

معالجة التعريب في العلوم الهندسية

الدكتور على محمد كامل

اعتبارات التعريب :

خذ مثلا مصطلح *porte valve* فهو للسوريين بالفرنسية يعني « حاملة الصمام » ، أما *valve port* فهو للمصريين بالانجليزية يعني « ثغر الصمام » ، وشتان ما بين الحاملة والثغر .

وحتى كلمة « أبدا » العربية الصميمة يستعملها السوري بمعنى « نعم ، الى الأبد » ويستعملها المصري بمعنى « لا ، الى الأبد » .

ولا زال الى اليوم كثير من علماء العرب الأفاضل يستحي ولوج المؤتمرات العلمية ذات الصبغة الاقليمية العربية حيث من الطبيعي أن يتبادل الفكر مع بني أمته فيما يهمهم بلقمتهم العربية ، بينما يتقبل بلا تردد الأسهم في المؤتمرات العلمية التي تعقد على الصعيد الدولي حيث يمكنه الانطلاق من جدارة باللغة الاجنبية التي درس بها .

ولا ينبغي أن يؤخذ الترابط العلمي بالعربية بين أبنائها على أنه يعني قطع الجسور الحضارية التي نشأت بين بعض الاقطار العربية وبين الدول المتقدمة بل لكل منها أن يستغل تلك الجسور في اثناء التكامل بينه وبين سائر الاقطار العربية ، ان معرفة لغة أجنبية حية واحدة على الأقل أصبحت ضرورة للمشتغلين بالعلوم والهندسة المصرية ايا كانت جنسيتهم أمريكية أم روسية أم انجليزية أم فرنسية ، فان لغة واحدة أصبحت لا تكفي لاستيعاب كل ما يقدمه العلم من جديد ، وذلك أحرى بالعربي الذي يريد أن يفيد من الجسور الثقافية بينه

منذ بداية الستينات وتسم هندسة الطاقة بكلية الهندسة بجامعة عين شمس في القاهرة يمارس التعريب ، يحدوه في ذلك اعتباران : الاول أمى فلسفى والثانى قطرى واتمى :

أما الاعتبار الاول فهو احتياج شباب الطبيين العرب الى استغلال لغتهم الاصلية في التفاهم العلمى بينهم وبين بعضهم على تحقيق تكامل أقطارهم اقتصاديا واجتماعيا وثقافيا ، اذ أن هذا التكامل هو الذى توفرت مقوماته للتجمعات السكانية ذات التلاحم الترابى فى الولايات المتحدة الأمريكية وفى اتحاد الجمهوريات السوفييتية فبلغت كل منها مرتبة الدول الاعظم ، ولو لم تتشعب لهجات اللغة اللاتينية التى عمت أوروبا فى عهد الامبراطورية الرومانية ثم أصبحت بعد ذلك لغات متفرقة لما لهنت أوروبا الآن وهى تحاول بتكاملها الاقتصادى أن تعتنق صبغة الولايات المتحدة الأوروبية لتتحق بركب الدول الاعظم . أما العرب فقد توفرت لهم مقومات التكامل من موارد اللغة والثقافة والثروة المادية وبقي عليهم أن يمارسوها بكل قواهم ليمسحوا كلغة حضارية شامخة .

عند ما بدأت ممارسة التعريب الذى اشرت اليه كنا نجتاز مرحلة الوحدة بين القطر السوري السابق فى هذا المضمار وبين القطر المصرى ، فعز علينا أن نتقن تلك الوحدة بالفرقة بين المفاهيم سواء المترجمة او الاصيلة .

الانجليزي فكتت انتقله الى الطالب عن طريق الكتابة على السبورة أو الاملاء البطيء أو اوزعه على هيئة مذكرات مطبوعة — ولم تكن تلك الطريقة تشفى غليلي كمدرس فهي بدلا من أن تجعل للتقائى بالطلبة فرصة تعليمية لهم الزمتهم وضعا سلبيا وحرمتنى الاحساس بانفعالاتهم والتعرف على ما يكتسبونه في ذلك الالتقاء من معلومات أو قدرات ، بل ان الخلط في هذا الاسلوب وركاكته اصابا تفكير الطلبة ومنطقهم فأصبحا غماسا ، وتعبيرهم فأصبح مشوشا .

كما انى لما عدت بالذاكرة الى ايام ممارستى للهندسة بعد تخرجى من الجامعة وجدتنى كنت في وضع ضعيف وغريب بالنسبة للتقنيين والعمال الذين كان علي قيادتهم : فهم يتكلمون بلهجة ويلغة لم ادرسها فاذا اردت ان ارشدهم في عمل لم يفهموني واعتبروا كلامى مدرسيا نظريا بعيدا عن العمل وظروفه ، بل انى كنت عاجزا فعلا عن ارشادهم بلغة يفهمونها وتعبيرات تحمل الدقة والوضوح الضرورىين اليهم . فاختلاف التعبير احدث في اجزاء البنيان الهندسى شرحا اضعفه وحدًا من نوره .

اساليب التعريب :

مضى عليّ عقد من الزمان وانسا ازاول التدريس بالخليط العربى الانجليزي قبل ان استجمع عزميتى — وقد أصبحت أستاذ المادة التى ادرسها ورئيس القسم الذى اعمل به — واستندت الى نص قانون الجامعة الذى يعتبر العربية لغة التدريس ما لم تكن هناك عقبات في سبيل ذلك . وخطوت نحو التعريب الكامل للمحاضرة فلم اجد العقبات التى كان البعض يتصورها :

فكثير من المصطلحات كان متداولًا — وان احتاج بعضه الى شىء من التهذيب ، وغيرها كانت تحتويه المعاجم — وان اعتراه بعض التشبث ، أما الباقي فقد افادتنى خبرة التدريس لعشر سنوات خلت في الوثوق من معناه بدرجة تؤدي في يسر الى اختيار اللفظ العربى الصالح لتأديته . وكان عليّ ان اتعود اتباع الاسلوب العلمى الصارم في التعبير وأخلص لفتى من المحسنات والتعقيدات النفظية التى تغطى المعنى وتصرف الانتباه حتى اصل من اقرب الطرق وأوضحها الى اذهان الدارسين فانتقل اليهم المفاهيم في ترتيب منطقتى سلس . وقد ادى بى ذلك — وما زال — الى تذوق اللغة العربية والاعجاب برشاققتها وبنيتها المرنة .

ولعل في اسلوب التعريف بكتابى عن سريان الحرارة الوارد في اللوحة رقم (1) مثالا على ما أعنيه .

وقد تبين لى بشكل عام بعد تلك التجربة انه لا داعى في تطويع اللغة لتؤدى وظيفتها في نقل العلوم وحفظها أن يجيء ذلك تطورا على التوالى مع الاصن فيفرعه ويشبته كما فعلت دول أوروبا باللغة اللاتينية ، بل ان التطوير الذى لا غنى عنه لبث الحياة في اللغة

وبين الحضارات المصرية ليقوى بها ذخيره ويتقاسمها مع اخوته في العروبة ليس فقط عن طريق متابعة المجلات والنشرات العلمية ، فقد أصبحت هذه من الكثرة والانتصاب ما يؤدي بطالب العلم والخبرة الى استكمالها بالتراسل مع الاوساط المتخصصة في فرعه بالبلاد المتقدمة عن طريق لغتهم .

أما الاعتبار القطرى الواقعى الذى اوحى بالتعريب المشار اليه فهو بدوره ذو شقين اولهما تزيوى مؤداه ان المفاهيم العلمية اذا القيت على اندارسين باللغة التى يفكرون بها نفذت بيسر الى اعماق اذهانهم فتفاعلوا معها وامكنهم ان يمتطقوها وان تتفتح لهم ابواب الابداع فيها . والشق الثانى اجتماعى مؤداه ان على المهندس ان يتعامل مع باقى الهيكل البشرى الهندسى من تقنيين وعمال وان ينقل اليهم المفاهيم بدقة ويطور معلوماتهم ويوضحها لهم بلغة يتقنها هو ويفهمونها هم ولا التباس فيما تحمله كلماتها وصيغها من معان . وكلا الشقين كان يشير بقوة الى ان التعريب هو الحل : فعند ما سافرت الى انجلترا في الاربعينات للحصول على الدكتوراه في الهندسة لم اجد صعوبة في الدراسة باللغة الانجليزية اذ كانت تلك اللغة تدرس لنا في المدارس الثانوية على ايدي مدرسين انجليز ، بل ان بعض الاساتذة الذين درست عنهم الهندسة في جامعة القاهرة كانوا انجليز . وما لبثت بضعة اشهر في انجلترا حتى وجدتنى افكر باللغة الانجليزية واتفاعل مع المحاضر وأنا استمع اليه . ولكنى لما عدت في الخمسينات الى مصر لا تولى التدريس بجامعة عين شمس كان الحال قد تغير ؟ فزاء الانفجار السكاني والانفجار التعليمى لم يعد في مقدور مصر ان تستمر في تلقين ابنائها اللغة الانجليزية على ايدي مدرسين انجليز حتى يشبوا على التفكير باللغة الانجليزية ولذا وجدت أن قدرة الطلبة على متابعة المحاضرة باللغة الانجليزية قد ضعفت ، واكتشفت انى لو القيت نصا كاملا بها بالسرعة المعتادة في الكلام لاتخذ بعضه طريقه الى ما يدونه الطلبة من مذكرات فى الخطوات التالية :

أ — تفهم سياق النص الانجليزي

ب — ترجمته ذهنيا الى العربية التى يفكر بها الطالب .

ج — تفهم المحتوى العلمى للنص العربى

د — اختصار النص العربى لوضعه في قالب المذكرة المكتوبة .

هـ — ترجمة النص المختصر الى الانجليزية لتدوينه.

والى هنا اكون قد تناولت عدة نصوص اخرى ن يمكن الطالب من ملاحظتها ، فتخرج مذكراته ممسوخة وناقصة . وعندئذ التجأت كزملائى الى الشرح باللغة العربية مستعملا المصطلحات الانجليزية ، أما النص

تعريف

صيغت مادة هذا الموجز في سريان الحرارة لتعنى بالطبيعية الأساسية للتطبيقات التي يتلقاها الدارس في مجال الأفران والمحركات وأجهزة المنشآت الحرارية في نفس الوقت الذي يدرس فيه هذه المادة وبعده ، واختط منهجها باعتبارها متواليًا على دراسة أسس الطاقة الحرارية ومتوازيًا مع سريان الموائع : فبينما يحدد القانون الأول للطاقة كمية الحرارة التي تسرى بأسلوب ما ، ويعين القانون الثاني قابلية الحرارة للسريان ، يخضع معدل سريانها لعلاقات تجريبية تعتمد على أسلوبه الذي قد يكون أيا من الإشعاع أو التوصيل أو الحمل أو يكون بعضها منها .

وقد بدىء هنا بالإشعاع - خلافا لما جرى عليه العرف في مراجع أخرى - تأكيدًا لطبيعته الموجبة المائلة للبصريات واستغنائه عن المادة الوسيطة بخلاف الأسلوبين الآخرين .

أما التوصيل والحمل فقد استهلا على الصعيد الجزئي بالتوصيلية وتلاها توزع درجات الحرارة في الجوامد ثم في الطبقة الجدارية بينها وبين الموائع الملاصقة لها واختتمًا بتطبيق صيغ التعادل على انتقال كل من المادة والتحرك والطاقة في أجهزة تبادل الحرارة .

والفضل في بلورة هذا المنهج يرجع إلى معاناة تدريسه في خلال السنوات العشر الماضية وتبادل الرأي في تفاصيله مع الزميلين الدكتور حسين زكي بركات والدكتور ابراهيم فتوح جاب الله .

على محمد كامل

سبتمبر 1974

لوحة رقم (1)

لفظ جناح يحمل في طياته شرح نمط حركة المائع حول هذا الجزء والقوى التي تتولد من تلك الحركة والشكل الذي يساعد تلك القوى على حسن الاداء ، فالقائم بالتدريس يجد في هذا التعبير ما يمكنه من نقل المفهوم بأقرب الطرق وأرشق الصيغ الى الدارسين دون لبس أو خلط أو تكرار في سياق معالجته للمادة العلمية .

أما اذا لم يجد المحاضر بعينه في المعاجم وهو يبحث عن تعبير لمفهوم جديد أو غريب ففى وسعه أن يسك التعبير بالعربية ما دام متمكنا من المفهوم العلمى للفظ ومحيطا بالوسائل اللغوية للاستنباط كما هو وارد في الامثلة التالية :

فلاشتقاق من اصل عربي في صيغة مصدر صناعى أعطى « انتاجية » ، وصيغة فعلا من (غلى) أعطت « غليان » ليذل على الاضطراب ، واسم الفاعل من (حسب) أعطى « حاسبة » لاسم الآلة ، وتشديد عين اسم الفاعل لتكرر الحدث أعطى « ضفاط » ، والاشتقاق من أصل لاتينى أعطى « تلفاز » ،

والجاز أعطى « نظم » = Systême لتجانسه مع الجيات المنتظمة في عقد ،

والنحت أعطى « متسدرج » أى (متساوى درجة الحرارة) = Isotherme

والتوليد أعطى « هاتف » = Telephone

والترجمة أعطت « محرك » = Moteur

وتقليب الجذر الثلاثى أعطى « جابذ » =

Centripète = ضد « نابذ » Centrifuge

ان الذين يقولون بالترث في تنفيذ التعريب حتى تستكمل المعاجم ما فرزته وتفرزه الحضارة المعاصرة والتكنولوجيا من مصطلحات يستعملون الامر كلما ذكروا ان حصيلة العلوم الحديثة في عالمنا هذا تزداد بنحو خمسين مصطلحا جديدا في كل يوم . فهل بلغهم ان هذه المصطلحات الجديدة لا تبدأ في الظهور حتى تحققها المعاجم ؟ أم هي تثبت مباشرة من الباحثين والمدرسين والمؤلفين السباقين يصدرونها لكي تنقل ما يتداولونه من المفاهيم ؟ وعلى المعاجم بعدئذ دورها في تحقيقها ورصد استعمالاتها حتى تصبح مرجعا للاختيين .

(ب) أسلوب التعبير : يتلخص اختبار سلامة الاسلوب العلمى في ظهور الهدف منه ووضوح دور كل من كلماته بحيث لو حذفت احداها لتقص المعنى أو اختل .

خذ مثلا العبارة : « يتحرك كياس المحرك الترددى بسرعة ذات مقدار عال ، ولذا فان أنجاز دورة الاشتعال في مثل هذا المحرك يتطلب الاسراع بكل من الاشتعال الذاتى لخليط الوقود والهواء وانتشار اللهب فيه ،

يأتى موازيا للاصل محتفظا به ومضيفا اليه من صيغ وتراكيب ومعان جديدة ما يوائم انتشار فروع العلم ويواكب تقدم الحضارة .

وسأورد فيما يلى بعض التعليقات على تعريب المصطلح واسلوب التعبير ثم على كتابة الرقم والرمز :

(أ) تعريب المصطلح : شغف العرب بجمع المترادفات المتعددة للمعنى الواحد من شتى لهجات القبائل ليستعينوا بها على المحسنات اللغوية ومقتضيات الشعر والقافية ، فأصبحت لديهم أسماء الاسد والحصان والجمال مثلا بالثلاث ، كما أنهم اقتبلوا على التعريب من اللغات الاجنبية فأخذوا مثلا الاسطوانة من الفارسية والتصدير من اليونانية . واعمال المجامع اللغوية ومعاهد التعريب وتنسيقه تنهل من تلك الذخيرة وتحققها ثم تصنفها في معاجم متخصصة في شتى فروع العلم والتكنولوجيا كالرياضيات والفيزياء والكيمياء والاحياء والنبات والجيولوجيا والفقه والقانون والسياحة والاشغال العمومية والطحانة والخبازة والفراشة ومصطلحات السيارة والمصطلحات الحضارية والخرائطية ، كما أن المعاجم التي صدرت في تفصيل العاميات العربية تثرىها عن طريق التعبيرات التي صقلها الاستعمال السارج .

واختيار المصطلح المناسب لاستعمال معين من بين هذه المترادفات يحسمه المحاضر الذى يعرك المادة باللغة العربية وينسق داخلها بين مفاهيمها وتعبيراتها ، وهنا أود أن أؤكد عن تجربة أنى ما فهمت بعض ما درسته بالانجليزية الا عند ما حاولت أن أعبر عنه بالعربية في محاضراتى وانسق بينه وبين سائر المادة من مفاهيم . وحينما نضجت التجربة كان طبيعيا ان اسجلها في مرجع علمى عربى وأن أدرج في نهايته قائمة بها اخترته من الفاظ المصطلحات ، وشرحتها شرحا موسوعيا يبرر ذلك الاختيار ، وأورد مثلا على ذلك في اللوحة رقم (2). وهذا الشرح الموسوعى ، وان كان بطيئا ومجهدا الا أنه يؤدي بسهولة الى الاختيار السليم للمصطلح المناسب .

خذ مثلا كلمة Rodage بالفرنسية : يستعملها العامة في مصر معربة تقريبا كما هي لتدل على التسيير الهادئ لمحرك السيارة الجديدة لتتوافق اجزاؤها في تحركها مع بعضها ، وقد اطلقنا نحن على هذا المعنى لفظي « التلين » أو « الترويض » ، ولكن للكلمة نفسها تطبيقات تكنولوجية أخرى وجدنا لها الفاظا عربية تعنى كلها تنعيم السطح وتوافقه : فاذا أجرى بوساطة جسم مرصع بالحجر فهو « تصقيل » ، واذا أجرى بوساطة حجر جامد فهو « تجليخ » واذا أجرى بوساطة مسحوق ناهش فهو « تحضين » .

ثم هناك كلمة « Blade » بالانجليزية وكلمة « Aube » بالفرنسية فهما في مجال المضخات والتوربينات يعنيان جزءا يوحى شكله ووظيفته بتفضيل تسميته بلفظ « جناح » على لفظي « ريشة » أو « نصل » لان

معامل المواجهة للاشعاع (موي) (F_{12}) Radiation Angle View Factor
الجزء الذي يستقبله الجسم (2) من الاشعاع المنتشر في نطاق زاوية مجسمة
 F_{12} قدرها (2 ط) من سطح الجسم (1) تام الواد المواجه له .

معامل امتصاص الاشعاع الحرارى (م) (α) Thermal Absorptivity
الجزء المتص من طاقة الاشعاع الحرارى الساقط على الجسم

معامل بث الاشعاع الحرارى من سطح ما (ب)
Thermal Emissivity of surface (ϵ)
نسبة شدة بث فيض طاقة الاشعاع الكلى من سطح (ϵ) ما عند درجة
حرارة معينة إلى شدة بث فيض طاقة الاشعاع الكلى من سطح تام السواد
عند نفس درجة الحرارة

معامل انعكاس الاشعاع الحرارى من سطح ما (ك)
Thermal Reflectivity of Surface (ρ)
الجزء المنعكس من طاقة الاشعاع الحرارى الساقط على سطح ما

معدل الانتشار الحرارى لمادة ما (ت) (a) Thermal Diffusivity of a Substance
خاصية للمادة تحدد سرعة انتشار تغير درجات الحرارة فيها اثر تغير
في معدل سريان الحرارة منها أو إليها

معدل السعة الحرارية لمائع يسرى في مبادل حرارى (لغ) $[\text{كوك}]$
Capacity Rate of a Fluid in a Heat Exchanger $(W) [\text{kW} \cdot \text{K}^{-1}]$
حاصل ضرب معدل الكتلة السارية من المائع وحرارته النوعية

المعدل النوعى لانتقال الحرارة من السطح (نح) $[\text{كوك}^2]$
Surface Coefficient of Heat Transfer $(h) [\text{kW/m}^2\text{K}]$
معدل سريان الحرارة من وحدة السطح من جسم إلى مائع ملاصق
له لكل وحدة فرق درجات الحرارة بين السطح والمائع

معدل سريان كتلة مائع
Mass Flow of a Fluid
الكتلة السارية من المائع في وحدة الزمن

لوحة رقم (2) : الشرح الموسوعى

وهذان الحدثنان يتوقفان بدورهما على سرعة التفاعل الكيميائي بين عناصر خليط الوقود والهواء .

ان الغرض تائه في ثفايا العبارة ، ثم ان الكلمات المبينة بالحرف الاسود يمكن أن يستغنى عنها . والاسلم أن تصاغ العبارة كالاتى :

« نظرا لسرعة تحرك الكباس في المحرك التزددي فان انجاز الاشتعال الذاتى لخليط الوقود والهواء وانتشار اللهب فيه يتطلب سرعة التفاعل الكيميائي بين عناصره . »

ويتنسم الاسلوب العلمى عامة الى نوعين من التراكيب : أحدهما — ويمثل بالعبارة السابقة — هدفه تحليلى ، والآخر — ويمثل بالعبارة التالية — هدفه نركيى :

« يعالج تكون فقاعات من بخار الماء العازل للحرارة على جدران اسطوانة المحرك المبرد بالماء بتقليل المعاونة لسريان الحرارة من داخل الاسطوانة الى خارجها وتوجيه الماء نحو أماكن تكون الفقاعات لبتزاعها ويمنع تراكمها . »

وفى كل من هذه التراكيب تتعين وظيفة الاسم فى التعبير باعرايه ، فالرفع يدل على الاسناد اليه باعتباره ناعلا أو مبتدئا ، والنصب يدل على تحمله للحدث باعتباره مفعولا به أو معرضا لفعل أداة تدخل على الجملة الاسمية ، والجريعى الاضافة . والفعل المضارع سى كذلك لانه يضارع الاسم فى حاجته الى الاعراب ليتضح دوره فى التعبير . ومن ذلك تتبين أهمية اثبات حركات الاحرف فى نهايات الكلمات حتى تنقل مفهومها بدقة الى القراء ، كما أن اثبات حركات بدايات وأواسط الكلمات حيثما كان احتمال التحريف فيها يتقضى لحنا لا داعى له . فليس اهمال الحركات فى الكتابة العربية الا هروبا من مشقة الطباعة ، ولكنه ضار بالعرب لانه يغريهم على الاهمال فى التعبير ويفقدهم حصيلة الممارسة التى تمكنهم من دقة اللغة وبالتالي من التفكير السليم المنطقى بها كما يحرمها من أن تصبح أداة فعالة للتفاهم العلمى بين جميع أبنائها .

جا) كتابة الرقم : لم يفتنى منذ صبايا التشابه الكبير بين اشكال الارقام التى نستعملها فى المشرق العربى والاشكال التى انتنا مع التكنولوجيا الحديثة من البلاد المتقدمة تحمل اسم Chiffres arabes . فالواحد والتسعة متشابهان والاثنان والثلاثة والسبعة اذا اديرت⁹⁰ أصبحت متشابهة ، ولكن الصفر الذى يكتبه أهمل المشرق على هيئة نتطة لكيلا يلتبس مع الخمسة (بعد ان نزعوا رأسها) هو الذى أزعجنى بعد التعريب ، فهو فى بعض الاحيان يختلط بنقط الحروف وفى البعض الآخر يضيع وسط الزحام . وقد عجت عام 1972 عندما زرت المغرب العربى اذ وجدتهم فعلا يستعملون الارقام المسماة بالعربية ، لتمييزها عن الرومانية ، ومن الطريف

ان اشكالها فسرت لى على أنها تمثل قيمها بعدد الزوايا التى يحتويها شكل كل رقم كما هو مبين فى اللوحة رقم (3) وبالاخص الصفر الممثل بدائرة خالية من الزوايا وان هذا التمثيل الذى يحوى الصفر هو الذى نقله العرب الى اوربوا فامكن به كتابة الرقم بالنظام العشرى واشتقت منه كلمتا Chiffre, Zero ، واستنتجت منه ان علامة فى المائة 5% ما هى الا تحوير 0.05 . ثم وجدت فى كتاب السيدة Sigrid Hunke المسمى « شمس الله على ارض الغرب » تاصيلا لمنشأ تلك الارقام اوردته فى اللوحة رقم (4) يبين كيف تفرع نفس النظام بين المشرق والمغرب . ومنذ ذلك الحين اعتنقت مذهب كتابة هذه الارقام فى مؤلفاتى الهندسية . وظهر لى منطق قراعتها من اليمين الى اليسار فهكذا تتكون فى الجمع والطرح فيقال سنة سبع وسبعين وتسعمائة والى وبالتالى فان اتجاه الاحداثيات والدوران الموجب فى اتجاه عقرب الساعة لم يتغيرا فى التعريب كما هو مبين فى اللوحة رقم (5) .

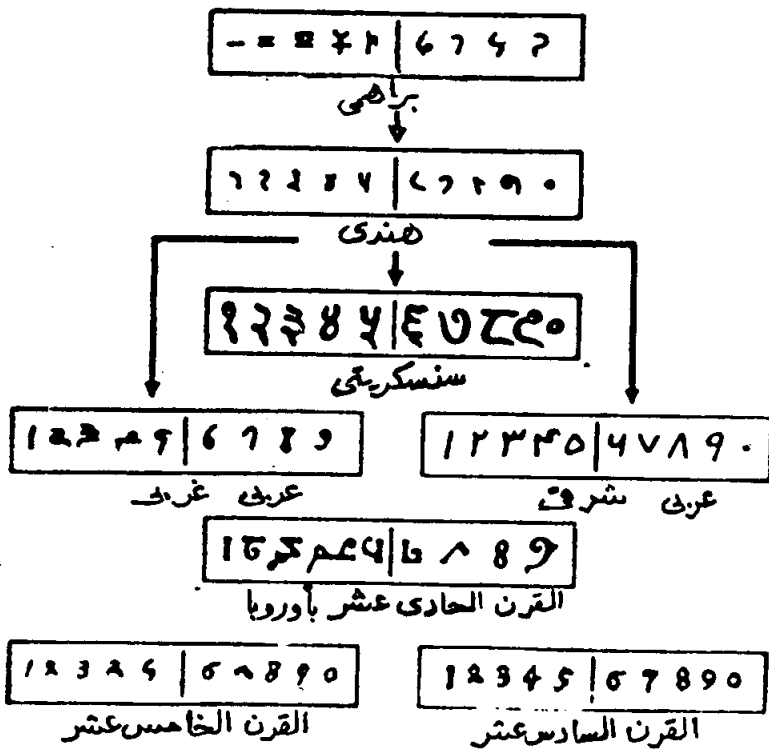
د) كتابة الرمز : كانت اللغة العربية اول من حقق الالتحام بين الحرف والرمز ولم يدر بخلدى وأنا ابدا التعريب فى الهندسة ان الرمز سيكون حجر عثرة — وبالفعل وجدت الترميز ممكنا فى العربية بانتقاء الحرف الاول من الكلمة مثل (ق) للقطر ، فان خشى اللبس مع رمز كلمة « قوة » اختير لها الحرف الاوسط (و) ، أو اختير الحرف الاخير مثل (ل) لكلمة « طول » ، وقد فعل العرب ذلك فصنفوا المعاجم ورمزوا للكلمات بالحرف الاخير ليصلوا بسهولة الى غايتهم المحببة فى السجع والقافية . وقد وجدت فى طريقة شبك الحروف ببعضها وسيلة لتوسيع مجال انتقاء الرمز مع بقاء الدلالة على الاصل واضحة فيه فانقبت (عل) لكلمة « علو » ، « لز » لكلمة لزوجة . ولكى اتفادى تنقيط الحروف وبرز شكل الرموز طبيعتها بالخط الرقعى بيننا باقى المتسن بالخط النسخى كما هو مبين فى اللوحة رقم (5) . وفى هذه اللوحة يتبين ايضا أنه ، حرصا على سلامة نطق اسماء الاعلام الاجنبية ، اوردتها مكتوبة بحروفها اللاتينية الاصلية . كما اتى حيثما وجدت ضرورة لتوسيع نطاق الرموز كتت الجأ الى استخدام الابجدية اليونانية بجانب العربية .

وفى عام 1975 الذى قضيته فى العراق وجدت حركة وحماسا نحو التعريب واشتركت فى بعض مناقشاته فوجدت ميلا الى استعمال الرموز اللاتينية رغم ما فى ذلك من ضياع للصلة بين الرمز والمدلول وصعوبة فى كتابة التعبيرات والمعادلات الرياضية من اليسار الى اليمين بعكس كتابة المتن العربى — ثم اتى عند ما عدت الى مصر فى عام 1976 وجدت مدى لهذا الميل فعكفت وزملائى فى كلية هندسة عين شمس على التجربة وخرجنا بعد ملحقات ونقاشات الى صورة تعكسها اللوحة رقم (6) — وفى كتابتها باليد برهان على ما صادف الاخراج من معاناة . ولا زال وضع الوحدات والاس



تمثيل الأرقام بالزوايا والصفر دائرة خالية منها

لوحة رقم 3



تطور الأرقام العربية من الهندية

لوحة رقم 4

وشدة انبعاث الإشعاع الكلي (Σ) الصادر من سطح جسم ما = مغبل الإشعاع الصادر من وحدة المساحات من سطح الجسم سواء كان ذلك الإشعاع منبثاً منه أو منعكساً عليه أو نافذاً إليه .

ومما تقدم يتبين أن : $\Sigma = \Sigma_{\text{ب}} + \Sigma_{\text{ع}} + \Sigma_{\text{ن}}$

وللأجسام عديمة الشفافية تتخذ المعادلة (1 - 1) الصورة :

$$\Sigma = \Sigma_{\text{ب}} + \Sigma_{\text{ع}}$$

فتصبح $\Sigma = \Sigma_{\text{ب}} + (\Sigma - 1) \Sigma_{\text{ن}}$ (1 - 2)

قوانين الإشعاع من الجوامد أو السوائل :

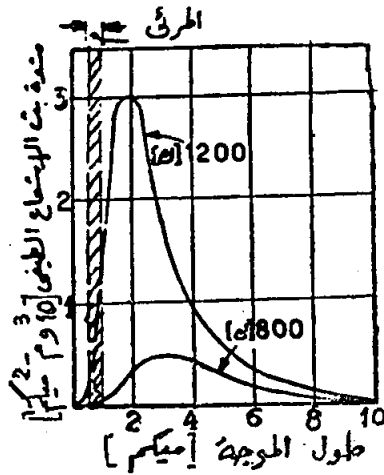
قانون Plank : يحدد القيم الميئية بالمنحنيات المرسومة في شكل

(1 - 4) لشدة بث الإشعاع الطيفي من سطح الجسم تام السواد عند درجة حرارة ما .

وتعرف شدة بث الإشعاع الطيفي ($\Sigma_{\text{ب}}$) على موجة طولها (λ)

بأنها معدل بثه من وحدة المساحات على طول الموجة (λ) . ووحداتها

[و ($\text{م}^2 \text{ميكروم}^{-1}$)] ، فإذا كان السطح تام السواد اتخذت الرمز ($\Sigma_{\text{ب}}$) .



شكل (1 - 4)

طيف بث الإشعاع من جسم تام السواد

وقد أوجد Plank باستعمال نظرية الكم العلاقة بين ($\Sigma_{\text{ب}}$) من جسم

درجة حرارته ه [$\Sigma_{\text{ب}}$] وبين طول الموجة (λ) في صورة المعادلة :

لوحة رقم 5 : الرموز والبيانيات

(ب) - القدرة المتبدلة في نفث لسح المروك المتناهي

$$P_{sb} = \eta_{sb} V_s p_{sb} - \dot{Q}_f$$

$$P_{sb} = R_{sc} \eta_{sb} V_c (p_{ch} - p_a) = \eta_{sb} \eta_{sc} V_s p_{sc} (T_{ch} - T_a) \div \eta_{sb} V_s$$

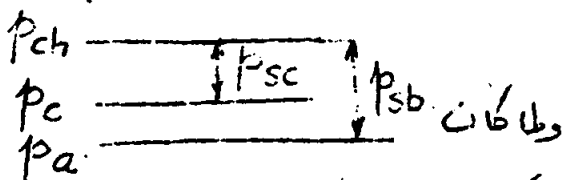
حيث الضغط المتوسط لنفث لسح η_{sb} $\approx 0,7$ وكانت كفاءة المروك نفسه $\eta_e \approx 0,3$ فان توليد ضغط الشحنة p_{ch} بحري كفاءة حوالي $0,2$ ، ولذا يراعى اختيار سرعة النفث التي تعطى الكفاءة عالية للمروك عند الحمل الكامل بعد استقطاع ما يلزم من لبادات النفث

ويلاحظ في المروك المتناهي ان تقسيم كثافة الشحنة p_{sc} بحري كالآتي :

$$p_{sc} = p_c \div R T_1$$

$$p_c = p_{ch} - p_{sc}$$

$$= p_a + p_{sb} - p_{sc}$$



$$T_1 = T_{ch} + \Delta_w + \Delta_f$$

$$= T_{ch}' + \Delta_f$$

في اللسح الطولي المروكات السرعة $\sim 0,1 p_{ch}$ وكانت $\sim 1,4 p_a$

T_{ch} = حيث درجة حرارة الشحنة بعد الانضغاط في النفث

Δ_w = تسخين الشحنة من مدرك الوسطانية

Δ_f = وتسخين الشحنة الانضغاط بقايا التوايح الاصدانه

ويمكن تقديرها بنظيره معادلة الطاقة مع اعمال التعديل التي ان النوعية بسبب لتسخين

$$m_c T_1 = m_r T_{ch}' + m_f T_f$$

$$m_f = m_c - m_r = m_c (1 - \eta_{sc})$$

$$T_1 = \eta_{sc} T_{ch}' + (1 - \eta_{sc}) T_f$$

وتبلغ T_f درجات الضغط عند التسخين الكامل $\sim 700 [^\circ C]$

وهي درجات الحرارة عند التسخين الكامل $\sim 900 [^\circ C]$

بجانب الرقم محل نقاش : اتوضع على يمينه أم على يساره .

على إن كل ذلك يهون ازاء حماس الاخوة الزملاء في التنفيذ ورؤيتهم الحية للهدف وسعيهم نحو تنوير الاذهان بالفرص التي تنشأ عن معالجة الهندسة في العالم العربي باللغة العربية .

هـ) كتابة الحرف : لما حلت هذا العام بالمغرب راغنى الجهد الذي بذل في التفريق بين اللغة (كرات متطور تحيط به في حالة العربية هالة خاصة من التقديس بالنسبة للقرآن) وبين الكتابة ، (وهي اختراع عارض قابل للتعديل والتحسين ليوائسم مقتضيات العصر) ، وشهدت محارف الترتيبة التي صممت لتحل في قوالب النقط ذات الابعاد 5×9 كما في اللوحة رقم (7) ، فلما اوصلت النقط بخطوط مستعمرة وجدت المحارف تحل في يسر ووضوح وتناسق مشكلة الكتابة العربية على الرسومات الهندسية بالمسطرة والفرجار كالحروف اللاتينية وتفنى المهندس عن الاستمانه « بخطاط » فسي كتابتها — ولي اضافة بسيطة على هذا النسق وهو انه اصبح يغني عن « التعريقة » التي اعتاد العرب ان يلحقوها بأخر الكلمة عندما لم تكن الحروف والمسافات بين الكلمات قد نمطت بعد — وقد اشرت الى « التعريقة » بنقط في اللوحة رقم (8) .

تعقيب :

بعد استعراض الاعتبارات التي ادت الى ممارسة تعريب التعليم الهندسي لمدة الخمسة عشر عاما المنصرمة والاساليب التي اتبعت في تلك الممارسة رايت ان اعقب على الدروس المستفادة منها في شكل استفسارات والردود عليها :

1) هل تصلح اللغة العربية للتعليم الهندسي الجامعي ؟

الرد : ليست هناك لغة حية لا تصلح للتعليم عموما — واصلح لغة للتعليم بالذات هي اللغة التي يفكر بها الطالب — ولا يمنع ذلك من ان يتعلم لغة حية اخرى تعينه على الاطلاع والاتصال بالعالم المتقدم على الا يتسبب عن ذلك في التعليم تعويق للعملية التربوية وللتفكير المنطقي المؤدى الى الابداع .

2) هل قواعد اللغة العربية معقدة وتحتاج الى تبسيط قبل ان تصبح اللغة عصرية ؟

الرد : لكل لغة قواعد تشكل في مجموعها شخصية اللغة ولا محل لوصفها بانها صعبة او سهلة فان الصعوبة او السهولة في الاستعمال تعتمد على طريقة عرض القواعد وطريقة تطبيقها للتمرس بها . ومن الجدير تطوير تدريس اللغة العربية بحيث يسهل اتقانها وأن تضبط حركات الحروف حتى يمارس الناس

نطقها دون تحريف ويفيد الاعراب الصحيح في توضيح دور الكلمات .

3) هل التغيير في اشكال الحروف والكتابة اخلال بالتراث يفقد أهل اللغة الاتصال به ، وهل هو ضروري في اللغة العربية ؟

الرد : شكل الحرف والكتابة صنعة وليست تراثا ثنائيا — وعند ما اخترعت الطباعة الحالية بالحروف اللاتينية المنفصلة قفزت النهضة في أوروبا خطوات شاسعة الى الامام بسبب تقدم النشر المطبوع وأخيرا تضاعف التقدم بالاعلاميات التي تعتمد على الحرف والرقم المنمطين . والتطوير في اشكال الحروف العربية وتنميطها لا داعي لان يطس معالمها ولكنه يقفز بالاعلام العلمي والاعلاميات العربية خطوات مماثلة لما جرى للاتينية ، وعلى أي حال فقد سبقنا العرب الى ذلك في تنويع الكتابة من « كوفية » الى « ثلثية » الى « نسخية » الى « رقعية » .

4) من الذي يأتي قبل الآخر : المحاضرة أم الكتاب العربي ؟

الرد : لا بد ان يعرك المحاضر المادة كلها فسي المحاضرة ويمارس التنسيق بين مفاهيمها ومصطلحاتها ويجرب فعالية الشرح وصوره المختلفة قبل ان تنضج لديه مادة الكتاب وعندئذ يظهر المرجع ثنائيا .

5) هل يبدأ التعريب بعد ان تستتب المصطلحات في المعاجم ؟

الرد : اللغة الحية دائمة التطور والاثراء بالمصطلحات والتعبيرات ، ودور المعاجم العلمية تحقيق المصطلحات التي يختارها وينسقتها الباحث والمدرسون والمؤلفون ، ثم تقديمها في شكل مترادفات يترك الاختيار بينها للمحاضر ، فهو الذي يقرر في النهاية ايها يبقى وايها يتترك .

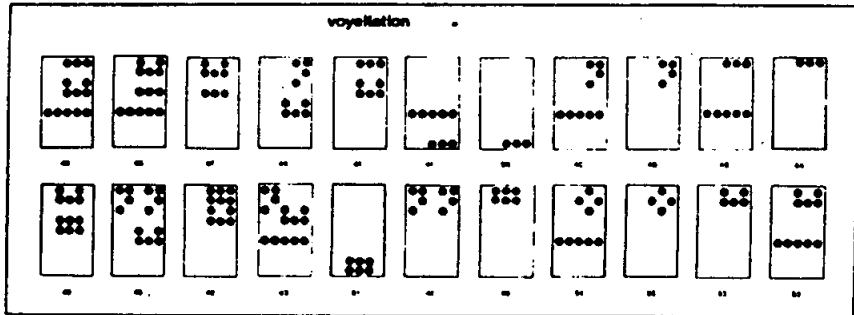
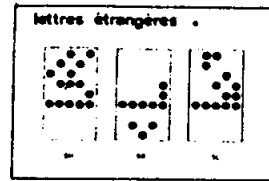
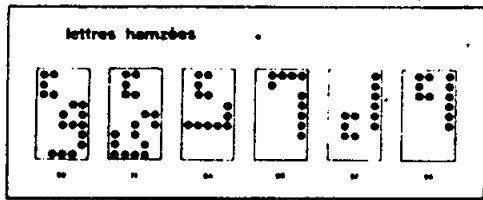
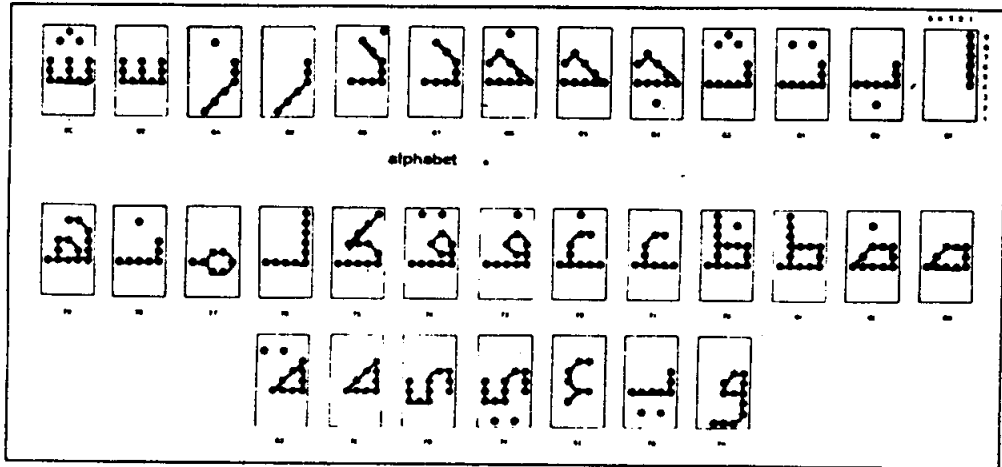
6) كيف نتاح للاستاذ الذي درس مادته بلغة اجنبية ان يصوغ محاضراته بالعربية ؟

الرد : ممارسة قراءة النصوص العربية المنتقاة هي الطريق الى التمكن من الاسلوب ، والاهتمام بالنحو والصرف يمكن الاستاذ من اختيار المصطلح المناسب او استنباطه اذا اقتضى الامر .

7) كيف توحد المصطلحات بين الاقطار العربية المختلفة ؟

الرد : ليس للمعجم الموحد ارادة يملها على المشتغلين بالعلم وانما يأتي التوحيد المرغوب فيه بمداومة اللقاءات بين المشتغلين العرب للعلوم والهندسة وتبادل الرسائل والبحوث والتعاون في المشروعات المشتركة .

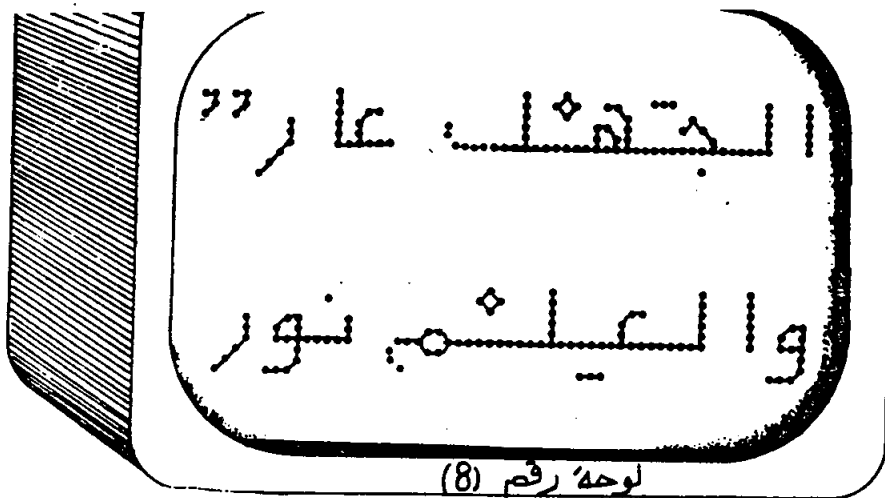
مَحَارِفُ التَّرْتِيبِيَّةِ



لوحة رقم 7

تُرْتِيبِيَّةٌ مَجْمُوعَةٌ / ح - م - م - ش - ح / ا بواسطة قوالب اليد

أبعادها 9 × 5



لوحة رقم (8)

هل تعريب التدريس يعزل الدارس عن مصادر العلم والتكنولوجيا من البلاد الأجنبية المتقدمة ؟

الوحيد للنقل الرأسي للتكنولوجيا بين المهندسين والتقنيين والعامل الماهر، ولكنه لا يقصد عزل العلمين والمهندسين عن العالم المتقدم بل ان اتقانهم لغة حية اجنبية هو السبيل الى النقل الافقى للتكنولوجيا من البلاد المتقدمة عن مهم يتيح اقلتها مع ظروف التنمية في البلاد العربية .

الرد : تعريب العلوم والهندسة يهدف الى توثيق التكامل بين العرب وبعضهم كما انه السبيل

لهم . . . و من . . . و لما خا حسي بالساب فال و
حسب . . . بالهكهم و لا س لظعو مضمون الذي
علمو زفه فانوا باله و . . . زار بالان
هو د ي و د بكم فاكهم و ما . . .
ك مسهم فاحلوا الاحراف . . .
قول الذي . . . امر عك اتمت يوم الهم
السطر و ز الال الساعه اار نا هم تعظ و هم
يتمو و ز الال لا يوميد سكتهم لسكتهم
و الال المضمون ساد لا حو و . . .
و لا ايم يحو يوم ز الال بوا ما سا و ك
بوا مضمون ك حلوا باله اسم و اد و حيم
خو و ز . . . عليهم سكتهم و فمرد
مب و ا كوا . . . و فها ما سكتهم الال
و لك الال حرو و اسم فها حلك و ز . . .
الحبه الال ا و د سمو فها ما مضمون سكتهم
فها فكهه مضمون ه مفا نا سكتهم و ز الال

سكتهم مضمون ه مفا نا سكتهم و ز الال