الفيزياء الكلاسيكية والحديثة

المجلد الأول

تأليف

كينيث و. فورد

الفيزياء الكلاسيكيّة والحديثة

المجلّد الأوّل

تأليف

كينيث و. فـــورد

جامعة مساتشوستس ؛ بوسطن ؛ الولايات المتّحدة الأمريكيّة

ترجمة

الدّكتور هُمَـام غَصيب و الدّكتور عيسى شاهين

قسم الفيزياء - كليّة العلوم ؛ الجامعة الأردنيّة

راجع الكتاب وأشرف على إخراجه

الدّكتور هُمَـام غَصيب

منشورات مَجْمَع اللّغة العربيّة الأردنيّ

١٤٠١هـ - ١٩٨١م

مُقَدّمَةُ المؤلِّفِ

هذا كتابٌ جامعيّ مُناسبٌ لمقرَّر تمهيديّ في الفيزياء يمتدُّ على ثلاثةِ فصولٍ دراسيّةٍ لطلاّبِ العلومِ والهندسة . فيمكنُ استخدامُ الثُّلثيْن الأوّليْن من الكتابِ تقريباً (الأجزاء ١ – ٥) كمتنٍ لمقرَّرٍ عامٍ دراسيّ واحدٍ في الفيزياء الكلاسيكيّة ؛ بينما يمكنُ استخدامُ الثُّلثِ الأخيرِ (الجزآن ٦ و٧) كمتنٍ لمقرّرِ فصلٍ واحدٍ في الفيزياءِ الحديثة . كذلك بحذْفِ بنودٍ وبنودٍ فرعيّةٍ معيّنة – أو حتّى أبوابٍ بكاملِها – فإنّهُ يجبُ أيضاً أنْ يَفِيَ باحتياجاتِ مقرّرٍ عامٍ واحدٍ بما فيه الفيزياءُ الحديثة . ونظراً لطولِ الكتابِ الهائلِ والأنواعِ المتعدّدةِ من المقرَّراتِ التي قد يُستَخْدَمُ لأجْلِها ، فإنّهُ منشورٌ في ثلاثةِ مجلّداتٍ [فَضْلاً عن طبعةٍ أصليّةٍ تضمُّ المجلّديْن ١ و٢ معاً] . وأجزاءُ هذه المجلّدات هي كما يلي :

المجلّدُ الأوّل

١ – مدْخَل إلى الفيزياء
٢ – الرّياضيّات
٣ – الميكانيكا

المجلّدُ الثّاني

٤ – الدّيناميكا الحراريّة
٥ – الكهْرومَغْناطيسيّة

المجلّدُ الثّالث

٦ – النّسبيّة
٧ – ميكانيكا الكَمِّ

وتردُ الملاحقُ والفهارسُ الملائمةُ في نهايةِ كلِّ مجلّد .

ولربّما كان في ذِهْنِ كلّ مؤلِّفٍ ضَرْبٌ معيّنٌ من الطّلاّب يكتبُ لأجْلِه . « فطالِبي النّموذجيّ » قد دَرَسَ الفيزياء في المدرسةِ الثّانويّة ، وهو يتلقّى حِسَابَ التّفاضُلِ والتّكامُلِ بالتّزامُنِ مع الفيزياء الجامعيّة . ثُمّ إنّه طالبٌ جادٌّ لكنّه ليس بالضّرورة

مَوْهوباً ؛ كما أنَّهُ يهتمُّ بالأفكارِ علاوةً على المهاراتِ الفنّيّةِ المتخصّصة ، ويستوعبُ على الوجْهِ الأفضلِ عندما تُذيَّلُ الاشتقاقاتُ الرّياضيّةُ بالتّفْسيراتِ الوَصْفيّةِ والأمثلةِ الفيزيائيّة . وبدلالةِ العبءِ الفكْريِّ المُلْقَى على كاهلِ الطّالب ، فإنّ هذا الكتابَ يمكنُ مقارنتُهُ مع الكتابِ الرّائجِ لهَاليدِي وَرِزْنك .* فهو أسهلُ من مقرّرِ بيركلي في الفيزياء ** أو سلسلةِ مَعْهدِ مَسَاتشُوسِتْس للتّقنيّةِ في الفيزياء التّمهيديّة .§

وَوَفْقاً لتصوُّراتي في الأَصْل ، فقد كان القصدُ من وراءِ هذا الكتابِ أَنْ يكونَ « صيغةً تفاضُليّةً تكامُليّةً » لكتابي السّابق ، « الفيزياء الأساسيّة » .† لكنْ ، بعد مُعَاناتِهِ مراحلَ تطوريّةً متعدِّدةً من الكتابةِ وإعادةِ الكتابة ، والحذفِ والإضافةِ ، فإنّ الكتابَ بصورتِهِ المنشورةِ الرّاهنةِ لَيَتميَّزُ عن سالفِهِ بأوْجهٍ شتّى فَضْلاً عن مستواهُ الرّياضيّ .

فبعضُ سِمَاتِ هذا الكتابِ الرّئيسيّةِ هي الآتية : (١) لقد حاولْتُ أَنْ أُقَدِّمَ عَرْضاً مُوَحَّداً للفيزياءِ الكلاسيكيّةِ والحديثةِ على السّواء . فمع أنّني إستبْقَيْتُ التّطوّراتِ النّظريّةَ للنّسبيّةِ وميكانيكا الكمِّ للجُزْأيْن الأخيريْن من الكتاب ، إلاّ أنّني أوردْتُ أفكاراً معيّنةً (تحويل الكتلةِ إلى طاقة ، مثلاً ، والحدّ الأقصى للسّرعةِ في الطّبيعة) في وقتٍ مبكّر ؛ كما أنّ أمثلةً حديثةً تُسْتَخْدَمُ غالباً للتّدليلِ على قوانينَ كلاسيكيّة . (٢) تمنحُ سلسلةٌ من الأبوابِ التّمهيديّةِ وقتاً كافياً لإنضاجِ نظرةِ الطّالب إلى الفيزياء وَهَيْمَنَتِهِ على الرّياضيّاتِ قبل الاقترابِ من تعقيداتِ الميكانيكا الكلاسيكيّة . (٣) تُقَدَّمُ أفكارُ حسابِ التّفاضُلِ والتّكامُل (في البابِ الخامس) بصورةٍ أكملَ منها إلى حدّ ما في معظمِ كتبِ الفيزياءِ الأُخرى . (٤) لقد حاولْتُ أَنْ أنتهجَ مسلكاً إزاءَ علمِ الفيزياءِ يُبْقِي الطّالبَ على اتّصالٍ مع النّظرةِ الشّاملةِ إلى هذا الموضوع – اقتصاد مفاهيمِهِ وبساطتها ، وأناقة بنيانِهِ الإجماليّ – في نفسِ الوقتِ الذي يتضلّعُ فيهِ من المهاراتِ العمليّةِ ويصقلُ مقدرتَهُ على حلّ المسائل . (٥) للمساعدةِ على الدّراسةِ والمراجعة ، قُسِّمَ الكتابُ إلى عددٍ لا بأسَ به من البنودِ والبنودِ الفرعيّة ؛ كما أنّ ملاحظاتٍ هامشيّةً تسلّطُ الأضواءَ على الأفكارِ الرّئيسيّةِ والمعادلاتِ الهامّة ؛ وتَرِدُ خلاصاتٌ للأفكارِ والتّعاريفِ في ختامِ كلِّ باب .‡ (٦) لقد حاولْتُ أَنْ أُبْرِزَ الإثارةَ الكامنةَ في الفيزياءِ بوصْفِها فرعاً حيّاً متطوّراً من المعرفة ، يَنْبِضُ قوّةً على عدمِ اكتمالِه . كذلك أَضَفْتُ قدْراً محدوداً من الموادِّ التّاريخيّة ، مُوْلِياً إيّاها بعضَ العناية ؛ فآملُ أَنْ يكونَ جُلُّها تاريخاً حقيقيّاً وليس جملةَ أساطيرَ .

وتهدفُ « ملاحظاتُ المؤلِّفِ على النّصّ » التي تبدأُ على صفحة (ج) إلى تزويدِ المدرّسين بدليلٍ مُخْتَصَر . ويمكنُ تشجيعُ الطلاّبِ أيضاً على مطالعةِ هذه الملاحظات . كذلك ، للمساعدةِ على حُسْنِ انتقاءِ الموادّ ، فإنّ بعضَ البنودِ والبنودِ الفرعيّةِ مُعَلَّمَةٌ بنجمةٍ (★) للإشارةِ إلى أنّها اختياريّة . وقد يُعَلَّمُ بَنْدٌ أو بَنْدٌ فرعيّ هكذا إمّا لكوْنِهِ أصعبَ من المتوسِّطِ أو لأنّه خارجٌ عن نطاقِ التّطوّرِ الرّئيسيِّ لأحدِ الأبواب . وأيّةُ إشارةٍ كهذه إلى الموادِّ الاختياريّةِ هي بالضّرورةِ أمرٌ جزافٌ نوْعاً ؛ إذْ أنّ معظمَ المدرّسين لديْهم أفكارُهم الخاصّةُ – ولا ريب – عن أيِّ مادّةٍ تُشْمَل وأيّها تُحْذَف ؛ فالنّجومُ تزوّدُنا فقط بطائفةٍ أوّليّةٍ من الاقتراحات .

---

* David Halliday and Robert Resnick, *Physics* (New York: John Wiley and Sons, Inc., 1966).
[وقد صدرتْ مؤخّراً (١٩٧٨) طبعةٌ ثالثةٌ من هذا الكتاب منقّحةٌ ومزيدٌ عليها . (المشرف)]

** *The Berkeley Physics Course* (New York: McGraw-Hill Book Co.) : وهو سلسلةٌ من خمسةِ مجلّدات لعدّة مؤلّفين .

§ *The M.I.T. Introductory Physics Series* (New York: W.W. Norton and Co.) : في ستّة مجلّدات .

† *Basic Physics* (New York: Xerox College Publishing, 1968).

‡ نلفتُ نظرَ القارئ إلى أنّ كلَّ خُلاصةٍ من هذه الخُلاصاتِ مطبوعةٌ في عمودَيْن متوازيَيْن ، بحيث (في كلّ صفحة على حِدَة) يجب أنْ يُقْرأ أوّلاً العمودُ الأيمن برمّته ، ومن ثَمّ العمودُ الأيسر . (المشرف)

وترِدُ في ختامِ كلِّ بابٍ أسئلةٌ وتمارينُ ومسائل . **فالأسئلة** ، باستثناءاتٍ معدودة ، ينبغي أنْ يُجابَ عنها إنشائيًّا . ويرمي العديدُ منها إلى استثارةِ التّفكيرِ وقد لا توجدُ له أجوبةٌ صائبةٌ معيّنة ؛ كما أنّ بعضَها من الصّعوبة بمكان . كذلك تهدفُ **التّمارين** إلى توفيرِ اختباراتٍ مباشرةٍ لفَهْمِ المادّةِ في الباب بدون أيِّ « لفٍّ أو دَوَران » . وتنطوي هذه على شُغْلٍ حسابيٍّ بالإضافةِ إلى الجبرِ وبعضِ التّفاضلِ والتّكامل . وكثيراً ما قد يتطلّبُ تمرينٌ ما شرحاً مُقْتَضَباً فَضْلاً عن نتيجةٍ مقداريّة . أمّا **المسائلُ** فهي – على العموم – أكثرُ تحدّياً : إذْ قد تكونُ على صورةِ تمارينَ صعبة ، أو قد تضمّ معاً موادَّ من أكثرَ من بَنْد واحد ، أو قد تبني على موادَّ موجودةٍ في المتنِ لكنّها تتعدّاها بعضَ الشيْ . هذا ، وإنّ عددَ الأسئلةِ والتّمارينِ والمسائلِ لكبير – أكبرُ بكثيرٍ من العددِ الذي قد يُعيَّنُ عادةً في مقرّرٍ ما . ولقد وُفِّرَ هذا العددُ الكبيرُ كَيْمَا يفيَ باحتياجاتِ وأذواقِ شتّى المدرّسين ، وكي يُمكِّنَ الطّالبَ من التّمرُّس في الموادِّ التي لم تُدَرَّس ، وكي يُخوِّلَ المدرّسَ – إنْ رغب – أنْ يختارَ أسئلةَ الامتحاناتِ من الكتاب . ونظراً لطولِ الأبوابِ نوعاً وتعدّدِ الموادِّ الواردةِ في ختامِ كلِّ باب ، فإنّنا نستخدمُ ملاحظاتٍ هامشيّةً لتصْنيفِ الأسئلةِ والتّمارينِ والمسائل . فالأسئلةُ والتّمارينُ معلّمةٌ ببنودٍ معيّنة ؛ أمّا المسائلُ فَمَوْسُومَةٌ بمواضيعِها .

... لقد اسْتَخْدَمْتُ وَحَدَاتِ النِّظامِ الدّوليِّ SI (م كرث) خلالَ الكتاب ، كما استَخْدَمْتُ بعضَ الوَحَدَاتِ الخاصّة – مثلِ السُّعْرِ الحراريِّ ، والوَحْدَةِ الفلكيّة ، والإلكترون فولت ؛ كذلك تقتضي بعضُ التّمارينِ والمسائلِ تحويلاً في الوَحَدات . بَيْدَ أنّني لم أبذلْ أيَّ جهْدٍ لجعلِ الطّالبِ يُنَمّي أيّةَ إلْفَةٍ روتينيّةٍ مع أكثرَ من فئةٍ واحدةٍ من الوَحَدَات . فلمساعدةِ الطّالبِ في حالةِ مصادفَتِهِ وَحَدَاتٍ غاوْسيّةً (سرغ ث) في كتابٍ آخرَ أو في ورقةِ بحث ، فإنّ ملحقَ ٥ يحتوي على قائمةٍ شاملةٍ بمعادلاتِ الكهْرومغناطيسيّة بوَحَدَاتِ النِّظامِ الدّوليِّ والوَحَدَاتِ الغاوسيّة . وانحرافي الهامُّ الوحيدُ عن « الصّفاء » في تناولِ الوَحَدَاتِ إنّما يَرِدُ في البابيْنِ الثّالث عشر والرّابع عشر ، حيث يُسْتَخْدَمُ السُّعْرُ الحراريُّ والكيلوسُعْر على نفسِ النِّطاق كالجُول ، وحيث يُعَرَّفُ عددُ أفوغادْرُو بأنّه عددُ الجزيْئاتِ في مُول (مل) واحدٍ بدلاً من عددِها في كيلومُول (كرمل) واحد .

... إنّي لأُريدُ الطُّلاّبَ أنْ يستمتعوا بهذا الكتاب وأنْ ينتفعوا به . وأحسبُ أنّهُ سيخدمُ الغرضَ من وراءه على الوجهِ الأفضلِ إذا لم يُدْفَعِ الطُّلاّبُ بسرعةٍ قُصْوَى خلالَ شطرٍ كبيرٍ منه . فلربّما زوّدتْنا المعالجةُ الدّقيقةُ لبعضِ الموادِّ والحذفُ الحكيمُ لبعضِها الآخرِ بتمهيدٍ أفضلَ لشغلٍ إضافيٍّ في الفيزياء والهندسةِ وعلومٍ أُخرى ممّا قد تزوّدُنا به رحلةٌ خاطفةٌ عبْرَ كلِّ بَنْد .

كينيث و. فورد

(بعد ذلك يوردُ المؤلّفُ – على صفحةٍ مستقلّةٍ – لائحةً بأسماء الذين عاونوه على تأليفِ وطباعةِ هذا الكتاب ، شاكراً إيّاهم كما تقتضي الأمانةُ العلميّةُ .)

مُقَدِّمَةُ الطَّبْعَةِ العَرَبِيَّةِ

كلّفنَا مجمعُ اللّغةِ العربيّةِ الأُردنيُّ – ضمن حملته الرّاهنةِ لتعريب العلوم – باختيار وترجمة كتاب في الفيزياء على مستوى السّنة الجامعيّة الأولى ، شرْطَ أنْ يجمعَ الكتابُ المنشودُ غزارةَ المادّةِ العلميّةِ ورصانتَها مع عُمْق القاعدةِ الثّقافيّةِ وعرْضِها . فوجدْنا ضالّتنا في كتاب فورد هذا بمجلّداته الثّلاثة †، لما ألفيْناهُ فيه من إحاطة وشمول وعمق قلّما نُصادفُهُ في مثل هذه المرحلة المبكّرة من الدّراسة الجامعيّة . فالمؤلّف يؤكّد في كلّ مناسبة البُعْدَ التّاريخيّ الفلسفيّ لموضوعه ، ممّا سيجذبُ كتابَهُ – ولا ريبَ – إلى القاريْ المثقّف عموماً ، علاوةً على الطّالب الجادّ والمتخصّص المتمكّن . كما أنّه – بأمثلته المنوّعة وأسئلته الملوّنة – يُلبّي احتياجاتِ الطّالب المتوسّط والمتفوّق على السّواء ؛ بل إنّه لا يُغْفِلُ حتّى أعتى العقول ، فيزوّدها في بعض السّطور المتفرّقة بما هو كفيل بتحدّيها واستثارتها على المزيد من شَحْذِ الفكْر وشَحْنِ الذّهْن .

وقد حرصْنا على ترجمة الكتاب ترجمةً أمينةً كاملة ، بما فيه ظلالُهُ المتفاوتةُ وإيماءاتُهُ المتباينة . فأوردْنا بالبُنْط الأسود ما كان أصلاً بالبنط المائل ؛ وأبقينا تبويبَ الكتابِ وترتيبَهُ على حالِها بقدر الإمكان ؛ كما حافظْنا على روحِ الأُسلوبِ ما وسعَنَا ذلك . لكنّنا لمْ نحجمْ بين الفيْنة والأُخرى عن إضافة كلمةٍ هنا وثانيةٍ هناك كلّما شعرْنا بالحاجة إلى ذلك توخّياً للبَيان والتّبْيين . كذلك رقّمْنا الأشكالَ الواردةَ في ختام كلّ باب ، بخلاف الأصل الذي تركها عائمةً هائمةً بدون أرقام ، وصحّحْنا حِفْنَةَ الأخطاء البسيطة الواردةِ أصلاً .

بَيْدَ أنّنا أحسسْنا بأنّ عملَنا لنْ يُؤْتيَ أُكُلَهُ لو اكتفيْنا بهذا فقط ، خاصّة ونحن على أعتاب حركة تعريبٍ شاملة سيكون لمراحلِها التّمهيديّة حتماً اليدُ الطّولى في نجاحها ككُلّ . من هنا أردْنا أنْ نقرنَ ترجمتَنا بمحاولات تنظيريّة شتّى وبتحقيقات متنوّعة في كلا المجالَيْن اللّغويّ والعلميّ ، يحدونا على ذلك إيمانُنَا المكينُ بلغتنا وتراثنا . وفلسفتنا في هذا الصّدد تقوم على محاولة إرساء أُسس جليّة واضحة تنأى عن كلّ تزمّت وتحجير ونراكم عليها أوّلاً بأوّل ، مستخدمين في ذلك « نَصْلاً » منطقيًّا حادًّا لبتر كلّ حشو ودخيل أو فائضٍ لا لزومَ له . فتعريب العلوم لا ينحصر في إيجاد أو ابتداع المرادفات والمصطلحات المناسبة فحسب ، بل هو – أوّلاً وأخيراً – حركة تجديد عارمة لبعض سِمَات اللّغة وانكباب على أُصولها ومظانّها واستنطاق عمالقة تراثنا وأساطينه . وكلّنا بحاجة إلى تثقيف مكثّف في هذا المضمار . ... نرجو ألاّ يكونَ اندفاعُنا نحو هذا الواجب المقدّس – الذي تمادينا كثيراً في إهماله – مجرّد ردّ فعل

---

† المجلّدان الثّاني والثّالث في طور الإعداد وسيصدران تباعاً .

وارتكاس أمامَ الهَجَمَات الضّارية المتلاحقة لعالَم ظالم جاحد ، وإنّما حركة أصيلة نابعة من أعمق أعماقنا ويرفدها نَفَسٌ طويل وكفاحٌ متواصل .

من هذا المنطلق ، فقد استخدمْنا إطاراً عربيًّا شاملاً لرموز وَحَدَات النّظام الدّوليّ استقيْناه بتصرّف طفيف من المشروع الذي نشرَهُ المجمعُ نفسُهُ عام ١٩٧٩ (ملحق ٢ ب) . نأمل أنْ يجدَ فيه الفيزيائيّ العربيّ أداة سَلِسَةً مِطْواعةً من المرونة بحيث تستوعب ما يطرأ من تطوّرات وتعديلات ؛ كما نأمل أنْ يُفيدَ من الخطوط النّظريّة العريضة لهذا المشروع في تنمية جوانبَ أُخرى من الموضوع . كذلك ذيّلْنا المتنَ بعدد من الحواشي والهوامش أكبر بكثير ممّا هو مألوف في مثل هذا العمل . وَتَرِدُ تلك في ثلاثة أصناف . الأوّل : علميّ بَحْت ، يفسّر بعضَ ما استغلق من أمور أو يعلّقُ على مدلول رموز علميّة غيْر مألوفة ويربط المادّة بما يجري السّاعةَ من بحوث وَفَرَضيّات . والثّاني : تُراثيّ ، بمعنى أنّه يعود إلى الأُصول والجذور محلّلاً شارحاً . أمّا الثّالث : فهو لغويّ صِرْف ، يُلقي الأضواء على أصل أحد المصطلحات أو يُحيي كلمةً علميّةً جميلة من إرْثنا العلميّ القديم أو الحديث . فكلّ هذه الهوامش يهدفُ إلى إذكاء جذوة الحماسة في نفس القارئ كي يستقصيَ هذه الأُمورَ بصورةٍ أوسع ويُشْبِعَها في المستقبل بحثاً وتنقيباً .

من ناحية أُخرى ، فقد عُنينا عنايةً خاصّةً بالتّرقيم والتّشكيل إمعاناً في دقّة التّعبير ؛ فنحن نؤمن بأنّ هذا من شأنه أنْ يُبرزَ أكثر تفاوتَ الظّلال ورقائقَ الفكرة الواحدة في لغتنا . وبهذا الخصوص ، لم نألُ أيّ جهْد في التّحقّق من صحّة أسماء الأعلام ؛ فكتبناها كما تُلْفَظُ عالميًّا ، مستخدمين الحرفَ ج للدّلالة على الجيم المعطّشة (الشّاميّة) [مثلاً ، جُول Joule] والحرف غ للدّلالة على الجيم غيْر المعطّشة (المِصْريّة) [مثلاً ، غاوْس Gauss] . كذلك أوردْنا الأسماء القديمة كما كتبَها أسلافُنا (بَطْلَمْيُوس بدلاً من بطليْموس وأُقْلِيدس بدلاً من إقليدِس) . وكان بودّنا استخدامُ الباء والفاء المنقوطتيْن بثلاث نِقاط للإشارة إلى p و v ، لولا أنْ حالتْ دون ذلك بعضُ العَقَباتِ الفنّيّة .

إنّ كتابَنا هذا يحوي فيْضاً من المصطلحات العلميّة لخّصْناها في قاموس جامع في نهاية الكتاب وكرّرْناها في طوله وعرْضه ، انطلاقاً من الحقيقة المعروفة بأنّ اللّغةَ الإنجليزيّةَ تسودُ السّاعةَ جُلّ المحافل الدّوليّة التي قد تسنح للطّالب فرصةُ حضورها متى شبّ عن الطّوْق . فنحن نرغب في التّعريب دون حرْق الجسور مع التّيّارات العالميّة ، ونريد إحياء تُراثِنا العظيم في نفس الوقت الذي نعبّ خلاله من الموارد المعاصرة أيًّا كانت . على هذا الأساس ، يمكن اعتبار المصطلحات الأجنبيّة – مضافاً إليها المعادلاتُ ورموزُ الكمّيّات التي أبقيْناها كما في الأصل – بمثابة حلقة وصل مع هذه التّيّارات وتلك الموارد ، آملين ألاّ يطولَ الأمرُ قبل أنْ يتمّ الإجماعُ بين ذوي الشّأن عندنا على استخدام نظام عربيّ شامل لرموز الكمّيّات الفيزيائيّة على غِرار ما طبّقْناه على رموز وَحَدَات النّظام الدّوليّ . ونودّ هنا أنْ نلفتَ نظرَ القارئ إلى أن كلّ معادلة أو تعبير أو صيغة أجنبيّة ينبغي أنْ تُقْرَأَ من اليسار إلى اليمين – مثلاً : $y = a + bx$ ؛ $\sin\theta = c$ ؛ $A_1 / A_2 = 0.5$ ؛ وهلمّ جرّا . أمّا خلاف ذلك فيُقْرَأُ من اليمين إلى اليسار – مثلاً ، A = س ؛ أو x = ١٠ م ؛ .... هذا ، وقد رجعْنا إلى الجمّ الغفير من المصادر لاختيار أنسب المصطلحات ، حتّى إذا ما أعْيَتْنا الحيلةُ عن إيجاد ما ننشد ابتدعْناه . كذلك عمدْنا إلى استعمال عددٍ لا بأسَ به من المفرداتِ المنحوتة . فبالإضافة إلى كلمة « سَرْجَهَة » (= سرعة متّجهة) الواردة في مشروع المجمع المذكور أعلاه ، استخدَمْنا كلماتٍ من قبيل فَوْصَوْتيّ (فوق صوْتيّ) ؛ دُوصَوْتيّ (دون صوْتيّ) ؛ بَيْنَجْمِيّ (بين نجميّ) ؛ نِصْقُطْرِيّ (نصف قطريّ) ؛ وَنَوَوِيْحَرارِيّ (نوويّ حراريّ) [قارنْ قاموس « المَوْرد » لمنير البعلبكي] . إلاّ أنّنا لم نغرقْ في هذا المسلك لعدم إلفته لكثير من القرّاء ، بالرّغم من تأييدنا له وإيماننا بجدواه .

وقُصارى القوْل إنّ المجلّدَ الذي نضعُهُ الآن بين يديْك هو أكبرُ حجماً وأثرى مادّةً من الأصل . ومع ذلك ، ففي نظرِنا أنّ

طبعتَنا الأُولى هذه لا تعدو أنْ تكونَ محضَ طبعة تجريبيّة نرجو أنْ يُشَارِكَنا القارئ الكريمُ في نقدها الجادّ وتقييمها الرّصين. وسنحاول في طبعة قادمة أنْ نضيفَ إلى الكتاب فهرساً أبجديًّا شاملاً (حيث أننا نعتبر غيابَهُ في الكتاب العربيّ عموماً من مثالبه الكبرى)؛ وقائمةً وافيةً من المراجع الإضافيّة؛ وبعضَ الأجوبة والحلول للمسائل والتّمارين (ممّا أغفل المؤلّفُ عن إثباته في كتابه).

بقي أنْ نوجّهَ شكرَنا العميقَ إلى المجمع – رئيساً وأعضاء وموظّفين – لجعلهم هذا المشروعَ الضّخمَ ممكناً في المقام الأوّل، ولنقاء ووضوح الرّؤيا المقدّسة التي استحوذتْ على تفكيرهم منذ تأسيس المجمع؛ وإلى المطبعة الوطنيّة لمحاولتها جهدَها الانصياع لمتطلّباتنا المتعدّدة؛ وإلى كلّ قريب أو بعيد ساهم في تشجيعنا ومساندتنا إبّان ليالي العمل الطّويلة الطّويلة.

المشرف
الدكتور هُمَام غصيب