تعريب رموز نظام الوحدات الدولية

الدكتور ابراهيم بدران

١ ــ خلفيّة عامة

يُقصَد بنظام الوَحدات الدولي International Units System ، بشكلٍ عام ومبسَّط ، ذلك النظام الذي يتناول تعريفَ وحدات القياس الطبيعية ، وتحديدَها على اساس ثابت من العلاقات المادّية والرياضية التي تَحْكُمها قوانينُ الطبيعة . وَقَبْلَ تطوير هذا النظام كانت الدُوَلُ المختلفة (ولا يزال بعض منها حتى الآن) تستعمل نظام وحدات خاصًّا بها ، تُعطيها تعريناتِها ومفاهيمَها المحلّيّة التي تطوَّرت عن النظام الاقتصادي العلمي السائد فيها . ومن الأمثلة الشائعة على ذلك : ــ

القَدَم Foot ــ وحدةُ قياس الطول في بريطانيا وامريكا .

المِتْر metre ــ وحدةُ قياس الطول في فرنسا وغيرها .

الذِراع ــ وحدة قياس الطول في البلاد العربية (وحدةٌ قديمة وغيرُ علميّة) .

وَبتَطَوُّر النظام الاقتصاديّ العالميّ،وزيادةِ حجوم الاتصالات والتبادلات التجارية والعلمية والتكنولوجية ، نشأت الحاجةُ الى وضع نظامٍ وَحداتٍ دوليّ يُمكِنُ تعميمُه واستعمالُه دونَ الحاجة الى معادلةِ الوحدات المستعمَلة من بلد الى آخر ، وما يَتبَع ذلك من صعوبات تكنولوجية معقّدة،وتكاليف اقتصادية باهظة .

ومن الناحية الاستعماليّة في مجالات التعليم والأبحاث والدراسات والتدوين والمراسلات ، نشأت الحاجة الى وضع رموزٍ موحَّدة ومتّفقٍ عليها للوحدات المستعملة ، يُشتَرَط فيها ان تُحقِّق الاختصار

والسهولة ، من جهـــة ، وعدمُ الْتباسٌ ، من جهة اخرى . وقد وَضَعَتْ منظمةُ القياسيّات الدّوليّة

International Standards Organization (ISO)

نظاما لتعريف الوحـــدات في النظام المِتْريّ ، كمـــا وَضَعت نظام تَرْميزٍ خاص لتلـــك الوحدات .

وفي هـــذا الصدد واجهَتْ الدوائـــرُ العلمية والتعليمية والصناعية والتجارية في البـــلاد العربية مشكلتين : ـــ

الاولى : تعريب هـــذه الوحدات .

والثانية : وضـــع نظامِ رموزٍ لهـــا .

وقـــد بُذِلَتْ محاولاتٌ عديدة في مجـــال التعريب ، وأَسْفَرت عن نتائجَ مُرْضِيَة نسبيًّـــا ، وإنْ كانت تُعْوِزُها في احيـــانٍ كثيرة الدقّةُ والضَبْط وسهولةُ التداول اللفظـــيّ او الكتابيّ .

وفي مجالِ الرمـــوز ، وهو ما يُهِمُّنا في هـــذا البحث ، بدأَتْ المحاولاتُ المتفرّقة منـــذ العشرينات من هذا القرن ، وكـــان الطابَعُ العامّ لتلـــك المحاولات انها فرديّة ، او شبهُ فرديّة ، من جهة ، وانها لم تنظر الى نظام الوحدات بكلّيته ، بل كانت تَسْتَهْدِف الكلماتِ الأكثرَ شيوعا ، ولا سيما في مجالات التعليم المدرســـيّ ، لتعطيَها الرموز « الملائمـــة » ؛ وبذلك انتشر بعضُ الرموز وشـــاع . وهي رموزٌ مقبولة ، او علـــى الأصحّ مُقْنِعَة ، اذا ما أُخِذَتْ بمفردها وعلـــى النطاق المدرسي الضّيق ، ولكنها غـــيرُ ملائمة للاستعمالات الموسَّعـــة ، ولا سيّما في مجالات التعليـــم الجامعيّ وما في مستواه .ومـــن الامثلة على ذلك : ـــ

وحدة القياس (متـــر) رمزهـــا (م) .

وحدة القياس (كيلو متر) رمزهـــا (كم) .

وحدة القياس (ثانيـــة) رمزهـــا (ث) .

وابتداءً مـــن الخمسينات ، ومع توسُّع التعليـــم الجامعي وانتشاره في الاقطار العربيـــة ، أصبحت الحاجة اكثر الحاحا ، كمـــا هو معروف ،

الى تعريب التعليم ، وتعريب العلوم ، وبالتالي الى تعريب الرموز الخاصة بالوحدات .

لقد بُذِلَتْ محاولاتٌ شَتَّى في هذا المجال على النطاق الفرديّ، وعلى نطاق المؤسسات (مثل بعض الجامعات والمجامع اللغوية ، وعلى الأخصّ في مصر) إلاّ انَّ طبيعة العمل الفردي ، من جهة ، وطبيعة تركيب تلك المجامع اللغوية ، من جهة أخرى ، وتَدَفُّق الكُتُب والوثائق العلمية والتعليمية ، وسرعة تطوّر العلوم ، وعدم توافر القدرة على المتابعة والتطوّر في المفهوم العلمي واللغوي ، من جهة ثالثة ، أدَّت بكثير من تلك المحاولات الى نهايات مسدودة ، باستثناءِ الرموز الخاصّة بالمواد الكيميائية،وقد أُهْمِلَت في العديد من البلدان العربية بسبب عجزها عن النموّ المتقدم ، واخذ العديد من المدارس والمؤسسات يستعمل الرموز اللاتينية بدلاً من العربية .

ومنذ عدّة سنوات حاوَلَت المنظمةُ العربيّة للمواصفات والمقاييس معالجةَ الموضوع ، ولكنّها ــ رُبَّما لنفس الأسباب السابقة ــ وَجَدَت نفسها غير قادرة على تعريب الرموز كنظامٍ متكامل مُرِن . واصدرت المنظمة في أوائل السبعينات ترجمةً عربية للمواصفات القياسية الدولية ، أعْقَبَتْها في تشرين الاول ١٩٧٤ بترجمةٍ منقَّحةٍ باسم « المواصفات القياسية العربيّة رقم (١) وحدات النظام الدولي ، والتوصيات الخاصة باستخدام مضاعفاتها ، وبعض الوحدات الأُخرى المعيَّنة » .

وصدرت الترجمة المنقَّحة في طبعتين : ــ

إحداهما تَحْمِل رموزا عربيّة للمصطلحات العربية .

والثانية تحمل رموزا لاتينيّة للمصطلحات العربية .

اما الرموز العربيّة،فالملاحَظ انَّ استخدامها بشكل غير منهجي ادى ببعض الرموز الى ان تكون بعيدة عن روح اللغة العربية ، او ان تكون عمليةُ الترميز فيها « عملية شكلية » ، بمعنى ان يَنْقُص

الرمزُ عن الكلمة الكاملة حرفـــا او حرفين ، أو ان تُترك بعض الاصطلاحات دون إحداث رموزٍ لها على الاطلاق ، بسبب التعقيد الناشيء عن تركيب الوحدات بعضها ببعض ، وكما هو في المثال التالي : —

وحدةُ الكتلة تقاس بالكيلوجرام (الكيلوغرام) ورمزها (كجم) أو (كغم).

وحدةُ التيار الكهربائي تقاس (بالأمبير) ورمزها (مـب) .

وحدةُ كمية المادة تقاس (بالمول) ورمزها (مول) .

وحدةُ شدة الاضاءة تقاس (بالقنديل) ورمزها (قنـد) .

وحدةُ القُدْرة تقاس (بالواط) ورمزها (واط) .

وحدةُ الطاقة تقاس (بالجول) ورمزها (جـل) .

وحدةُ كثافة التدفق المغنطيسي تقاس (بالتسلا) ورمزها (تسلا) .

وحدة الحثّ تقاس (بالهنري) ورمزها (هنري) .

وحدة الفيض الضوئي تقاس (باللومن) ورمزها (لُمن) .

امـا عن استخدام المضاعفات ، فان نظام الترميز الذي اقترحَتْه المنظمة العربية لم يَصْلُح للعمل ابدا ؛ وهذه امثلة منه : —

كمية الطاقة (كيلو جول) ورمزها (كيلو جل) .

كمية الطاقة (ميغا جول) ورمزها (ميغا جل) .

الكثافة الحجمية للشحنة ورمزها (ميكرو كمب/م٣).

وهكذا نُلاحِظ انه في الوقت الذي رَمَزَ الى الكيلو في وحدة الكيلو غرام بالرمز « ك » ، فانه لم يستطع ان يستعمل نفس الرمز في وحدة كمية الطاقة ، وتحوَّلَ الرمز الى الكلمة الكاملة . واما رَمْزُ الكثافة الحجمية للشحنة فواضح انه « نصف رمز » ، اذا صحّ التعبير .

امّـا عند استخدام الرموز اللاتينيـة للمصطلحات العربية ، فـان نظام الترميز القائم علـى منهجية معيّنة ، مرتبطة باستخـدام الحرف اللاتيني ، استطـاع أن « يُثْبت » ، وان يبدو غـير متناقض مع نفسه . الا انـه، بطبيعة الحال ، غير مقبول لعدم صلته باللغـة العربية ، كما هو موضّح في المثـال التالي : ـ

وَحدة الطول تقاس بالمتـر ورمزها (m)

وَحدة الزمن تقاس بالثانيـة ورمزها (s)

وَحدة الزاويـة المستوية تقاس بالزاويـة الدائـرة ورمزها (rad)

وَحدة القـوة تقاس (نيوتن) ورمزها (N)

شدة المجـال الكهربائي تقـاس (بالفولط / متـر) ورمزها (kv / m)

ومنـذ عدّة اشهر شُرِعت المنظمـة العربية للمواصفات والمقاييس بمراجعـة الترجمة المذكورة ، لتحديثهـا وتنقيحها علـى الأُسُس السابقـة عينهـا .

٢ ـ تقييـم العمـل

رغـمَ الجهود التي تبذلها المنظمـة العربية للمواصفات والمقاييس في هذا المجال ، ورغم اهمية الموضوع ، فان اختيار الرموز العربية بشكل غير منهجي ودون رؤيـة واضحة للموضوع بأكملـه ، وكذلك دون محاولة لتطوير مفهـوم الحرف ووظيفته شكلا ومضمونـا ، أدّى ، ويؤدّي الى طريـق مسدود . وكذلك كـان اختيار الرموز اللاتينية للكلمات العربيـة ، وهي هنا الوحدات المعرَّبـة ، يبدو في نظرنا غير صحيح وغير علمـي ، لاسباب كثيرة ، اهمهـا : ـ

١ ـ صعوبة استعمال الرمـز اللاتيني في سياق الكتابـة العربية ، سواء في الكتابـة أم في الطباعـة .

ب ــ ارتباط استعمال هــذه الرموز بالمستوى التعليمي ، مــن حيث ضرورة معرفة الأحــرف اللاتينية نُطْقًا وكتابةً؛وهــذا يتعذّر في كثير من الاحيان علــى تلاميــذ المدارس الابتدائية ، في حــين انَّ تثبيت الرمــوز كجزءٍ اساسيّ من التفكــير العلمي ، يتطلب استعمال هذه الرمــوز في المراحل الاولى للدراســة ، وبشكل تدريجــي ومتنــامٍ .

ج ــ ان اختلاف اللغــة العربية جَذْريًا عن اللغــات الاوروبية ، سواء بأصولها اللاتينية ام السلافيــة ام الاغريقية ، يجعل من عمليــة الترميز بأحرفٍ غــير عربية عمليةً على قــدر من الافتعال ، وعدم التناسق مع التوجــه الذهني الذي تفرضه اللغــة .

د ــ ان الرموز العلميــة يجب ان لا يُنْظَر اليها كمــادة للتداول فقط في اوساط او شرائح علميّــة معيّنة ، بل إنَّ طبيعة العصر والتقــدّم التكنولوجي،وتَشَــارُك المستويات التعليمية المختلفــة بالعمليات الانتاجية على مختلــف انواعها ، يجعل مــن الضروري أن تكون الوحدات المستعملــة برموزها واشكالها مفهومــة ومقروءة ، ليس لدى الجامعيين فقط ، بــل لدى الفنّيين المتوسّطين وشبــهِ المَهَرة كذلك ، اضافةً الــى الانسان العادي . وهــذا لا يتأتّى حين تكون الرمــوز المستعملة غريبة عن اللغــة المحلّية .

هـ ــ ان التطوّر العلمــي المرتَقَب خلال السنين القادمــة يُنبىء عن تزايد المعرفة العلميــة والتكنولوجية ، وبالتالــي تَزايُد الحاجة الــى الرموز ، سواء في الوحدات ام في المــواد الكيميائية ، او الرياضية او الطبيعية او غيرها . ومثل هــذا التزايُد لا يمكن أن يواجَــه الا من خلال نظــام للتعريب يَسْتَنِد كُلّيًا الى الجذور الأساسية للّغــة .

٣ ــ المفهــوم النظري للترميــز

يقوم الترميز اساســا على اختيار رموز ، علــى صورة اشكال معيَّنة مُتَّفَق عليهــا ، او حروف لغوية (وهــي بطبيعتها اشكال مُتَّفَــق

عليهـــا) تُختصر الحجم والزمن اللازمين للدلالة على المرموز لـــه ، وفي نفس الوقت تكون قابلـــةٌ للاستعمال في مواقع متنوعـــة ، تبتدىء بالكتابة المُشْهَبـــة ، وتنتهي بالمعادلات الرياضيّة. وكذلـك ينبغي ان تكون مَرنـــةً مرونةَ الارقام الرياضية عينهـــا ، لانها تُعبّر في كثير من الاحيان عن القيم الفيزيائية للكمّيـــات الرياضية . وما لـــم يتوافَرْ في الرمز مِثلُ هذه الخصائص ، فسيظل الرمـــزُ عاجزا عن تحقيق الغرض الذي انشىء مـــن اجلـــه .

ومن هـــذا المنطلق كان اختيارُ الرمـــز اللاتيني (أو الياباني اذا شئت) يُعْتَبر اختيـــارًا غير صحيح بالنسبة الى اللغـــة العربية .

على انَّ مرونـــة الحروف ذاتها وقابليَّتها للتشكيـــل تلعبان دورا كبيرا في امكانيـــة ملاءمة هذه الحروف لاغراض الترميـــز .

٤ ـ الاساسيات التي يقـــوم عليها نظام الترميز بالعربيـــة

لقـــد كانت صعوبةُ التصرُّف بالحرف العربـــي واحدةٌ من الاسباب الرئيسية التي دفعـــت العاملين في المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس ، وغيرَهم من المشتغلين بالتعريـــب ، الى التراجُع عـــن استعمال الرموز العربية بعد أن استنفدوا الرصيـــد المعروف من الحروف ، وهـــو لا يتجاوز في الاحوال العاديّة الملائمـــة للاستعمال عشريـــن الى خمسة وعشرين حرفـــا ، لا تكاد تغطّي جزءا من نظـــام الوحدات الكامل .

ومن ناحية ثانيـــة ، اذا نظرنا الى الرموز الدوليـــة ، أو الرموز المستعملة في بعض الـــدول ، ولا سيما في أوروبا وامريكا ، نجـــد ان الامكانيـــة العددية للأبجديـــة اللاتينية تصل الى اضعـــاف الامكانية العددية للأبجديـــة العربية ؛ عِلْمًا بأن عـــدد الاحرف الابجدية في معظم هذه اللغات يكـــاد يكون متقاربا .

يعود هـــذا الفرق بين الامكانيات اساســـا الى توافُر شكلَـــين للحرف في اللغات اللاتينية ، وهما الحرف الكبير والحرف الصغير (M, m) ،

على سبيل المثال) . ومع انه يتوافر اكثر من شكل واحد للحرف العربي (ونعني بذلك الاشكال الاولى والوسطى والاخيرة) فان طبيعة تكوين الاشكال الوسطى والاخيرة ، او الاولى ، بالنسبة الى بعض الحروف ، تَمْنَع في كثير من الاحيان من استعمال هذه الاشكال بصورة مستقلّة ، كما في الحروف الاوروبية . ان استعمال حرف النون ، على سبيل المثال ، هو اكثر ملاءمة حين تكون النون مستقلة ، اي على شكل (ن) في حين ان شكلها في الابتداء او الوسط كثيرا ما يكون غير متميّز ، او يدعو للالتباس او الاختلاط . فعلى سبيل المثال ، اذا اخذنا حرف (النون) في العربية مرة اخرى ، وحرف (N) بالانكليزية ، وَجَدْنا لدينا الاشكال التالية : ـ

ن ـنـ ـن

n N

يضاف الى ذلك استعمال الاصول اللاتينية او الاغريقية للحروف الاوروبية الحاليّة ، وهي كَشَكْلٍ او رمز تتميَّز عن الشكل الحالي للحرف الاوروبي ، وبالتالي تزيد من امكانية نظام الترميز . مثال : A, a, 𝒜 ℬ, B, b, R, r, ℛ

وهكذا كان تعريب الرموز الحالي يتضمَّن الأُساسيات التالية : ـ

ا ـ تسمية الحروف العربية بشكلها المستقلّ حروفا كبيرة (مثال : ا ، ب ، ج ، د .. الخ) .

ب ـ تسمية الحروف العربية بشكلها عند الابتداء بحروف صغيرة (مثال : بـ ، سـ ، صـ ، فـ ، يـ .. الخ).

وفي محاولة لاعطاء شكل الحرف عند الابتداء نوعا من الاستقلال ، اقترحنا اضافة حركة صغيرة الى آخره نسميها هنا « حركة الاستقلال » ، ليصبح على النحو التالي : ـ

(مثال : بـ ، سـ ، فـ الخ) . (انظر اللوحة رقم ١) .

جـ ـ تحقيقا لزيادة سعة نظام الترميز ، ولا سيما عند استعمال المعادلات المتضمنة للكثير من الرموز والمتغيرات ، من الممكن

« اضافة حركة » الـــى الحروف الكبيرة ، مشتقّـــة من انماط الكتابة العربيـــة ، وفي الوقت عينه تعطيها طابعـــاً متميّزاً يماثل اشكال الاحرف المائلـــة في اللغات الاوروبية (مثال : س ، ص ، ط ، ظ ، ع ، ق ...)

انظر اللوحة رقـــم (٢) .

ونسمي هـــذه الحركة هنا « حركـــة التميّز » .

وبهذا يمكن تحقيق سَعَـــةٍ كبيرة للأبجدية العربية في مجـــال الرموز ، تكفي عندمـــا تُسْتَخْدَم استخداما منهجيًّـــا صحيحا لتغطية الاحتياجات المطلوبة ، عـــن طريق الاستعمال المفـــرد والمركّب والمتضاعـــف .

د ـــ استعمال الحَرْف الصغير للدلالة علـــى الوحدات العامة ، وغـــير المأخوذة عـــن اسماء اعلام مثل : ـــ

الشحنة الكهربائية ، ورمزها (شـ) .

الازاحة ، ورمزها (شـ / مـ٢) .

الزمن مقاس بالثانية ، ورمزه (ث) ... الـــخ .

هـ ـــ استعمال الحروف الكبيرة او الحـــرف الاعتيادي متّصلاً مع حـــرف كبير ، للدلالـــة على الوحدات المشتقّة مـــن اسماء اعلام ، مثل : ـــ

وَحدة الطاقة « جول » ، ورمزها (ج) .

وَحدة الجهد الكهربائي « فولت » ، ورمزها (ف) .

وَحدة التيار الكهربائي « امبير » ، ورمزه (أ) .

وَحدة كمية الكهرباء « الكولمب » ، ورمزه (كب) .

وَحدة المنافذة « هنري » ، ورمزها (هن) .

وحدة المسامحة « سينمس » ، ورمزها (سيم) ... الخ .

و ـــ الوصول الى الوحدات المركّبـــة من خلال استعمال اشـــارات

الضَرب والقسمة الاعتياديـــة ، كما هو في المعادلات الرياضية . مثـــال ذلـــك : ــ

كثافة التيّار الخطي « أمبير لكـــل متر » ، ورمزها : (أ / م) .
العزم الكهرو مغناطيسي « أمبير مضروبا بالمتر المربـــع » ، ورمـــزه : (أ / م٢) .

المانعة وهي مقلوب الهنري ، ورمزها : (هنـ١) ... الخ .

٥ ــ انواع الوحدات المعرَّبـــة

١ ــ الوحـــدات الأساسيّـــة :

وتشمـــل الوحدات الفيزيائية ، التـــي تُعْتَبَر الوحداتُ الاخرى جميعها مشتقة منها ؛ وهي ثمـــانٍ اساسيّة واثنتان مكملتان لهـــا ؛ وهذه تشمل وحداتٍ مشتقّةً مـــن اسماء اعلام ، ووحداتٍ ليســـت كذلك ؛ وتُبَيِّن اللوحة رقم (٣) الرموز المعرَّبة للوحـــدات الاساسية . ويلاحَظ أن الرمزَين الدارجَين للمتـــر والكيلو غرام هما علـــى التوالي (م) و (كغم). ورغم أن هـــذه الرموز مقبولة باعتبارها قائمـــة بذاتها ، الا انـــه يجب تغيير الحروف الكبيرة فيهـــا الى حروف صغيرة ، لكي تتبـــع النظام المقترح وتصبح (م و كغ) .

٢ ــ الوحـــدات المشتقّـــة : ــ

وهـــذه الوحدات يُعَبَّر عنها جَبْرِيًّـــا بدلالة الوحدات الاساسية ، او الوحدات المكملـــة . ويمكن التعبير عـــن رموزها بالعلامات الرياضيـــة المعتادة . على سبيل المثال :
تقاس وحدة النظام الدولي للسرعة بالمتـــر لكل ثانية .
ووحدة النظام الدولي للسرعة الزاوية بالزاويـــة المستوية لكـــلّ ثانيـــة .

ورموزها في نظام الترميز المقترح هي م / ث ، مس / ث .
بينما كانت الرمـوز التي اقترحتْها المنظّمة العربيـة للمواصفات والمقاييس هـي :

m/s rad/s على التوالي .

كذلك نجـد في الوحدات المشتقّة اسمـاءً خاصّة لهذه الوحدات ، تتطلّب ايجـاد رموز لها لكي يمكـن اختصار كمية الرموز عنـد استعمال الوحـدات الاساسية للدلالة على الوحـدات المشتقة .

والوحدات المشتقّة تتضمـن العلوم الاساسية ، وهي : الكهرباء ــ الضوء ــ الصوت ... الـخ ، كما هو فـي اللوحة رقـم (٤) .

تبيِّن اللوحة رقـم (٥) الوحدات الكهربائيـة الاساسية والمشتقة في الكهربـاء . وقد ذُكِر تعريف الوحـدة واسمها ورمزها العربـي المقترح . ويلاحَظ ان نظـام الترميز الجديد سهل الاستعمال ، وغـير مسبِّب للالتباس . وقـد وُضعنا الرمـز بالحروف اللاتينية للمقارنة .

٣ ــ الوحـدات المركّبـة : ــ

وهـي الوحدات التي تتألف مـن تركيبات متنوّعة من الوحدات الاساسية والمشتقّـة ، عن طريق ضرب هـذه الوحدات او قسمتهـا . مثال ذلك : ــ

وحدة العزم ، وهي نيوتن مضروبا بالمتر ، ورمزها (ن . م) اللزوجة الديناميكية ، وتساوي بسكال مضروبا بالزمن ، ورمـزه (بس . ث) .

وبالرجوع الـى اللوحات (٦ ــ ٧ ــ ٨ ــ ٩ ــ ١٠ ــ ١١) نجـد الرموز العربيـة المقترحة لمختلف انـواع الوحدات في العلـوم الاساسية الطبيعيـة .

(**ملاحظـــة** : إنّ تعريب الوحدات ليس من عمـــل الكاتب . ولديـــه بعض التَحَفُّظات على بعض هـــذا التعريب) .

٤ ــ المضاعفـــات : ــ

تُسْتَخْدَم في النظـــام الدولي مجموعة من البادئات لهـــا اسماؤها ورموزهـــا ، وتَتَكَوَّن من مضاعفات واجزاء عشرية . والنظام الدَّوْلـــيّ يَفْتَرِض ان يكون رمـــزُ البادئة مُتَّحِدًا مع رمـــز الوحدة المتّصل بها مباشرة ، لتكوين رمـــز وحدة جديدة يُمْكِن رَفعُها الـــى أُسٍّ موجب او ســـالب، يمكن ان يَتَّحد مع رموز وحـــدات اخرى . مثال ذلك : ــ

البادئة سنتي ، ورمزها باللاتينية (c) والعربية (سم) .

الميكرو ، ورمزها باللاتينيـــة (u) والعربية (ميم) .

النانو ، ورمزها باللاتينيـــة (n) والعربية (نم) .

وتُبيِّن اللوحة رقـــم (١٢) أسماء البادئات ورموزهـــا اللاتينية والعربيـــة ، وقيمها الرياضيـــة ؛ ومثالا علـــى استعمالها بنظـــام الترميز المقترح .

٦ ــ استنتاجـــات

إنّ احرف اللغـــة العربية ، من حيث الأساس ، صالحةٌ لاستخدامها في وضع نظام رمـــوز متكامل للوحدات الدولية . وهـــي ، اذا أُدخِل عليها بعضُ الاضافات او التعديـــلات البسيطة ، يُمْكِن ان تُعطي الحـــرف العربي مرونة كافيـــة في التطبيقات العملية ، ســـواء المكتوبة منها ، ام المقروءة،ام المتداولة لفظـــا . إنّ ادخال « حركة الاستقلال » و « حركة التَمَيُّز » على صورتَي الحـــرف العربي الصغير والكبير علـــى التوالي ، يُمَكِّن من استعمال هـــذه الاحرف في المجالات العلميـــة المختلفة دون ان تكون هناك فرصـــة للالتباس او الغموض . ان حركتـــي الاستقلال

والتميّز مشتقّتان من أنماط الحطوط العربيه ؛ فهي ليست غريبة او مفتعلة . ويمكن اضافتها كتابة وطباعة بسهولة واضحة .

إنّ نظام الترميز المقترح يفي،في راينا،بمتطلبات الرموز حسب النظام الدولي .

٧ ــ مَراجع :

١ ــ المنظمة العربية للمواصفات والمقاييس ، المواصفات العربية / القاهرة .

2. International Organization for Standards
SI Units,
Geneva, Switzerland

لوحة رقم (١)

الحروف الاعتيادية والحروف "المستقلة" المقترحة بإضافة حركة الاستقلال

ا ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض

ا ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص ض

ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن هـ و ي

ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن هـ و ي

لاحظ ان الحركة الاضافية التي أُدخِلَت على الحرف الصغير ، « حركة الاستقلال » ، مضافةٌ هنا على الحرف الطبيعي .

لوحة رقم (٢)

الأحرف الاعتيادية، والأحرف الكبيرة "المتميزة" بإضافة حركة التميز

ا ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س

ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن هـ

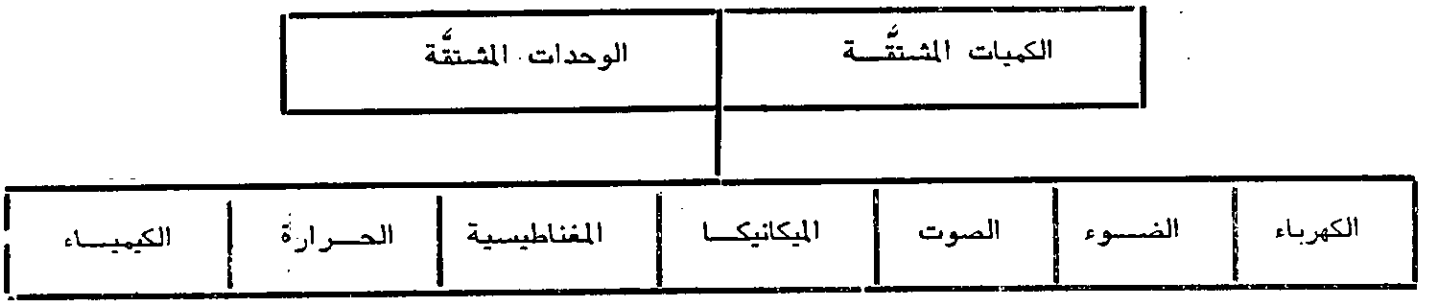
و ي

الكَمّيات الأساسيّة
الوحدات الاساسيّة

الطـــول	الكتلـــة	الزمـــن	التيار الكهربائي	درجة الحرارة المطلقة	كمية المـادة	شدّة الاستضاءة
المتر m	الكيلو غرام Kg	ثانية s	أمبـير A	كلفـــن K	مـــول mol	تمنديلـــه cd
مـ	كـ غـ	ثـ	أ	ك	مل	قد

الوحدات المكملة للنظام الدَّوْلي	
زاوية مستوية	زاوية مجسَّمة
زاوية نصف قطر دائرية rad	زاوية فراغية Sr
مسر	جسر

اللوحـــة رقـــم (٣)
الوحدات الاساسية والمكملة لنظام الوحدات الدولي



اللوحـــة رقـــم (٤)

العلوم الطبيعية التي دَخَلَت وحداتُها في هذا البحث

القدرة	كمية الكهرباء	جهد كهربائي، فرق جهد قوة دافعة	سعة كهربائية	مقاومة كهربائية	مواصلة كهربائية	تـــردد	الطاقة	الكترون فولت	كثافة الشحنة الحجمية	كثافة الشحنة السطحية	شدة المجال الكهربائي
واط	كولمب	فولت	فاراد	اوم	سيمنس	هيرتز	جول		كولمب/م^3	كولمب/م^2	فولت / متر
و	كب	ف	فد	ص	سيم	هـز	ج	ع.ف	كب/م^3	كب/م^2	ف/م

الشحنة الكهربائية	الازاحـــة	عزم كهرومغناطيسي	نفاذيـــة	سماحـــة	منافـــذة	ممانعة	موصلية	الحث الذاتي والمتبادل	كثافة التيار	التدفق الكهربائي	كثافة التيـــار المغنطيسي
C	C/m^2	A.m^2	H/M	S	H	H^{-1}	S/m	H		C	A/m
شب	شب/م^2	أ.م^2	هن/م	سيم	هن	هن$^{-1}$	سيم/م	هن	أ/م^2	شب	أ/م

الاستقطاب الكهربائي	عزم كهربائي ثنائي القطب
C/m^2	C.m
شب/م^2	شب.م

اللوحة رقـــم (٥)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في الكـــهرباء

التردد	التردد الدوراني	فترة (دورة) زمن (دورى)	طول الموجه	كثافة الكتلة	ضغط الصوت	سرعة الصوت	سرعة الجسم	مستوى قدرة الصوت
هرتز	s^{-1}/min^{-1}	s	m	kg/m^3	pa	m/s	M^3/s	db
هز	ث$^{-1}$ ، د$^{-1}$	ث	م	كجم/م٣	باس	م/ث	م٣/ث	ديسبل

مستوى ضغط الصوت	دليل خفض الصوت	مساحة امتصاص المكانته	زمن الارتداد
db	db	m^2	s
ديب	د ب	م٢	ث

اللوحة رقـــم (٦)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في الصـــــــوت

شدة الاضاءة قنديلة او شمعة cd	شدة استضاءة لكس lx	فيض ضوئي لومن lm	التـــــردد هيرتز H2	طول الموجـــه متر، انجتروم LA^0, pn, nm, m	طاقة مشعـــة J	قدرة مشعـــة تدفق مشـع W	شدة الاشعـــاع W/sr
قد	لك	لم	هز	، أ ، هـ	ج	و	و/جيسر

اشعاعيـــة $w/sr.m^2$	الوجود الاشعاعي w/m^2	الاشعاعيـــة كثافة الاشعـــاع w/m^2	كمية الضوء lm.s	لضـــــوع cd/m^2	وجود ضوئي lm/m^2	معرض ضوئـــي lx/s	فعالية ضوئيـــة lm/W
و/جسم٢	و/م٢	و/ص٢	لم.ث.	قد/م٢	لم/م٢	لك. ثـ	لم/و

اللوحة رقـــم (٧)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في الضـــــوء

الكهرومغناطيسية والمغناطيسية

تدفق فيض حث مغناطيسي	wb ويبر	وب
كثافة التدفق المغناطيسي	T تسلا	تس
حث مغناطيسي	H هنرى	هن
التيار الكهربائي	A امبير	أ
شدة المجال المغناطيسي	A/m	أ/م
فرق الجهد المغناطيسي	A	أ
كثافة التدفق المغناطيسي	T تسلا	تس

جهد المتجه المغناطيسي	wb/m	وب/م
كثافة التيار الخطي	A/m	أ/م
المنفذية	F/m	فد/م
نفاذية	H/m	هن/م
عزم كهرومغنا ايسي	$A.m^2$	أ.م٢
مغنطة	A/m	أ/م
ابت قطاب مغناطيسي	T	تس
عزم مغناطيسي ثنائي القطب	$N.m^2/A$, wb/m	ن م٢/أ ، وب/م

الحث الذاتي المتبادل هنرى	H	هن
عزم كهرومغناطيسي عزم مغناطيسي	$A.m^2$	أ.م٢
مغنطة	A/m	أ/م
مانعة	H^{-1}	هن-١
منافذة	H	هن
مسامحة	S	سيم
قدرة فعالة	W	و

اللوحة رقم (٨)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في المغناطيسية والكهرومغناطيسية

قـــوة	ضغط ، اجهـاد طاقة ، شغـل باسكال	قـدرة	الكتلـــة	الكثافة الخطيـة	الكثافـــة	كمية التحـــرك	عزم كمية التحـــرك الزاوى
نيوتون		واط	كيلوغرام	كيلوغرام/متر	kg/m^2	kg.m/s	$kg.m^2/s$
ن	بس	و	كغ	كغ/م	كغ/م٢	كغ.م/ث	كغ.م٢/ث

عزم القصور الذاتي	عزم القـوة	ضغط المائـع	الاجهـاد	اللزوجة الدينامية	اللزوجة الحركية	التوتر (الشد) السطحي	الطاقة ، الشغـل
$kg.m^2$	N.m	1 bar	pa,m/m^2	pa.s	m^2/s	N/m	J
كغ.م٢	ن.م	بار	بس، ن/م٢	بس . ث	م٢/ث	ن/م	ج

اللوحة رقـــم (٩٠)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في الميكانيكا

درجة الحرارة الثرموديـــــة كلفـــن K	درجة الحرارة سلسيوس C	فترة درجة الحرارة k ويمكن استخدام c	معامل التمدد الطولي K^{-1}	كمية الحـــرارة J	معدل سريان الحرارة W	الموصلية الحرارية W/m.k
ك	س	ك ، س	ل-١	ج	و	و/م.ك

معامل انتقال الحرارة $W/m^2,k$	السعة الحرارية J/K	السعة الحرارية النوعية j/kg.k	انتروبيـــا J/k	انتروبيا الفرعيـــة J/kg.k	طاقة نوعيـــة J/kg	حرارة كامنة نوعية J/kg
و/م٢.ك	ج ك	ج/كغ.ك	ج/ك	ج/كغ.ك	ج/كغ	ج/كغ

اللوحة رقـــم (١٠)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في الحـــــرارة

كمية المادة Mol	كتلة الجزئي الغرامي kg/mol	حجم الجزئي الغرامي m^3/mol	طاقة الجزئي الغرامي J/mol	السعة الحرارية للجزئي الغرامي J/mol.k	انتروبيا الجزئي الغرامي J/mol.k	تركـــيز mol/m^3
مل	كغ/ مل	م٣/ مل	ج/ مل	ج/ مل .ك	ج/ مل .ك	مل/م٣

تركيز الجزئي الغرامي mol/kg	معامل الانتشار m^2/s	معامل انتشار حراري m^2/s
مل/ كغ	م٢ /ث	م٢/ ث

اللوحة رقـــم (١١)

رموز الوحدات الاساسية والمشتقة في الكيميـــــاء

اسم البادئة	رمزها اللاتيني	رمزها العربي المقترح	العامل الذي تضرب به	
				مثال :
تيرا	T	ت	$\times 10^{12}$	اذا كان رمز المتر (م)
غيغا	G	غ	$\times 10^{9}$	فان رمز الكيلو متر يصبح كم
ميغا	M	م	$\times 10^{6}$	وميغا متر يصبح مم
كيلو	K	ك	$\times 10^{3}$	وميكرو متر يصبح ميم
هيكتو	H	هـ	$\times 10^{2}$	ونانومتر يصبح نم
ديكا	Da	دك	$\times 10^{1}$	وتيرا متر يصبح تم
ديسي	D	د	$\times 10^{-1}$	وغيغا متر يصبح غم
سنتي	C	سم	$\times 10^{-2}$	وميلي متر يصبح ملم
ميلي	m	م	$\times 10^{-3}$	وبيكو متر يصبح بم
ميكرو	μ	ميم	$\times 10^{-6}$	
نانو	n	نم	$\times 10^{-9}$	
بيكو	p	بم	$\times 10^{-12}$	

اللوحة رقم (١٢)

اسماء البادئات ورموزها اللاتينية والعربية المقترحة