الكيمياء العامة

تفاعل المادة، الطاقة، الانسان

تأليف

فريدريك ر. لونجو

من منشورات

مجمع اللغة العربية الاردني

١٤٠١هـ - ١٩٨١م

منشورات مجمع اللغة العربية الاردني

الكيميـاء العامـــة

تأليـــف
فريد ريـك لونفـو

ترجم هذا الكتاب وطبع بنفقة مجمع اللغة العربية الاردني
في نطاق مشروعه لتعريب التعليم العلمي الجامعي

ترجمة الاساتذة التالية اسماؤهم

الدكتور مروان كمال	الجامعة الاردنية
الدكتور عادل جرار	الجامعة الاردنية
الدكتور ربحي الـزوو	الجامعة الاردنية
الدكتور سليمان سمسم	جامعة اليرمـوك
الدكتور عدنان ابو صالح	جامعة اليرمـوك

اشرف على الترجمة وراجعها الدكتور اسحق احمد فرحان.

(حقوق الطبع والترجمة، محفوظة لمجمع اللغة العربية الاردني)

١٩٨١

مقدمة المترجمين

يسرنا ان نقدم هذا الكتاب المترجم في الكيمياء العامة وان نضعه بين ايدي دارسي الكيمياء وهو ثمرة من ثمرات الجهد البناء الذي يقوم به مجمع اللغة العربية الاردني والعلماء في الاردن بغية اعادة الامور الى نصابها في موضوع تدريس العلوم باللغة العربية. فقد كان تدريس العلوم بلغة اجنبية وما يزال احد مظاهر التبعية العلمية التي نعاني منها، والتي نأمل في التخلص منها بالجهود المستمرة والعمل الجاد.

غير ان هذه الخطوة، وهي في بدايتها، عرضة للتعثر شأنها في ذلك شأن اية تجربة في ميدان جديد. ولذلك فهي بحاجة الى كل مساندة يمكن ان يمدها بها الغيورون على مصلحة هذه الامة، دفعا لمحاولات وضع العراقيل واختلاق الصعوبات التي تهدف الى وأدها قبل ان يشتد عودها. وهي كذلك بحاجة الى من ينشر آثارها ويبشر بها ويجمع لها من المال والخبرة ما يمكنها من ان تستمر وتتنامى.

ورغم ان المتطلع الى النتيجة قد يعجب بها وينسى في ذلك المشاكل والصعوبات التي اكتنفت تنفيذها، فان ذكر بعض هذه الصعوبات، او اهمها، يوضح مدى الجهود المطلوبة للاستمرار في هذه المسيرة، فقد كان العثور على المصطلح العلمي والتسمية العلمية المناسبة امرا يشغل بال المترجمين. لقد كان عليهم الاختيار من فوضى المصطلحات المنتشرة في العالم العربي، ولم يسعفهم في ذلك كثيرا ما ظهر من المعاجم المحدودة. وكان عليهم في احيان كثيرة ان يبتدعوا مصطلحا جديدا متوخين نقل المعنى على قدر المستطاع. فاذا رسخت هذه المصطلحات وقبل الناس بها كان خيرا، والا فان النقد واقتراح البدائل كفيلان بالتغيير الى الافضل في المستقبل. ونحن نؤمن ان للممارسة العملية وحدها هي الطريق الوحيد لارساء المصطلحات في صورتها النهائية في العلوم المختلفة.

وكان على المترجمين ايضا ان يسعوا ما امكنهم ذلك الى وحدة الاسلوب وطريقة العرض حتى يخرج الكتاب بروح موحدة. وقد اتبعت في التسميات قواعد الاتحاد العالمي للكيمياء

البحته والتطبيقية مع الاحتفاظ ببعض الاسماء الشائعة ، والامل ان ترسخ هذه الاسماء الاجنبية التي كتبت بالحروف العربية بتكرار استعمالها .

ومن الامور التي كانت مثيرة للقلق الخشية من ان لاتتمكن الفنون الطباعية المحلية من نقل ما في الكتاب من رسوم وصيغ واشكال بشكل متقن ، او ان لاتخرج بالكتاب في شكل جذاب للقارىء .

وبرغم الصعوبات السابقة وغيرها ، فاننا نشعر بالاستبشار ونحن نقدم لدارسي الكيمياء كتابا ذا مستوى رفيع في محتواه ، وذا اخراج جيد ، آملين ان يكون فيه النفع العميم لهم في فهم علم الكيمياء بلغتهم بدل ان يصرفوا جهدا ووقتا غير يسيرين لفك مغاليق اللغة الاجنبية قبل الوصول الى جوهر الموضوع .

والله ولي التوفيق . . .

المترجمـــــون

مقدمة المؤلف

مقدمة للطلبة

لعل معظمكم ، ان لم يكن جميعكم ، انتم الذين تبدأون اليوم دراسة العلوم في الجامعة ، قد الفتم سماع بعض الكلمات مثل الجزيء ، والالكترون ، والذرة . ولعلكم قد تعرضتم لمثل هذه المفاهيم حينما كنتم طلابا في مرحلة الدراسة الابتدائية . ورغم ظني بوجود بعض الفوائد الناتجة عن التعرض المبكر لمادة العلم الحديث ، الا انني اعتقد أن في ذلك خطرا من ناحيتين هامتين : (١) أن الصغار لا ينقدون المعلومات التي يقدمها اليهم معلموهم ، بل يقبلون كل شيء يسمعونه من معلميهم . وهذا مغاير تماما لروح العلم الحديث الذي يتطلب دليلا تجريبيا ليدعم النظريات والفروض ، و (٢) انه نتيجة لاختزان الطالب للمفاهيم العلمية في هذا الطور المبكر ، تقل الفرص التي تمكنه من النظر الى الامور نظرة أصيلة وموضوعية ، اذ يتعود أن ينظر الى هذا الكون المادي نظرة متأثرة بمفاهيم سبق أن تقبلها بدون نقد أو تساؤل عندما كان صغيرا . تخيل ما يمكن أن تقوله الان لو انك تتعرض لمفاهيم الالكترون أو الذرة أو الجزيء ، لاول مرة . هل يمكن أن تقبل هذه الافكار الخيالية دون أن تسأل : كيف عرفنا ان هذه الاشياء التي لا ترى،هي حقا موجودة ؟

أجل ، كيف عرفنا انها موجودة ؟ الجواب اننا في الواقع لا نعرف ، ولكن اذا نحن افترضنا ان هذه الجسيمات المتناهية الصغر موجودة . فاننا نستطيع أن

نفسر كثيرا من الظواهر الطبيعية ، وان نتنبأ بوقوعها بكثير من الدقة .

وقد وصفت في هذا الكتاب كثيرا من التجارب المهمة التي افضت الى تطورات كبيرة ، علمية وتقنية ، وفلسفية ، واجتماعية . وقد حاولت ان ابين كيف يستعمل الكيميائي الحديث النظرية الكيميائية في مجالات التوضيح والتنبؤ والابتكار . وسترى معي أن الكيميائي كثيرا ما ينجح في محاولته ، ولكن علينا ان نتذكر أن نظرياته ليست كاملة وانه كثيرا ما يفشل في بحثه العلمي . ان نظرياتنا الحاضرة، مهما تكن جيدة وفعالة ، بحاجة الى تعديل . وربما كنا بحاجة الى نظرية حديثة تحل جذريا محل نظريتنا المعاصرة ، تماما كما حلت النظرية الذرية الحديثة جذريا محل نظرية الفلوجستون القديمة .

فويدريك لونغو

مقدمة للمعلم

لقد تطور هذا الكتاب من مجموعة محاضرات اعدت لطلبة العلوم والهندسة وادارة الاعمال . وقد اصبح مناسبا للطلبة الذين يتخصصون في العلوم الطبيعية ، وطلبة تحضيري الطب والرياضيات والهندسة وادارة الاعمال والاداب الحرة . ويشترط في طلبة هذا المساق أن يكونوا ملمين بمادة الجبر ، ولا حاجة لان يكونوا ملمين بمادة التفاضل والتكامل .

ركزت في هذا الكتاب على الاشياء التي اعتقد انها تكون المهام الفريدة للكيميائي : فقمت بتوضيح تركيب الجزيئات وتبيين العلاقة بين الشكل الجزيئي والتفاعلات الجزيئية من جهة ، والخواص المشاهدة للمادة من جهة اخرى ، ولبناء جسر بين العالم الميكروسكوبي الخيالي للذرات والجزيئات ،او العالم الماكروسكوبي الذي يمكننا رؤيته وشمه ولمسه . وقد اعتمدت احيانا كثيرة على المعالجة التاريخية حيثما شعرت انها لا تطمس المبدأ العلمي الذي أنوي التطرق اليه .

وقد رتبت فصول هذا الكتاب في وحدات مترابطة . فالفصول الخمسة الاولى تعالج تطور مفهوم الذرة ونظرية الربط (أو الروابط) ، وقد حاولت التركيز على اعتماد نظرية الربط على النظرية الذرية .

ويتضمن الفصل الثاني معالجة المفاهيم الاساسية التالية : التسمية

الكيميائية ، والنظام المتري ، وفكرة الوحدة في الحسابات ، ووزن المعادلات الكيميائية ، وحساب كميات المواد . ان معظم الطلبة الذين درسوا الكيمياء في الصفوف الثانوية على علم بما يتضمنه الفصل الثاني ، ولكن البند ٢ — ١٢ ، من هذا الفصل (حساب كميات المواد) يجب دراسته بدقة ، حيث ان الطالب المتوسط يلاقي فيه صعوبة كبيرة .

وتعالج الفصول ٦ ، ٧ ، ٨ حالات المادة : الغازية والصلابة والسيولة ، ويمكن معالجة الفصل التاسع (المحاليل) مع هذه المجموعة ، وفيه يتم التعرف على مفهوم تركيز المحاليل والخواص المجموعية .

وتعطى قوانين الديناميكا الحرارية في الفصل في الفصل ١٠ ، وتعطى التطبيقات عليها في الفصول ١١ ، ١٢ ، ١٣ . وقد استخدمت في تعريف مفهوم الطاقة الداخلية في الفصل ١٠ طريقة غير مألوفة ونأمل أن تكون اهميتها في الكيمياء أسهل فهما .

ويعالج الفصلان ١٥ ، ١٦ موضوعين مترابطين هما الكيمياء العضوية والكيمياء الحيوية ، بينما يعتمد الفصل ٢١ ، كيمياء البيئة ، على مدى استيعابنا لمادة هذين الفصلين .

وليس من الضروري اتباع ترتيب الفصول الوارد في هذا الكتاب . فمثلا هناك بديل يمكن الاخذ به ، وهو تقديم الفصل ٢٠ ، الكيمياء النووية ، ليعطى في المرحلة الاولى من المساق . اذ يكمن اعطاؤه بعد الفصل ٣ ، النظرية الذرية ، شريطة اعطاء الطالب معادلة سرعة التفاعل للدرجة الاولى الواردة في الفصل ١٧ . وبعد اعطاء الفصول الاحد عشرة الاولى ، يمكن اتباع اي ترتيب شريطة اعطاء الفصل ١٥ ، الكيمياء العضوية ، قبل الفصلين ١٦ ، كيمياء الخلية الحية ، والفصل ٢١ ، البيئة .

واشعر بأن الموضوعات في الفصول ١ الى ١٠ ، و ١١ الى ١٣ ، و ١٥ و١٧ ، تكون في مجموعها الحد الادنى للمادة التي يمكن اعطاؤها في مساق تحضيري لطلبة العلوم والهندسة . وتشمل المواد المحذوفة من هذه القائمة الكيمياء الحيوية (الفصل ١٦) ، والكيمياء غير العضوية النظرية منها والوصفية (الفصلان ١٨ و ١٩) ، والكيمياء النووية (الفصل ٢٠) ، وكيمياء البيئة (الفصل ٢١) . وبهذا القدر من المعلومات يتمكن الطلبة من فهم مبادىء الكيمياء الاساسية التي تمكنهم

من قراءة المادة المحذوفة وفهمها .

ولو قدر لي أن أدرس مساق الكيمياء للطلبة المتخصصين في الاداب الحرة

وادارة الاعمال لاخذت الفصول ١ ، ٣ ــ ٥ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ . وتعالج الفصول ١ ، ٣ ــ ٥ و ١٩ النظرية الذرية ونظرية الربط ، كما وتعتبر هذه الفصول قلب الكيمياء بالاضافة لكونها معروضة بشكل تاريخي مشوق ، ويتناسب مع الطلبة غير المتخصصين في حقل الكيمياء ، وتعالج الفصول ١٥ ، ١٦ ، ٢٠ ، ٢١ سمات الكيمياء الحيوية والصناعية وكيمياء البيئة ، التي يجب أن يلم بها جميع المثقفين .

فريدريك لونغو