات التي طرأت على هذا العلم، وإن كانت في أغلبها شكلية، طمرت كتاب بلانك حتى إنك لا تكاد تجد له ذكراً إلا فيما ندر.

ولا يسعني في هذه المقدمة سوى الاعتراف بأن الترجمة لم تكن لتتحقق بالصورة التي هي عليها الآن إلا بفضل الله ثم بالدعم الذي لقيته من الكثيرين الذين يتوجب علي شكرهم. فلقد هب الصديق أحمد الحناكي في مدينة لندن لمساعدتي على اقتناء الكتاب فور نزوله السوق لتمكيني من الاطلاع عليه ومن ثم المبادرة في تقديمة إلى المركز فأشكره على ذلك، كما أشكر مركز الترجمة في جامعة الملك سعود ممثلاً برئيسه الأستاذ الدكتور محمود بن أحمد سليم الدين منشي على حرصه على نيل حق ترجمة هذا الكتاب، وكذلك الزملاء في قسم الكيمياء الذين شجعوني على هذا العمل، وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور عبد الله بن محمد المعيوف. كما ينبغي علي شكر الأصدقاء والزملاء الدكتور عبداللطيف الغيث، والدكتور جمال الشرقاوي، والدكتور بدر البسام، الذين كثيراً ما لجأت إليهم للمناقشة بغية الوصول إلى أفضل فهم لبعض من الآراء التي طرحها المؤلف، الذي لا يسعني غير الاقتداء به لأقول إن ما تتضمنه الترجمة من محاسن يعود لمثل هذه النقاشات، أما مساوئها فمرده بالتأكيد إليّ. كما أشكر أخي وزميلي في قسم الكيمياء الأستاذ حسن ضبان، وذلك لما قدمه من مساعدة وجهد في عملية إخراج الكتاب ليكون بالصورة التي بين أيديكم.

أما بالنسبة لعنوان الكتاب فهو بلغته الأصلية:

"FOUR LAWS THAT DRIVE THE UNIVERSE"

وقد كان مزمعاً أن يكون باللغة العربية:

"القوانين الأربعة التي تسير الكون"

ولكن المجلس العلمي بجامعة الملك سعود رأى، مشكوراً، إعادة النظر في ذلك، الأمر الذي حدا بمركز الترجمة في الجامعة، مشكوراً أيضاً، أن يجعله:

"قوانين الكون الأربعة"

وهو الذي يظهر به الكتاب الآن، ولعله الأقرب إلى لصواب، أو الأنسب.

أرجو من الله أن أكون قد وفقت في تقديم ما يفيد الكيميائيين والزملاء في التخصصات الأخرى، ولله الحمد من قبل ومن بعد.

المترجم

مقدمة المؤلف

هناك عدد ضئيل من القوانين الاستثنائية لا تتعدى حفنة باليد من بين مئات القوانين التي تصف الكون. هذه هي قوانين الثيرموديناميك التي تلخص خواص الطاقة وتحولاتها من شكل لآخر. ولقد ترددت في تضمين كلمة "ثيرموديناميك" في عنوان هذا الكتاب، الذي لا يعدو عن أن يكون إلا مقدمة موجزة عن الطاقة، وهي المظهر الأخّاذ واللامحدود الأهمية من بين مكونات الطبيعة. وقد حداني للتردد ما كنت آمله في أنك ستقرأ حول الموضوع إلى هذا الحد على الأقل، فكلمة "ثيرموديناميك" لن توحي بأن القراءة ستكون خفيفة الظل. وبالتأكيد لا يمكنني الادعاء أنها ستكون كذلك. وفي الوقت الذي تنجز فيه قراءة هذا الكتاب الصغير بعقل غدا أكثر قوة وتمرناً، فستكون قد حزت على فهم أعمق لدور الطاقة في العالم. باختصار، ستكون قد عرفت ما الذي يسيّر الكون.

لا تظن أن مفاهيم علم الثيرموديناميك تنحصر في الآلات البخارية فحسب: بل إن دورها موجود تقريباً في كل شيء. ولا شك أن هذه المفاهيم قد بزغت إبّان القرن التاسع عشر حينما كان البخار يمثل الموضوع الأكثر إثارة في تلك الأيام، إلا أنه ما أن تمت صياغة قوانين علم الثيرموديناميك وكشفت تفرعاته حتى بدا واضحاً أن الموضوع سيمس مدى واسعاً للغاية من الظواهر، بدءاً بكفاءة المحركات والمضخات الحرارية وعمليات التبريد مروراً بالكيمياء، ووصولاً إلى عمليات الحياة. وسنبحر عبر هذه الظواهر فيما يلي من صفحات.

تتضمن حفنة اليد هذه أربعة قوانين، يبدأ ترقيمها، بشكل غير مناسب، بالصفر وينتهي بالرقم ثلاثة. يقدم أول اثنين منها (القانون الصفري والقانون الأول) خاصيتين

مألوفتين ولكن مبهمتان، وهما درجة الحرارة والطاقة. ويقدم ثالث الأربعة (القانون الثاني) ما يراه الكثير أنها الخاصية الأكثر تحييراً، وهي الإنتروبي، والتي أتمنى أن أبيّن أنها أسهل استيعاباً من خاصيتي درجة الحرارة والطاقة اللتين تبدوان مألوفتين بشكل أكبر. يعدّ القانون الثاني واحداً من بين القوانين العظمى للعلوم على مدى التاريخ، وذلك لأنه يوضح لنا لماذا يحدث أيّ شيء، نعم أيّ شيء، كتبريد جسم ساخن أو حتى تكوين فكرة. أما رابع هذه القوانين (القانون الثالث) فدوره أكثر ما يكون تقنياً (technical)، غيرأنه يكمل بُنْية الموضوع ويُفعّل تطبيقاته وفي الوقت نفسه يحول دونها. ومع أن القانون الثالث يؤسس لحاجز يمنعنا من ملامسة درجة حرارة الصفر المطلق، أي من أن نكون ذوي برودة مطلقة، فسنرى أنه تم إحراز صورة مرآة عجيبة وشاذّة لعالم يقطن تحت الصفر.

لقد نما علم الثيرموديناميك من المشاهدات الواقعة على الأجسام المحسوسة للمادة – محسوسةً على درجة كتلك التي للآلات البخارية في بعض الحالات- ، ثم تم تأسيسه بدلالة الذرات والجزيئات، وذلك قبل أن يصبح الكثير من العلماء متأكدين من أن الذرات هي أكثر من مجرد آلات حاسبة. غير أن تفسير المشاهدات التي نتحسّسها بحواسنا البسيطة عبر طريقة أخرى غير قابلة للقياس الحسي، وذلك بدلالة الذرات والجزيئات لهو مصدر إثراء للموضوع برمّته. وفي هذا الصدد سنأخذ بالحسبان السمات المعتمدة على المشاهدة لكل قانون على حدة، ثم نغوص تحت السطح المحسوس للمادة لنكتشف الضوء الذي يبزغ لنا من تفسير القوانين بدلالة المفاهيم ذات العلاقة بكنه الذرات.

خلاصة الأمر وقبل أن تشمر عن ساعديك وتبدأ بمشروع العمل لفهم طرق عمل هذا الكون، يتوجب عليّ أن أشكر سير جون رولنسون لتعليقاته المفصلة على مسودتين من مخطوطة الكتاب: لقد كانت نصائحة الرشيدة معينة للغاية، وإن بقيت بعض الأخطاء عالقة فمردها دون ريب يعود إلى حيث اختلفت وإياه.

المؤلف

المحتويات

مقدمة المترجم.....هـ
مقدمة المؤلف ..... ز
الفصل الأول: القانون الصفري: مفهوم درجة الحرارة ١
الفصل الثاني: القانون الأول: حفظ الطاقة ١٩
الفصل الثالث: القانون الثاني: الزيادة في الإنتروبي ٤٣
الفصل الرابع: الطاقة الحرة: توفر الشغل ٧٥
الفصل الخامس: القانون الثالث: انعدام إمكانية إحراز الصفر ٩٥
الخاتمة **١١٥**
قراءات إضافية..... **١١٧**
فهرس الرموز والوحدات..... **١١٩**
كشاف الموضوعات **١٢١**