وهذان الحدثان يتوقفان **بدورهما** على سرعة التفاعل الكيميائى بين عناصر خليط الوقود والهواء » .

ان الغرض تائه فى ثنايا العبارة ، ثم ان الكلمات المبينة بالحرف الاسود يمكن أن يستغنى عنها . والاسلم أن تصاغ العبارة كالآتى :

« نظرا لسرعة تحرك الكباس فى المحرك التزددى فان انجاز الاشتعال الذاتى لخليط الوقود والهواء وانتشار اللهب فيه يتطلب سرعة التفاعل الكيميائى بين عناصره » .

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

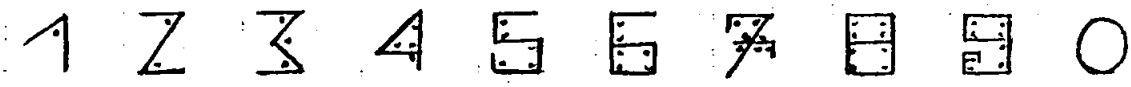
« يعالج تكون فقاعات من بخار الماء العازل للحرارة على جدران اسطوانة المحرك المبرد بالماء بتقليل المعاوقة لسريان الحرارة من داخل الاسطوانة الى خارجها وتوجيه الماء نحو اماكن تكون الفقاعات لينتزعها ويمنع تراكمها » .

وفى كل من هذه التراكيب تتعين وظيفة الاسم فى التعبير باعرابه ، فالرفع يدل على الاسناد اليه باعتباره فاعلا أو مبتدءا ، والنصب يدل على تحمله للحدث باعتباره مفعولا به أو معرضا لفعل اداة تدخل على الجملة الاسمية ، والجر يعنى الاضافة . والفعل المضارع سمى كذلك لانه يضارع الاسم فى حاجته الى الاعراب ليتضح دوره فى التعبير . ومن ذلك تتبين اهمية اثبات حركات الاحرف فى نهايات الكلمات حتى تنقل مفهومها بدقة الى القراء ، كما أن اثبات حركات بدايات وأواسط الكلمات حيثما كان احتمال التحريف فيها يتفادى 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 وبالتالى من التفكير السليم المنطقى بها كما يحرمها من أن تصبح اداة فعالة للتفاهم العلمى بين جميع أبنائها .

جـ) 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 اديرت 90° اصبحت متشابهة ، ولكن الصفر الذى يكتبه اهل المشرق على هيئة نقطة 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 عجبت 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 اوروبا فأمكن 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 أرض الغرب » تأصيلا 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 قراءتها من اليمين الى اليسار فهكذا تتكون فى الجمع والطرح فيقال سنة سبع وسبعين وتسعمائة والف . وبالتالى فان اتجاه الاحداثيات والدوران الموجب فى اتجاه عقرب الساعة لم يتغيرا فى التعريب كما هو مبين فى اللوحة رقم (5) .

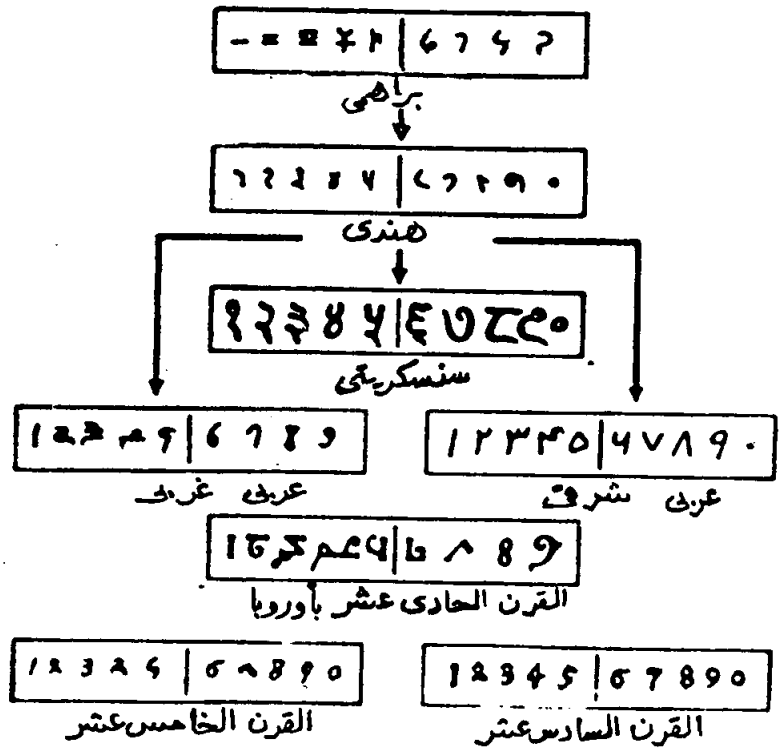
د) كتابة الرمز : كانت اللغة العربية اول من حقق الالتحام بين الحرف والرمز ولم يدر بخلدى وانا ابدا التعريب فى الهندسة أن الرمز سيكون حجر عثرة — وبالفعل وجدت الترميز ممكنا فى العربية بانتقاء الحرف الاول من الكلمة مثل (ق) للقطر ، فان خشى اللبس مع رمز كلمة « قوة » اختير لها الحرف الاوسط (و) ، أو اختير الحرف 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 فانتقيت (عل) لكلمة « علو » ، « لز » لكلمة لزوجة . ولكى اتفادى تنقيط الحروف وابرز شكل الرموز طبعتها بالخط الرقعى بينما باقى المتن 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 انى حيثما وجدت ضرورة لتوسيع نطاق الرموز كنت 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 انى عند ما عدت الى مصر فى عام 1976 وجدت صدى لهذا الميل فعكفت وزملائى فى كلية هندسة عين شمس على التجربة وخرجنا بعد ملحمات ونقاش عات الى صورة تعكسها اللوحة رقم (6) — وفى كتابتها باليد برهان على ما صادف الاخراج من معاناة . ولا زال وضع الوحدات والأس



تمثيل الأرقام بالزوايا والصفر دائرة خالية منها

لوحة رقم 3



تطور الأرقام العربية من الهندية

لوحة رقم 4

وشدة انبعاث الإشعاع الكلى (سـ ء) الصادر من سطح جسم ما = معدل الإشعاع الصادر من وحدة المساحات من سطح الجسم سواء كان ذلك الإشعاع منبثاً منه أو منعكسا عليه أو نافذاً إليه .

ومما تقدم يتبين أن : $سـ_ء = سـ_ب + ل\ سـ_و$

وللأجسام عديمة الشفافية تتخذ المعادلة (ا — 1) الصورة :

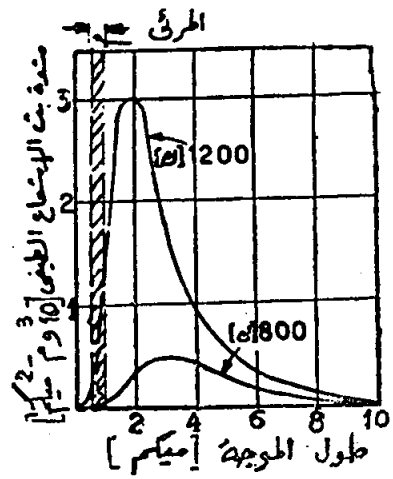
$$ص + ل = 1$$

فتصير $سـ_ء = سـ_ب + (1 - م) سـ_و$ ... ... (ا — 2)

قوانين الاشعاع من الجوامد او السوائل :

قانون Plank : يحدد القيم المبينة بالمنحنيات المرسومة فى شكل (ا — 4) لشدة بث الإشعاع الطيفى من سطح الجسم تام السواد عند درجة حرارة ما .

وتعرف شدة بث الإشعاع الطيفى (سـ ر) على موجة طولها (ل) بأنها معدل بثه من وحدة المساحات على طول الموجة (ل) . ووحداتها [و (م^2 ميكم)$^{-1}$] ، فإذا كان السطح تام السواد اتخذت الرمز (سـ$_{ل}$) .



شكل (ا — 4)

طيف بث الاشعاع من جسم تام السواد

وقد أوجد Plank باستعمال نظرية الكم العلاقة بين (سـ$_{ل ه}$) من جسم درجة حرارته هـ [ك] وبين طول الموجة (ل) فى صورة المعادلة :

لوحة رقم 5 : الرموز والبيانيات

(ب) - القدرة المبددة في نفاخ كسح المحرك الثنائي

$$P_{sb} = n_1 V_s p_{sb} \quad (1)$$

حيث الضغط المتوسط لنفاخ الكسح $p_{sb} = R_{sc} n V_c (p_{ch} - p_a) \div \eta_{sb} V_s$

$$\simeq R_{sc} V_c \rho_{sc} c_p (T_{ch} - T_a) \div \eta_{sb} V_s$$

إذا اعتبار النفخ/الاستبدال وأن الكثافة المتوسطة للشحنة في النفخ $\simeq \rho_{sc}$.

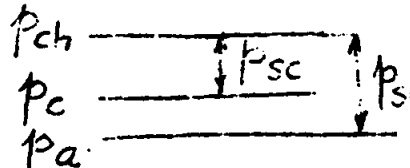
ولما كان النفاخ يستقطع قدرته من المحرك بجودة $\eta_{sb} \sim 0,7$ وكانت كفاية المحرك نفسه $\eta_e \sim 0,3$ فإن توليد ضغط الشحنة p_{ch} يجري بكفاية حوالي $0,2$، ولذا يراعى اختيار سعة النفاخ التي تعطي أكبر قدرة فعالة للمحرك عند الحمل الكامل بعد استقطاع ما يلزم من أجل النفاخ.

ويلاحظ في المحرك الثنائي أن تقييم كثافة الشحنة ρ_{sc} يجري كما يلي:

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

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

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



وكما كان في الكسح الطولي للحركات السريعة $\sim 0,1\, p_{ch}$ وكانت $\sim 1,4\, p_a$

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

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

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

Δ_w = تسخين الشحنة من جدران الأسطوانة

Δ_f = وتسخين الشحنة بالاختلاط ببقايا نواتج الاحتراق

ويمكن تقديرها بطريقة معادلة الطاقة مع إهمال التغيرات الداخلية الناشئة بسبب التسخين

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

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

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

وتبلغ T_f في دورات الضغط عند الحمل الكامل ~ 700 [°C]

وفي دورات الشحنة عند الحمل الكامل ~ 900 [°C]

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

على أن كل ذلك يهون ازاء حماس الاخوة الزملاء فى التنفيذ ورؤيتهم الحية للهدف وسعيهم نحو تنوير الاذهان بالفرص التى تنشأ عن معالجة الهندسة فى العالم العربى باللغة العربية .

هـ) كتابة الحرف : لما حللت هذا العام بالمغرب راعنى الجهد الذى بذل فى التفريق بين اللغة (كتراث متطور تحيط به فى حالة العربية هالة خاصة من التقديس بالنسبة للقرآن) وبين الكتابة ، (وهى اختراع عارض قابل للتعديل والتحسين ليوائم مقتضيات العصر) ، وشهدت محارف الترئية التى صممت لتحل فى قوالب النقط ذات الابعاد 5 x 9 كما فى اللوحة رقم (7) ، فلما أوصلت النقط بخطوط مستمرة وجدت المحارف تحل فى يسر ووضوح وتناسق مشكلة الكتابة العربية على الرسومات الهندسية بالمسطرة والفرجار كالحروف اللاتينية وتغنى المهندس عن الاستعانة « بخطاط » فى كتابتها — ولى اضافة بسيطة على هذا النسق وهو أنه أصبح يغنى عن « التعريقة » التى اعتاد العرب أن يلحقوها بآخر الكلمة عند ما لم تكن الحروف والمسافات بين الكلمات قد نمطت بعد — وقد أشرت الى « التعريقة » بنقط فى اللوحة رقم (8) .

تعقيب :

بعد استعراض الاعتبارات التى ادت الى ممارسة تعريب التعليم الهندسى لمدة الخمسة عشر عاما المنصرمة والاساليب التى اتبعت فى تلك الممارسة رايت أن اعقب على الدروس المستفادة منها فى شكل استفسارات والردود عليها :

1) هل تصلح اللغة العربية للتعليم الهندسى الجامعى ؟

الرد : ليست هناك لغة حية لا تصلح للتعليم عموما — واصلح لغة للتعليم بالذات هى اللغة التى يفكر بها الطالب — ولا يمنع ذلك من أن يتعلم لغة حية أخرى تعينه على الاطلاع والاتصال بالعالم المتقدم على الا يتسبب عن ذلك فى التعليم تعويق للعملية التربوية وللتفكير المنطقى المؤدى الى الابداع .

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

الرد : لكل لغة قواعد تشكل فى مجموعها شخصية اللغة ولا محل لوصفها بأنها صعبة أو سهلة فان الصعوبة أو السهولة فى 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 فى توضيح دور الكلمات .

3) هل التغيير فى اشكال الحروف والكتابة اخلال بالتراث يفقد اهل اللغة الاتصال به ، وهل هو ضرورى فى اللغة العربية ؟

الرد : شكل الحرف والكتابة صنعة وليست تراثا ثقافيا — وعند ما اخترعت الطباعة الحالية بالحروف اللاتينية المنفصلة قفزت النهضة فى أوروبا خطوات شاسعة الى الامام بسبب تقدم النشر المطبوع واخيرا تضاعف التقدم بالاعلاميات التى تعتمد على الحرف والرقم المنمطين . والتطوير فى أشكال الحروف العربية وتنميطها لا داعى لان يطمس معالمها ولكنه يقفز بالاعلام العلمى والاعلاميات العربية خطوات مماثلة لما جرى للاتينية ، وعلى اى حال فقد سبقنا العرب الى ذلك فى تنويع الكتابة من « كوفية » الى « ثلثية » الى « نسخية » الى « رقعية » .

4) من الذى يأتى قبل الآخر : المحاضرة أم الكتاب العربى ؟

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

5) هل يبدأ التعريب بعد أن تستتب المصطلحات فى المعاجم ؟

الرد : اللغة الحية دائمة التطور والاثراء بالمصطلحات والتعبيرات ، ودور المعاجم العلمية تحقيق المصطلحات التى يختارها وينسقها الباحث والمدرسون والمؤلفون ، ثم تقديمها فى شكل مترادفات يترك الاختيار بينها للمحاضر ، فهو الذى يقرر فى النهاية أيها يبقى وأيها يترك .

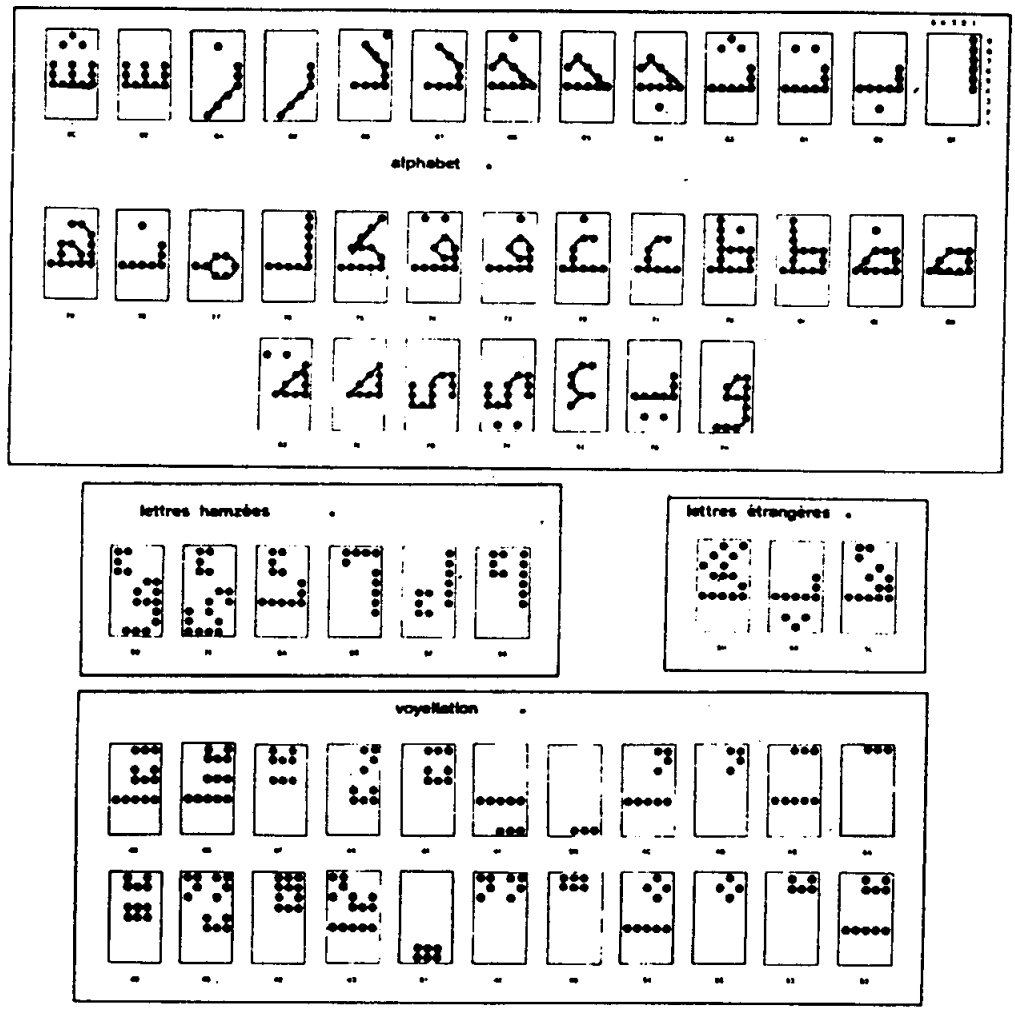
6) كيف تتاح للاستاذ الذى درس مادته بلغة اجنبية أن يصوغ محاضراته بالعربية ؟

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

ز) كيف توحّد المصطلحات بين الاقطار العربية المختلفة ؟

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

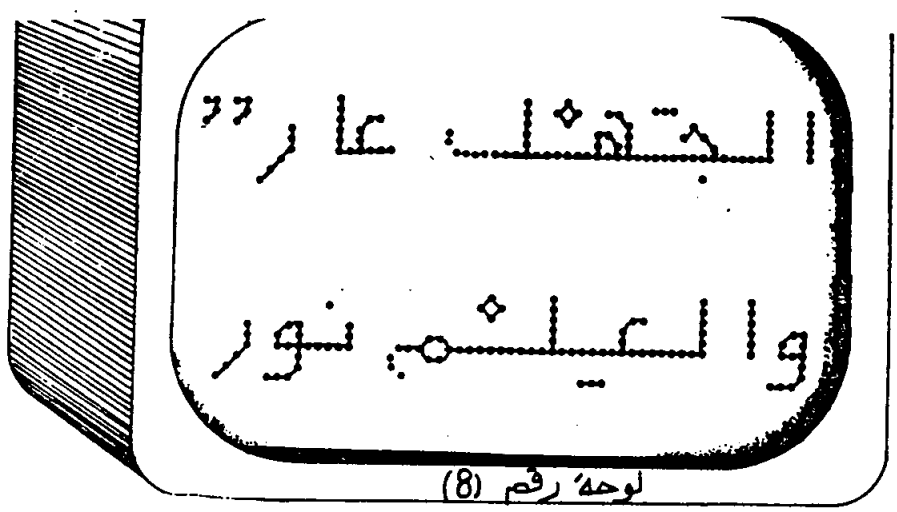
مَحارف النَّرئِيَة



لوحة رقم 7

ترتيبة مجموعة ا ـ ب ـ م ـ ن ـ ش ـ ع / ا دراسلة ووالب الدوا

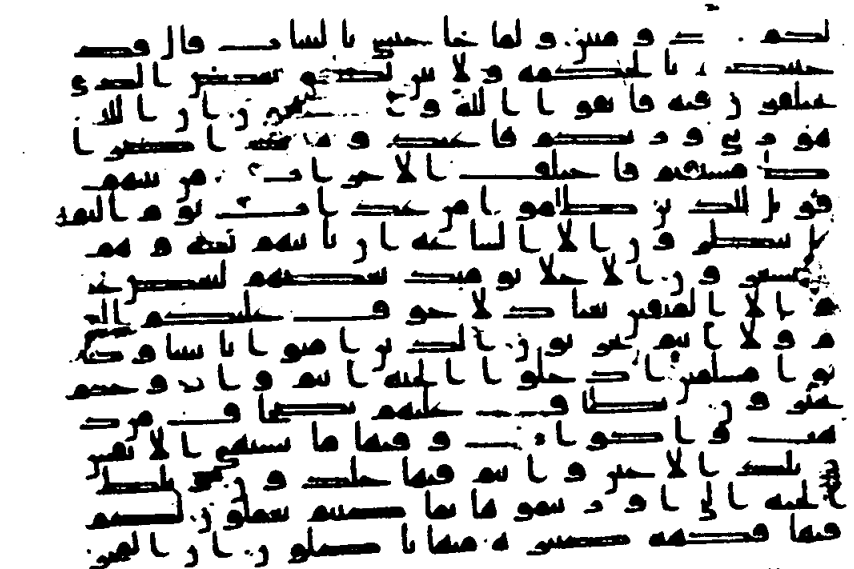
أبعادها 5 × 9



لوحة رقم (8)

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

الـــرد : تعريب العلوم والهندســة يهدف الـــى توثيق التكامل بين العرب وبعضهم كما انه السبيـــل الوحيد للنقل الراسى للتكنولوجيا بين المهندس والتقنى والعامل الماهر، ولكنه لا يقعد عزل العلميين والمهندسين عن العالم المتقدم بل ان اتقانهم لغة حيـــة اجنبية هو السبيل الى النقل الافقى للتكنولوجيا من البلاد المتقدمة عن فهم يتيح اقلمتها مع ظروف التنمية فى البلاد العربية .



نموذج من قرآن مكتوب بالخط الكوفى من القرن الثانى الهجرى

الفارابي اللغوي

- تحقيق كتابه : ديوان الأدب -2-

الدكتور أحمد مختار عمر

3 ــ عرضه للابنية :

اهتم سيبويه فى (الكتاب) بتعداد ابنية اللغة العربية وتقسيمها تقسيما كميا ، مع فصل ابنية الاسماء عن ابنية الافعال .

وقد ذكر للاسماء 308 ابنية بين ثلاثى مجرد ومزيد ، ورباعى مجرد ومزيد ، وخماسى مجرد ومزيد. وذكر للافعال 34 بناء بين ثلاثى مجرد ومزيد ورباعى مجرد ومزيد .

وقد ظن سيبويه بذلك انه حصر ابنية اللغة العربية ، ولذلك كان كثيرا ما يقول بعد ان يعدد بعض الابنية : وليس فى الكلام كذا ولا كذا .. ولا نحو هذا مما لم نذكره (1) . وختم حديثه عن ابنية الثلاثى بقوله « ولا نعلم انه جاء فى الاسماء والصفات من بنات الثلاثة مزيدة سوى ما ذكرناه » (2) .

وظل العلماء بعده يعتقدون ذلك « وكان جلة المشايخ من اهل النحو .. يزعمون ان ما الفه سيبويه منها يستوفى جميع ابنية الكلام ما خلا ثلاثة شذت عن جمعه » (3) ، الى أن جاء ابو بكر محمد بن الحسن الزبيدى الاندلسى (توفى سنة 379 هـ (4)) فاستقصى البحث عن ذلك وانعم النظر فيه ، قال « فالفيت نحو ثمانين بناء لم يذكرها سيبويه فى ابنيته ولا دل عليها احد من النحويين من بعده ، فرايت ان افرد فى الابنية كتابا .. » (5) .

وقد تتبعت الابنية التى زادها الزبيدى فوجدتها فى الاسماء 82 بناء وفى الافعال 6 ابنية ، فيكون مجموعها 88 بناء . فاذا اضفناها الى مجموع الابنية عند سيبويه نخرج بالنتيجة الآتية :

مجموع ابنية الاسماء	390 بناء
مجموع ابنية الافعال	40 بناء

« فما جاوز هذا فليس من كلام العرب الا ان يشذ اليسير من ابنية الاسماء خاصة اذ ان الاحاطة

---

(1) انظر الكتاب 2 / 316 ــ 329 .
(2) الكتاب 2 / 330 .
(3) الاستدراك ص 1 .
(4) بغية الوعاة .
(5) الاستدراك ص 1 .