المحاضرة الأولى

"العلوم والمعارف الهندسية في الحضارة الإسلامية"

للأستاذ الدكتور
جلال شوقي أحمد شوقي
العميد المؤسس لكلية الهندسة
جامعة قطر

السبت 17 شوال 1410هـ – 12 أيار 1990م

بسم الله الرحمن الرحيم

"ربِّ اشرح لي صدري، ويسر لي أمري،
واحلل عقدةً من لساني، يفقهوا قولي"

حضرات السادة والسيدات

أودُّ أن أبدأ بشكر "مجمع اللغة العربية الأردني" والقائمين عليه لتشريفي بإلقاء هذه المحاضرة، وأخصُّ بالشكر الأستاذ الدكتور عبد الكريم خليفة، رئيس المجمع الذي تفضَّل بتوجيه الدعوة لي، وأفاض في تقديمي والثناء عليّ، وهذه نفحة من نفحات فضله وكرمه، ولله درُّ الشاعر حين يقول:

"يزيد تفضّلاً وأزيدُ شكرا وذلك دأبُهُ أبداً ودابي"

ويطيب لي أن أنقل إليكم تحيات كلية الهندسة وجامعة قطر مع أطيب التمنيات لنجاح موسمكم الثقافي.

إنَّ الموضوع الذي طُلب إليَّ أن أتحدَّث عنه موضوع على درجة كبيرة من الاتِّساع والتشعب، مما يقتضي مني الدخول فوراً فيه، اللَّهم إلاَّ بعض تمهيد لهذه الدراسة على ثلاثة محاور هي:

١ -التعريف بالهندسة،
٢ -تقسيم العلوم عند علمائنا الأوائل،
٣ -موقع الحضارة الإسلامية وعلماء العرب والمسلمين في ركب الحضارة الإنسانية.

قد علَّمتنا التجربة والدّربة، وأملت علينا دوافع الحرص والاحتراز عند التصدِّي لموضوع بهذا القدر من الاتساع وتعدد الجوانب والمجالات أن نبدأ أولاً بملخص موجز قبل أن ندلف إلى الشرح المبسوط، مخافة ألاَّ يُسعفنا الوقت برسم القسمات وإتمام البيان..

ولعله من المناسب أن أستأذنكم في أن أدعم مقولتي بعدد ليس بالقليل من الرسوم والمخططات والأمثلة والنماذج، التي تُعين على الوقوف على الدقائق والحدود، وإني إذ أشكر لكم كريم إنصاتكم، سأعتمد – بعد توفيق الله وعونه – على جميل صبركم وسعة صدركم.

مُلخَّص

تبدأ هذه الدراسة بالتعريب بالهندسة، حيث قسَّمها الأوائل قسمين هما: **الهندسة العقلية** أو النظريَّة، **والهنسة الحسّية** أو العمليّة أو التطبيقية.

وإذ يقع القسم الأول في فرع الرياضيات، يندرج القسم الثاني في فرع الطبيعيات، ومن ثمَّ تعرض الدراسة بايجاز إلى تقسيم العلوم عند علماء العرب والمسلمين، وإلى تعاقب الحضارات من القرن الخامس قبل الميلاد حتى القرن الحالي، مع التوقف عند الحضارة الإسلامية والإشارة إلى أشهر علمائها.

يعرض القسم الأول من هذه الدراسة للهندسة العقلية، وقد يكون من المناسب أن نسمّيها "**هندسة الأشكال**"، وهي هندسة ساكنة، تضم عند علماء العرب والمسلمين خمسة فروع هي:

١ ـ الأصول الهندسية (أو هندسة إقليدس).
٢ ـ علم الأكر أو الكرات،
٣ ـ علم المخروطات.
٤ ـ علم المساحة.
٥ ـ علم المناظر أو علم الضوء أو علم البصريات.

ويذيّل هذا القسم بتطبيقات في العمارة الإسلامية حيث نعرض جانبين أساسيين فيها، هما:

*** العناصر الإنشائية أو عناصر البناء:**

وتشمل العقود والنوافذ والقباب والمآذن أو المنارات، ونورد أمثلة عديدة من عمارة العالم الإسلامي وبخاصة في قرطبة وغرناطة.

**** العناصر الجمالية:**

وتضم المُقرنصات والدلاَّيات والزخارف الهندسية والخطوط، وفن الرقش العربي (الأرابيسك) عموماً.

ثمَّة مثالٌ تطبيقي آخر في مجال المساحة تتعرض له الدراسة هو "قياسات الأرض"، فتشير إلى جهد فلكيي الخليفة المأمون، وقياسات سند بن علي، وأبي الريحان البيروني، وقاضي زادة ابن الرومي، وتخلص الدراسة إلى أن القيم التي تَوصَّلَ إليها البيروني تنقص عن القيم المعاصرة بمقدار 0.94% فحسب، وهي دقة عالية مثيرة للتقدير والإعجاب.

أمّا **القسم الثاني** من هذا العمل فإنه يختصّ بالهندسة الحسّيّة أو التطبيقية، ونؤثر تسميتها "**بهندسة الحركات** " (هندسة حركيّة) تميزاً لها عن النوع الأول وهو "هندسة الأشكال" التي تشكل هندسة ساكنة.

يبدأ هذا القسم بالأصول النظرية (من العلم الطبيعي)، فيقدم **عِلْمي السكون والحركة (علم الميكانيكا)**، ويسوق مثالاً في علم السكون هو "الثقل النوعي"، ويبين أنواع الموازين التي ابتكرها البيروني وعمر الخيامي، وعبدالرحمن الخازني وغيرهم.

أمّا الجانب التطبيقي في هذا القسم فيبدأ بالإشارة إلى روّاد "هندسة الحركات" من علماء الإغريق (بدءاً بالقرن الرابع قبل الميلاد)، وبيان أهم منجزاتهم، باعتبار أن تراث الإغريق كان نقطة انطلاق لإنجازات علماء العرب والمسلمين، وتركز الدراسة بوجه خاص على **خمسة روّاد في الحضارة الإسلامية هم:**

١ –بنو موسى بن شاكر (من القرن 3هـ = 9م)، وكتابهم "كتاب الحِيَل".

٢ –محمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي الكاتب (من القرن 4هـ – 10م)، وكتابه "مفاتيح العلوم"،

٣ –بديع الزمان إسماعيل بن الرزَّاز الجزري (من القرن 6هـ = 12م)، وكتابه "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحِيَل"،

٤ –رضوان بن محمد الساعاتي الخراساني الدمشقي (من القرن 7/6هـ= 13/12م)، وكتابه "علم الساعات والعمل بها".

٥ –تقي الدين محمد بن معروف الراصد الدمشقي (من القرن 10هـ= 16م، وكتابه "الطرق السنية في الآلات الروحانية".

وتعرضُ الدراسةُ أمثلةً من الانجازات الهندسية المهمة التي توصل إليها علماء العرب والمسلمين وذلك في المجالات الآتية:

- الساعات بأنواعها والآليّات المائية (وقد سموها صنعة الأواني العجيبة) بما في ذلك من تطوير صمامات التحكم في سريان الماء واستخدام السَّحارات وسارقات الماء، وإدخال فكرة دقَّة الإزواج بين الأجسام المتقابلة، وقد أطلقوا عليها تسمية "الهَنْدَمَة".
- آلات رفع الماء إلى جهة العلو، وتشمل مجموعة متنوعة من المضخات، منها مضخة متعددة الأسطوانات.
- آلية بارعة لتحويل الحركة الدورانية إلى حركة ترددية.
- إدخال مانع التسرب في أسطوانات المضخات.
- العنفات أو التربينات الدفعية التي عُرفت فيما بعد بتربينة أو دولاب بلتون، كذا التربينات رد الفعلية.
- بعض نُظُم التحكم الآلي.
- طواحين الهواء.
- الفوّارات والنقارات.
- آلات انتشال الأجسام الغارقة.

ويُذيّل هذا العمل بإيراد أمثلة من مُعْجَم تمَّ إعداده في هذه الدراسة لجمع وشرح المصطلحات الهندسية التي وردت في المخطوطات العربية في فترة ازدهار الحضارة الإسلامية.

تعريف بالهندسة

لعلنا – ونحن في بدء حديثنا عن الهندسة – أن نردَّ هذا اللفظ إلى كلمة "هندار" أو "إندار" بمعنى معيار ومقياس، ومنها كلمة "المهندر"، وهو الذي يُقدِّر مجاري القنى والأبنية، وتنحدر هذه الألفاظ من أصل فارسي. ولما كان كلام العرب لا يقبل زاياً تتقدمها دالّ، صيَّروا الزاي سيناً، فقالوا "مهندس"، والاسم "هندسة"، فالكلمة إذن معرَّبةٌ وترتبط بالقياس.

وتطلق كلمة هندسة على تكوين الأشكال والأسطح والمجسمات، وهو المجال الذي يُطلقُ عليه في الغرب " Géometrle"، "Geometry" ويرجع في أصله إلى كلمة "جومطريا"أو "جيومطريا"، وهي الكلمة الإغريقية التي كان يستعملها الإغريق للدلالة على هذا النوع من النشاط الفكري ضمن إطار الرياضيات، وقد أخذها العرب كما هي في بداية حضارتهم قبل أن يُبدلوها بكلمة "هندسة".

ثمَّة مجال آخر تُطلق عليه "هندسة"، ويُقصد به ما يُعرف في الغرب بكلمة "Engineering"، وهو مجال التأصيل والتطبيق في بناء الأشياء وتشغيلها واستغلالها والتحكم فيها وتسخيرها لتحقيق أغراض ماديةٍ، ويتضمن ذلك الإفادة من المصادر الطبيعية وتطويعها لخدمة الإنسان والمجتمع، وينقسم هذا المجال إلى تخصصات عديدةٍ منها الهندسة العسكرية، والهندسة المدنية، والهندسة الميكانيكية، والهندسة الكهربائية والهندسة الكيميائية وغير ذلك.

وسوف نعرض في هذه الدراسة لكلا المجالين: هندسة العلم الرياضي (Geomtry)، وهندسة الصنائع أو صنعة الهندسة (Engineering)، في الحضارة الإسلاميّة.

ولعلَّه من المناسب أن نشير هنا إلى أن كلمة (Engineering) مأخوذة من كلمة (Engine)، وكان يقصد بها (an ingenious Device) أي وسيلة مبتكرة أو ذكية أو عبقرية، إذ أن كلمة "Ingenious" تأتي من:

in + Gignere
يولِّد أو ينتج في
(في اللاتينية)

أي أن الأفكار الذكية أو النابهة تتولد في ذهن الرجل العبقري وبالتالي فكلمة Engineering قُصد بها مجال الفكر المبدع.

تقسيم الهندسة

قَسَّمَ علماء العرب والمسلمين مجال "الهندسة" إلى قسمين ظلاً يُتداولان على هذا النحو طيلة الحضارة الإسلامية، وهما:

1- الهندسة العقلية

وهي التي تُعرف وتُفهم، أو هي التي تسمى "الهندسة النظرية"، وتدخل في نطاق العلم الرياضي.

2- الهندسة الحسّيّة أو المادية أو العملية

وهي التي تُرى بالعين، وتُدرك باللمس، ويُفاد منها عملياً، أي الهندسة التطبيقية.

فبينما تقع أصولها في علم الميكانيكا (الميخانيقا) أو "علم السكون والحركة"، ويرد ذكره في جملة **العلم الطبيعي** ، تدخل تطبيقاتها العملية فيما أسماه العرب " **بعلم الحِيَل**"، مثل كيفية الاحتيال لجر الأجسام الثقيلة أو رفعها، أو لرفع الماء إلى جهة العلو، أو لتوليد الحركة (القدرة)، أو لمعرفة ساعات الليل والنهار، وما إلى ذلك من آلات وأدوات تُبنى للفائدة أو للتسلية.

وتضُمُّ الهندسة الحسّيّة أيضاً الصناعات المختلفة كصناعة البناء، وعمارة المساكن والمساجد والمرافق، وشق القنوات، وما إلى ذلك من أعمال التعمير.

ويقول إخوان الصفا (من القرن 4هـ = القرن 10م) في الرسالة الثانية من القسم الرياضي (الموسومة بجومطريا في الهندسة وبيان ماهيتها) [1]:

"فاعلم يا أخي، أيْدك الله وإيَّانا بروح منه،

أنَّ النظرَ في الهندسة الحسية يؤدي إلى الحذقْ في الصنائع العملية كلها.
والنظرَ في الهندسة العقلية يؤدي إلى الحذق في الصنائع العلمية...."

ولعلَّه من المناسب – في هذه الدراسة – أن نطلق على النوع الأول من الهندسة– نظراً لطبيعته – "هندسة الأشكال"، وهي هندسة – في مُجملها – ساكنة، وتقال كلمة (Geometry) في الغرب.

أما النوع الثاني والمقابل لكلمة (Engineering) فربّما كان من الأفضل أن نُسمِّيه "هندسة الحركات" أو هندسة الأفعال" أو "هندسة العمليات"، وهي هندسة تقوم أساساً على الحركة والتغيير.

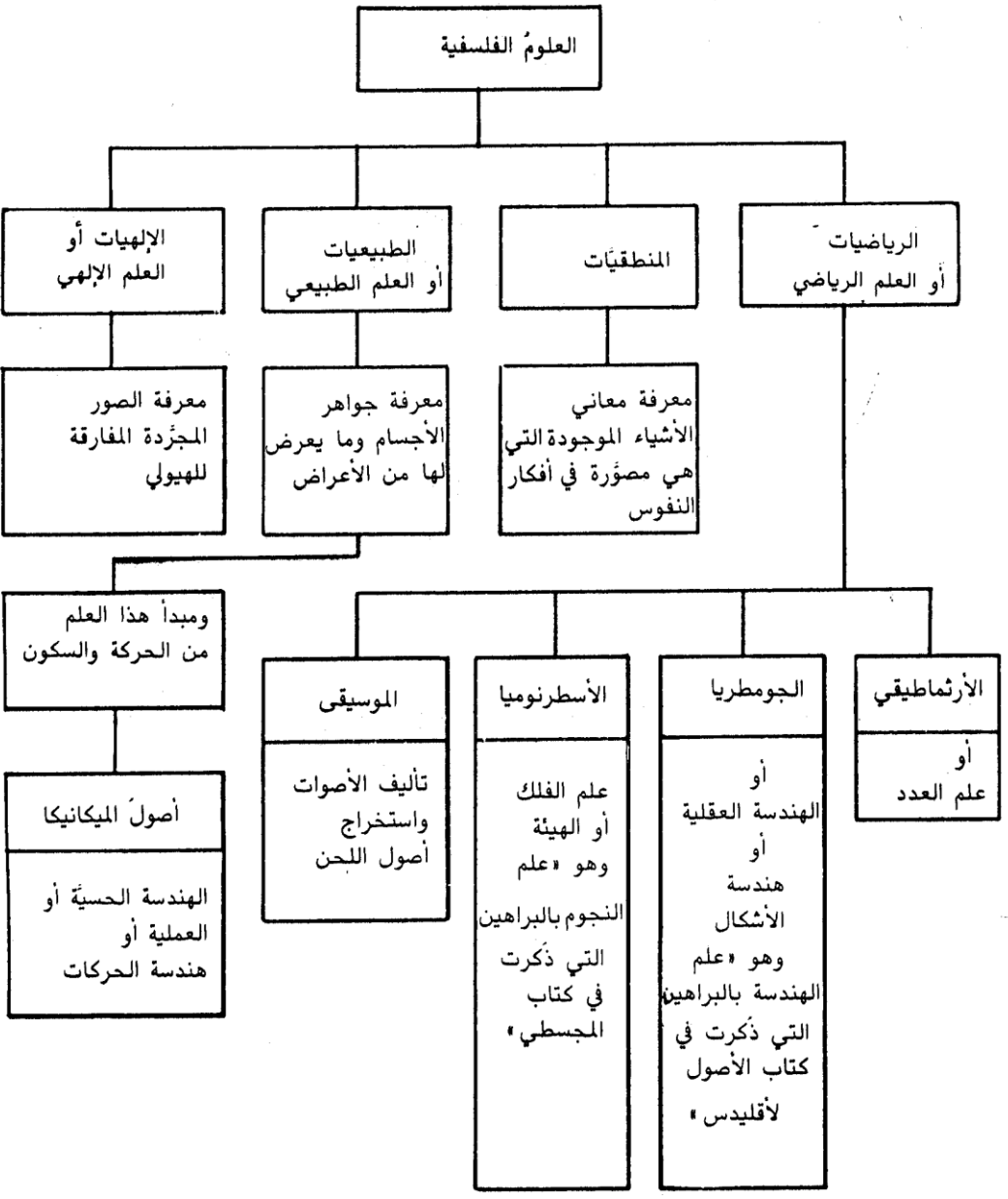
وبينما يحدِّد شكل (1) موقع العلوم والمعارف الهندسية على خريطة "العلوم الفلسفية"، يعرض على شكل (2) لفروع الهندسة بشقيها، أعني:

هندسة الأشكال (الهندسة الساكنة)

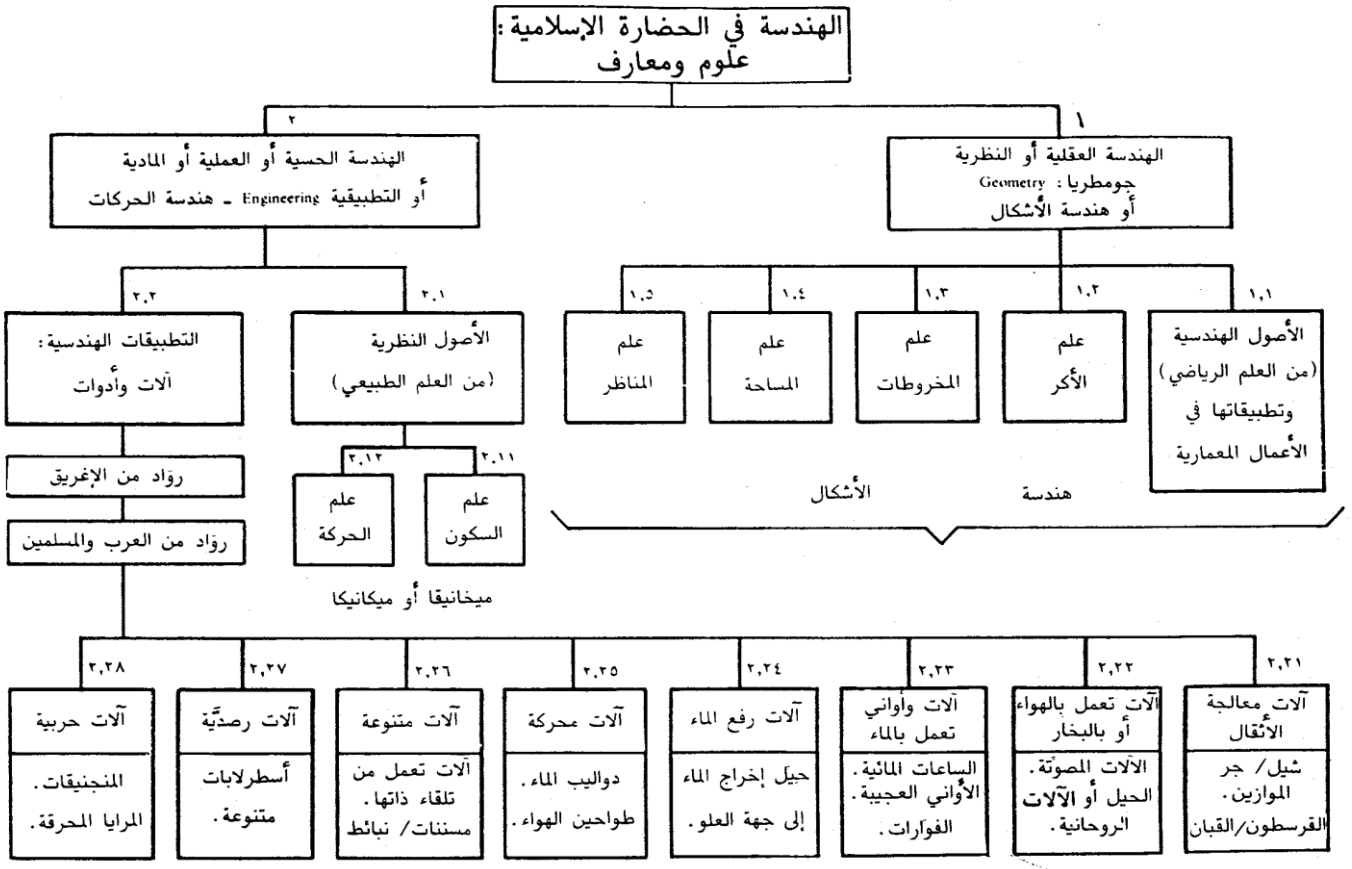
هندسة الحركات (الهندسة الحركية)

---

(١) كتاب "رسائل إخوان الصفا وخلاّن الوفا"، طبعة دار صادر ودار بيروت، سنة 1376هـ = 1957م، المجلد الأول، صفحة 101.



شكل (١) ـ تقسيم العلوم عند الأوائل (عند إخوان الصَّفا مثلاً)


الهندسة في الحضارة الإسلامية:
علوم ومعارف
١
الهندسة العقلية أو النظرية
جومطريا: Geometry
أو هندسة الأشكال
٢
الهندسة الحسية أو العملية أو المادية
أو التطبيقية Engineering ـ هندسة الحركات
١,١
الأصول الهندسية
(من العلم الرياضي)
وتطبيقاتها في
الأعمال المعمارية
١,٢
علم
الأكر
١,٣
علم
المخروطات
١,٤
علم
المساحة
١,٥
علم
المناظر
هندسة
الأشكال
٢,١
الأصول النظرية
(من العلم الطبيعي)
٢,٢
التطبيقات الهندسية:
آلات وأدوات
٢,١١
علم
السكون
٢,١٢
علم
الحركة
ميخانيقا أو ميكانيكا
رواد من الإغريق
رواد من العرب والمسلمين
٢,٢١
آلات معالجة
الأثقال
شيل/ جر
الموازين.
القرسطون/القبان
٢,٢٢
آلات تعمل بالهواء
أو بالبخار
الآلات المصوتة.
الحيل أو الآلات
الروحانية.
٢,٢٣
آلات وأواني
تعمل بالماء
الساعات المائية.
الأواني العجيبة.
الفوارات.
٢,٢٤
آلات رفع الماء
حيل إخراج الماء
إلى جهة العلو.
٢,٢٥
آلات محركة
دواليب الماء.
طواحين الهواء.
٢,٢٦
آلات متنوعة
آلات تعمل من
تلقاء ذاتها.
مسننات/ نبائط
٢,٢٧
آلات رصدية
أسطرلابات
متنوعة.
٢,٢٨
آلات حربية
المنجنيقات.
المرايا المحرقة.

شكل (٢)

1- الهندسة العقلية أو الهندسة النظرية
أو هندسة الأشكال

يبين شكل (3) فروع الهندسة المختصة بالأشكال التي أطلق عليها العربُ تسمية:
جومطريا.
أو الهندسة العقلية.
أو الهندسة النظرية.

ونفضل أن نطلق عليها تسمية "هندسة الأشكال" حيث إنها تختص بالمجال الذي يبحث في الخواص الهندسية للأشكال المستوية ولأسطح المجسَّمات وحجومها كالكرة والأسطوانة والمخروط والمكعب وما إليها، وذلك من ناحيتي الأسس والتطبيقات في الحياة العامة، ويضم هذا الجانب من "الهندسة" خمسة فروع هي:

١.١ -علم الهندسة المستوية وتطبيقاته في إنشاء الأشكال الهندسية، كذا في مجال العمارة، والزخارف الهندسية.

١.٢ -علم الأكر، وتطبيقاته في مجال الفلك.

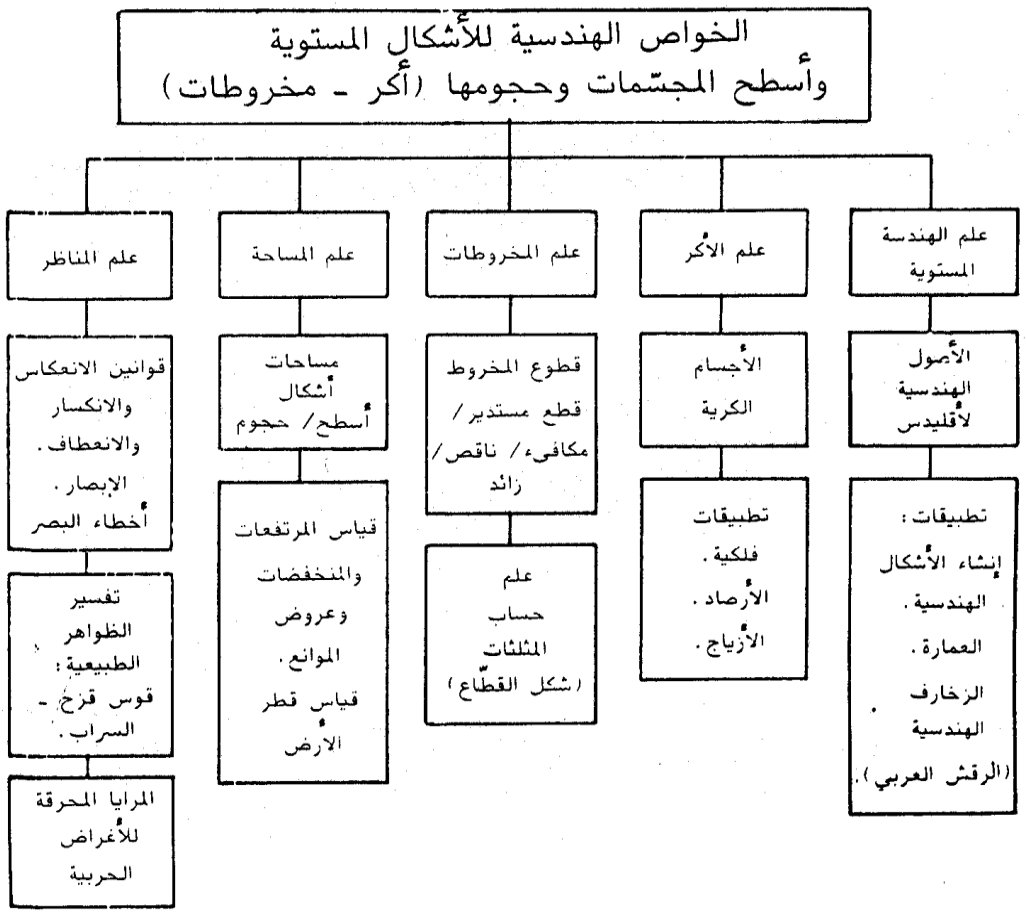
١.٣ -علم المخروطات، وتطبيقاته في حساب المثلثات، وفي حل المعادلات الرياضية.

١.٤ -علم المساحة وتطبيقاته في تحديد الملكيات، وقياسات الارتفاعات والعروض، والقياسات الكونية.

١.٥ -علم المناظر وتطبيقاته في تفسير الظواهر المرئية، وعمل المرايا المحرقة وما إلى ذلك.

هندسة الأشكال

أو علم الهندسة (جومطريا: Geometry وفروعه



شكل (٣) - علم الهندسة وفروعه وتطبيقاته في الحضارة الإسلامية.

من أعمال علماء العرب والمسلمين في الهندسة

1- "كتاب المفروضات"[1]

لثابت بن قرَّة الحراني الصابي (221-288هـ) = (835-900م).

ويضم الكتاب 36 شكلاً، وفي بعض النسخ 34 شكلاً، وقد قام بتحريره نصير الدين الطوسي.

2- كتاب "ما يحتاج إليه الصانع من علم الهندسة"[2]

لأبي الوفاء محمد بن محمد البوزجاني (328-388هـ) = (940-998م)،

وهو كتاب يتناول الإنشاءات أو العمليات الهندسية، وقد عُرفت في الغرب باسم: "Geometric Construction"

ويدل هذا الكتاب على اهتمام علماء العرب والمسلمين بالجوانب التطبيقية للأصول الهندسية.

ويضمّ الكتاب ثلاثة عشر باباً، تبدأ باستخدام أدوات رسم هندسي ثلاث هي:

١ -المسطرة: "وتستعمل فيما قصر من الرسوم والخطوط" (أي لرسم الخطوط المستقيمة، باعتبار أن الخط المستقيم أقرب مسافة بين نقطتين).

٢ -البركار: "لرسم المدوّرات، وقسمة الأعمال، وأخذ المقادير المتساوية".

٣ -الكونيا: "وهي زاوية قائمة، ويحتاج إليها في تربيع المواضع، وإصلاح الزوايا للأبنية، واستخراج التقويس بضرب الخيوط، وغيرها من الأعمال التي لا تتم إلاَّ بها".

ويمثل هذا الكتاب حال المعارف الهندسية حتى القرن الرابع الهجري (القرن العاشر الميلادي)، ويعرضُ لما نسميه اليوم بالعمليات الهندسية، أو إن شئت لمبادئ الرسم الهندسي، حيث يبدأ بالعمليات الأساسية (34 عملية)، ثم يتوقف عند عمل المرآة

---

(١) راجع "كشف الظنون" صفحة 1461.

(٢) صدر بتحقيق وتقديم: الدكتور صالح أحمد العلي سنة 1979م، عن مركز إحياء التراث العلمي العربي بجامعة بغداد، في 178 صفحة.

المحرقة، قبل أن يمضي إلى بيان عمل الأشكال متساوية الأضلاع بدءاً بالمثلث وانتهاء بالمعَّشر المنتظم.

يعرّجُ الكتاب بعد ذلك إلى بيان عمل الأشكال في الدوائر (أي في داخلها)، وعمل الدائرة على الأشكال (أي من خارجها)، وعمل الأشكال بعضها ببعض، وقسمة المثلثات، وقسمة المربعات وتأليفها، وقسمة الكرة، وقسمة الأشكال مختلفة الأضلاع، وكيفية رسم الدوائر المتماسة.

هذا ويضم الكتاب 176 شكلاً هندسياً، ولا شك أن مثل هذه الإنشاءات الهندسية كانت ركيزة أساسية في العمارة الإسلامية، وفي الزخارف العربية المعروفة بفن الرقش العربي (Arabesque) في شقِّه الذي يقوم على الأشكال والخلفيات والجانبيات الهندسية.

3- كتاب الهندسة[1]

وهو كتاب كبير لأبي القاسم إصبع بن محمد الغرناطي المهندس (المتوفى سنة 426هـ = 1034م).

4- "كتاب استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها"

لأبي الريحان محمد بن أحمد البيروني (362-443هـ) = (973-1051م)، ويعرض فيه لحل مشاكل هندسية.

5- كتاب الهندسة[2]

لأبي الصَّلت أمية بن عبدالعزيز الأندلسي (المتوفى سنة 529هـ = 1134م).

علم المخروطات

وهو علم ينظر في ما يقع في الأجسام المخروطة من الأشكال والقطوع، ولعلَّ أشهر من اشتغل به من علماء الإغريق هو أبولونيوس (260-200 ق.م)، النجار

---

(١) "كشف الظنون" صفحة: 1472.

الحكيم الرياضي (Apollonius)، أبو أبلينوس أو بلينوس، وهو صاحب "كتاب المخروطات" الذي يقع في ثماني مقالات.

وعن هذا الكتاب يقول حاجي خليفة[١]:

"كتاب المخروطات – في أحوال الخطوط المنحنية: سبع مقالات لأبلنيوس النجار الحكيم الرياضي، أصلحه الحسن وأحمد ابنا موسى بن شاكر.

ولما أخرجت الكتب من الروم إلى المأمون، أخرج منه الجزء الأول لا غير [فوجده] يشتمل على سبع مقالات، ولما تُرجم دلَّت مقدمته على أنه ثماني مقالات، وأن الثامنة تشتمل على معاني المقالات السبع وزيادة، واشترط فيها شروطاً مفيدة، فمن عصره إلى يومنا هذا يبحث أهل الفن عن هذه المقالة، فلا يطلعون لها على خبر لأنَّها كانت في [من] ذخائر المأمون لعزّتها عند ملوك يونان.

وقال بنو موسى بن شاكر: الموجود من هذا الكتاب سبع مقالات، وبعض الثامنة، وهو أربعة أشكال، وترجم الأربعَ الأُولَ منه أحمد بن موسى الحمصي، والثلاثَ الأواخر ثابت بن قرة الحراني، كذا في نوادر الأخبار.

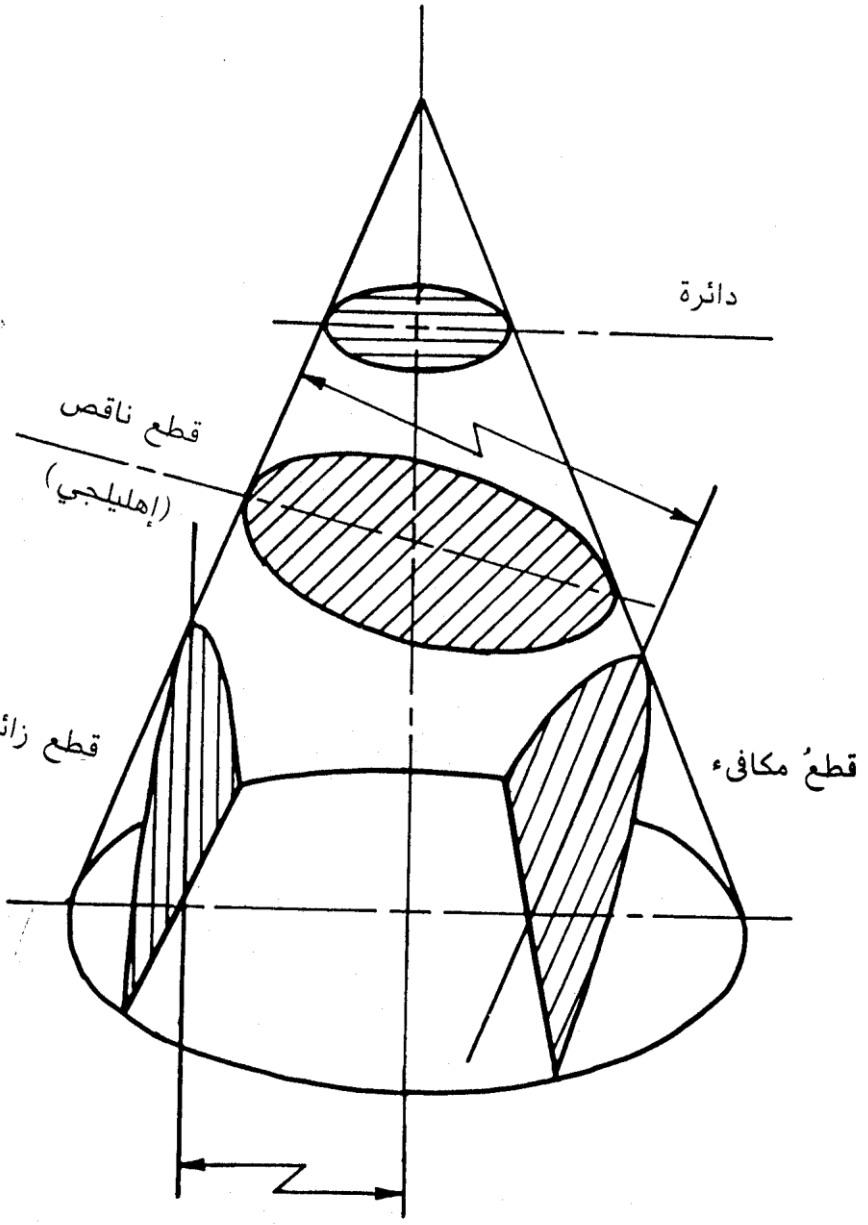
أصلحه الحسن وأحمد ابنا موسى بن شاكر، وهو [أي كتاب المخروطات] أقدم من إقليدس برزمان طويل، وهذا الكتابُ – وآخر من تصنيفه في هذا النوع – كان السبب في تصنيف كتاب إقليدس بعد زمن على ما مَرّ.

ذكروا أن هذا الكتاب فسدَ لأسْبابٍ منها استصعاب نسخة، وأنه درس وانمحى ذكره، وحصل متفرقاً في أيدي الناس إلى أن ظهر رجل بعسقلان يُعرف بأوطيقوس المهندس، فجمع ما قدر عليه، فأصلح منه أربع مقالات".

هذا وقد أوضح أبولونيوس في "كتاب المخروطات" أن جميع الخطوط المنحنية يمكن الحصول عليها من مخروط واحد وذلك بقطعه بمستو يميل بزوايا مختلفة (شكل 4).

---

(١) "كشف الظنون" صفحتا: 1456، 1457.



شكل (٤) ـ قطوع المخروط.

وقد سُمِّيت المنحنيات الناتجة بالقطع المكافئ (Parabola)، والقِطع الناقص أو الإهليلجي (Ellipse)، والقطع الزائد (Hyperbola)، وذلك فضلاً عن الدائرة والمثلث.

وقد أفاد عمر بن إبراهيم الخيامي (ت: 517هـ = 1123م)، من هذه المنحنيات في حلوله معادلات الدرجة الثالثة (المعادلات التكعيبية).

بعض فضْل العرب والمسلمين
في الأصول الهندسية:

إن الإغريق قد برعوا تماماً في القضايا الهندسية إلى حدٍّ لم تبق معه زيادة لمستزيد، وقد كان للعرب فضل نقل هذا العلم وفروعه إلى اللسان العربي، ودراسته دراسة مستفيضة تمثلت فيما كتب عنه من شروح مبسوطة ومتوسطة وموجزة، والإتيان ببراهين إضافية للنظريات الهندسية، وبالتالي يرجع إلى علماء العرب والمسلمين فضل حفظ هذا التراث من الضياغ، وقد نُقلت هذه المعارف إلى اللغة اللاتينية، وظلّ الغرب يتدارسها – عن هذه الترجمات– حتى عُثر عام 1583م على نسخة إغريقية من كتاب إقليدس.

لقد اهتم علماء العرب والمسلمين اهتماماً بالغاً بالأصول الهندسية التي نقلوها عن الإغريق، وتمَّ لهم استيعابها استيعاباً تاماً، وقاموا بتطبيقها في مجال البناء والعمارة والرقش، وكذا في دراساتهم الفلكية.

وفضلاً عن حفظ تراث الإغريق في الهندسة، فقد قدّم علماء العرب والمسلمين إضافات ذات بال في هذا المجال نذكر منها – على سبيل المثال لا الحصر – ما يأتي[١]:

١ –تأسيس ما نعرفه اليوم "بالهندسة التحليلية" [٢]، حيث قدّم قسطا بن لوقا البعلبكي (205–300هـ) = (820–912م)، حلاً هندسياً [٣] لطريقة استخراج المجهولات بطريق حساب الخطأين، ويتضمن تمثيل المتغيرات بطريق إحداثيين متعامدين، وهذه

---

(١) كتاب "العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية" للدكتور جلال شوقي والدكتور علي الدفَّاع، نشر دار جون وايلي بأمريكا سنتي 1984، 1986م، الجزء الثاني، الباب السادس.
(٢) المرجع السابق نفسه، الجزء الأول ص285.
(٣) مخطوط مكتبة جامعة استانبول (آياصوفيا سابقاً)، رقم 2118.

هي اللبنة الأولى في علم الهندسة التحليلية، وذلك قبل رينيه ديكارت Rene Descartes (1596–1650م) بأكثر من سبعة قرون.

٢ -تعميم نظرية فيثاغورس (584–495 ق.م.)، لثابت بن قُرَّة الحرَّاني الصابي (221–288هـ) = 835–900م).

٣ -طريقا محمد بن موسى الخوارزمي (ت: 236هـ = 850م)، وأبي الريحان محمد بن أحمد البيروني (362–443هـ) = (973–2051م)، لحساب مساحة المثلث بمعرفة أطوال أضلاعه.

٤ -قانون الكرخي (ت: 407هـ = 1016م) لإيجاد مساحة الشكل الرباعي.

٥ -المصادرة الخامسة من مصادرات إقليدس (فرضية التوازي) للحسن بن الهيثم (354–430هـ) = (966/5–1039/8م)، وعمر الخيامي (ت: 517هـ = 1123م)، ونصير الدين الطوسي (597–672هـ) = (1201–1274م).

٦ -خواص التناسب للحسن بن الهيثم.

٧ -قياسات محيط الكرة الأرضية لبني موسى بن شاكر، وسند بن علي، وقاضي زادة الرومي (ت: 745هـ = 1345/4م) وغيرهم.

٨ -إضافات في حساب المساحات والحجوم.

٩ -استخدام القطوع في الحلول الهندسية لمعادلات الدرجة الثالثة لعمر الخيامي.

١٠ -حساب النسبة التقريبية، أي نسبة محيط الدائرة إلى قطرها، ويرمز لها بالحرف ط أو π وذلك بدقة فائقة لغياث الدين جمشيد بن مسعود الكاشي (ت: 839هـ = 1436م) كما وردت في مؤلفه "الرسالة المحيطية"[١].

١١ -إنشاء أو تأسيس علم "حساب المثلثات" على يد العالم المحقق نصير الدين الطوسي في كتابه "شكل القطَّاع"، ومن ثَّم يرجع الفضل لعلماء العرب والمسلمين في إرساء قواعد:

أ – حساب المثلثات المستوية أو المسطحة.

---

(١) القيمة التي توصل إليها الكاشي: هي 32 87 89 35 65 92 15 14، 3، وهي صحيحة حتى الرقم العشري الثاني عشر.

ب –حساب المثلثات الكروية، وهو الحساب الذي لا غنى عنه في دراسات علم الهيئة أو الفلك.

ويُعتبر علم "حساب المثلثات" علماً عربياً خالصاً بدأ بالوقوف على الحساب البسيط للأقواس عند الإغريق، والحساب المحدود للجيب عند الهنود.

انتقال علم الهندسة إلى الغرب:

لم تكن الأصول الهندسية معروفة لدى الغرب إلا من خلال الترجمات العربية لها، ولقد استمر هذا الوضع قائماً حتى القرن 4هـ = القرن 10م، حين كتب سلفستر الثاني (الذي تم تنصيبه بابا سنة 1979م)، مقالة باللاتينية في الهندسة، كذلك قام أديلارد المنتمي إلى باث (Adelard of Bath) بكتابه مقالة باللاتينية في الهندسة، وذلك في أوائل القرن الثاني عشر الميلادي، وكان أديلارد هذا متقناً للغة العربية، متمكناً منها وكان قد تلقى دروساً فيها بمدارس قرطبة وإشبيلية وغرناطة، وقد بقيت هاتان المقالتان اللاتينيتان تدرّسان في مدارس الغرب حتى سنة 1583م، حين اكتُشف الأصل الإغريقي لكتاب الأصول أو الأركان لإقليدس.

تطبيقات في هندسة الأشكال

عناصر العمارة الإسلامية

يمكن تصنيف عناصر العمارة الإسلامية إلى قسمين أساسيين هما:

١ –عناصر بناء أو إنشاء: وهي عناصر تشكل جزءاً من البناء في حد ذاته.

٢ –عناصر جمال: وهي عناصر يُقصد بها إضفاء صفات جمالية على المبنى.

وبلا شك فإن هناك تداخلاً وترابطاً بين بعض العناصر وبعضها الآخر، فلا يوجد حدٌّ فاصل بينهما، وإنما قُصد بالتقسيم مراعاة الصفات المشتركة بينها.

وتشتمل عناصر البناء على العقود والنوافذ والأقبية والقباب والمآذن أو المنارات، والمحاريب، بينما تضم عناصر الجمال المقرنصات والدلايات وأنواع الرقش العربي، والخط العربي، كذا القناديل.

ونعرض فيما يأتي للسمات المهمة التي تميز عناصر العمارة الإسلامية من منظور تطبيقات هندسة الأشكال.

عناصر البناء

١ –العقود

نظراً لاهتمام المسلمين بالعقود بوجه خاص وإضافاتهم المبتكرة فيها، كان من المناسب أن نعرض لتطور العقد قبل أن نلج في أشكاله.

تطور العقود

إنَّ الدارس لتطور العقود يجد أن اجتياز الفتحة المطلوب تغطيتها قد بدأ باستخدام طبقات من أعتاب أفقية متدرجة في البروز من طرفي الفتحة بحيث يتزايد بروزها إلى الداخل طبقة تلو طبقة حتى تكتمل تغطية الفتحة، ويعزى هذا النوع من التغطية إلى أهل الصين.

ومن الواضح أن هذا الشكل الإنشائي المماثل للعقد ليس إلا عقداً مزيفاً حيث إنه يتركب في الواقع من مجموعة من الأعتاب الكابولية (Catilever Beams) أو الطنفية (Corbeled) يرتكز بعضها على بعض، ومن ثم فإن حالة التحميل فيها تختلف تماماً عن تلك التي نجدها في العقد الحقيقي الذي يتركب من كتل حجرية يتشكل كلٌ منها على هيئة وحدة إسفينية (مسلوبة الجانبين)، بحيث إنها تكوِّن بعد رصها نصف حلقةٍ دائرية (شكل 5).

ويعتبر التوصل إلى فكرة العقد الحقيقي نقطة تحول مهمة في تطور الإنشاءات الحجرية.

أ – العقود المفردة (شكل 5)

وتشمل هذه العقود الأشكال الآتية على سبيل المثال لا الحصر:

1– العقد نصف الدائري — 1- Semi-Circular Arch

٢ – القوس المكسور أو العقد الحدودي المدبب — 2- Two-Centred Arch or Pointed Horse- Shoe Arch

٣ – العقد الحدودي: — 3- Horse – Shoe Arch

– مدوَّر — - Rounded

– ذو فقرات متناوبة — - With Alternative Vousoirs

٤ – العقد المُفصَّص — 4- Lobed Arch or Multi- foil Arch

٥ – العقد المقرنص (شكل (17) — 5- Honey comb Arch or Arch With Squinches

٦ – العقد ذو الدلايات — 6- Arch With Stalactites

هذا وتتصدر العقود العربية مجموعة أشكال العقود، وتوصف العقود العربية إما بكلمة: Moorish أو بكلمة: Saracenic، نسبة إلى المسلمين أثناء وجودهم بالأندلس(١).

هذا وقد ظهر العقد الحقيقي أول ما ظهر في بلاد ما بين النهرين خلال الحضارة البابلية منذ حوالي ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد، وجدير بالذكر أن التغطية بعقد حقيقي تتفوق بلا شك على التغطية بالأعتاب الأفقية البسيطة، وذلك لسببين:

أولهما: أن العِقدَ يمكنه تغطية فتحات أوسع.

وثانيهما: أنه يمكن للعقد أن يتحمل قوى أكبر من تلط التي يُطيقها العتب الأفقي، ويرجع ذلك إلى أن الضغط السفلي على المحيط الخارجي للعقد يؤدي إلى تضاغط فقرات العقد بعضها ببعض، ومن ثمَّ إلى زيادة تماسكها.

هذا وتجدر الإشارة هنا أيضاً إلى أن تاج العقد هو أضعف موضع فيه، لذا كان لزاماً على المصمم أن يُراعي أن الحمل على التاج يجب أن يقلَّ عن الحمل الذي تطيقه أي من الفقرات، ويمكن القول عموماً إنَّ العوامل ذات التأثير الأساسي على العقد تشمل زاوية التاج (مدى السلبية)، كذا عمق أسطح الارتكاز للفقرات.

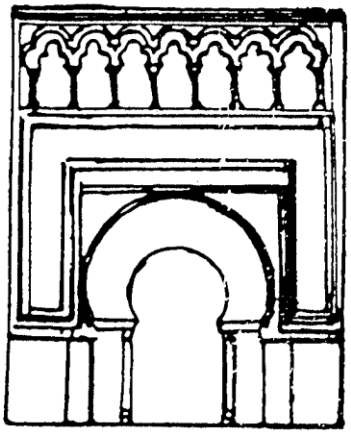
أشكال العقود في العمارة الإسلامية

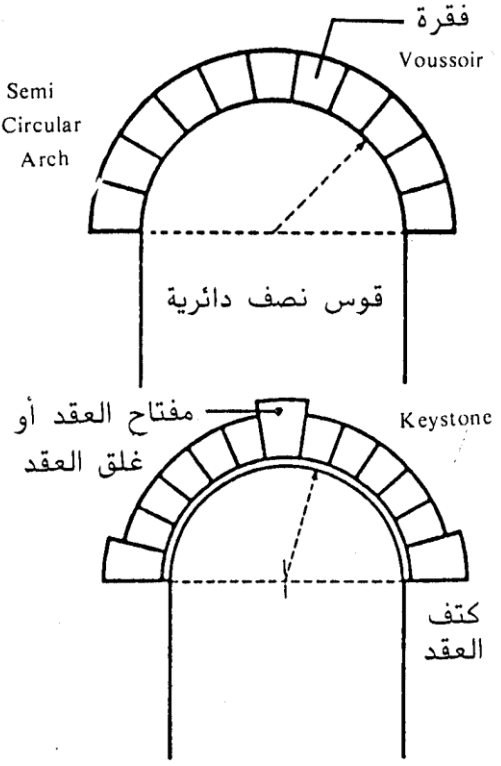
أولى المسلمون عناية كبيرة للعقود، سواء المفردة منها أو المجمَّعة، وأبدعوا في تشكيلها وزخرفتها أيَّما إبداع، ونعرض فيما يلي لبعض نماذج من العقود التي ظهرت في العمائر الإسلامية (شكل 5، 6).

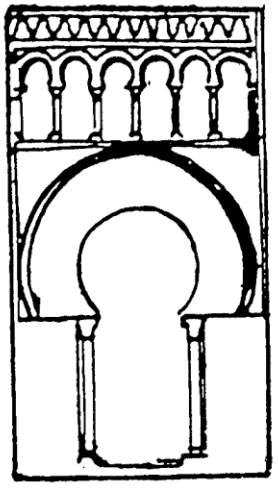
---

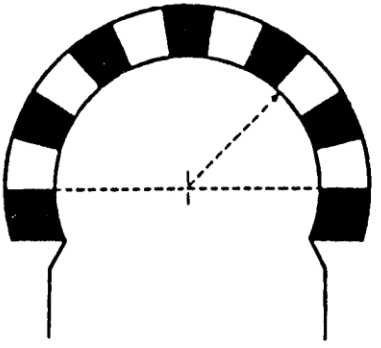
(١) عن كتاب

Sir Banister Fletcher's "A History of Architecture" University of London. 1975. p. 1310.





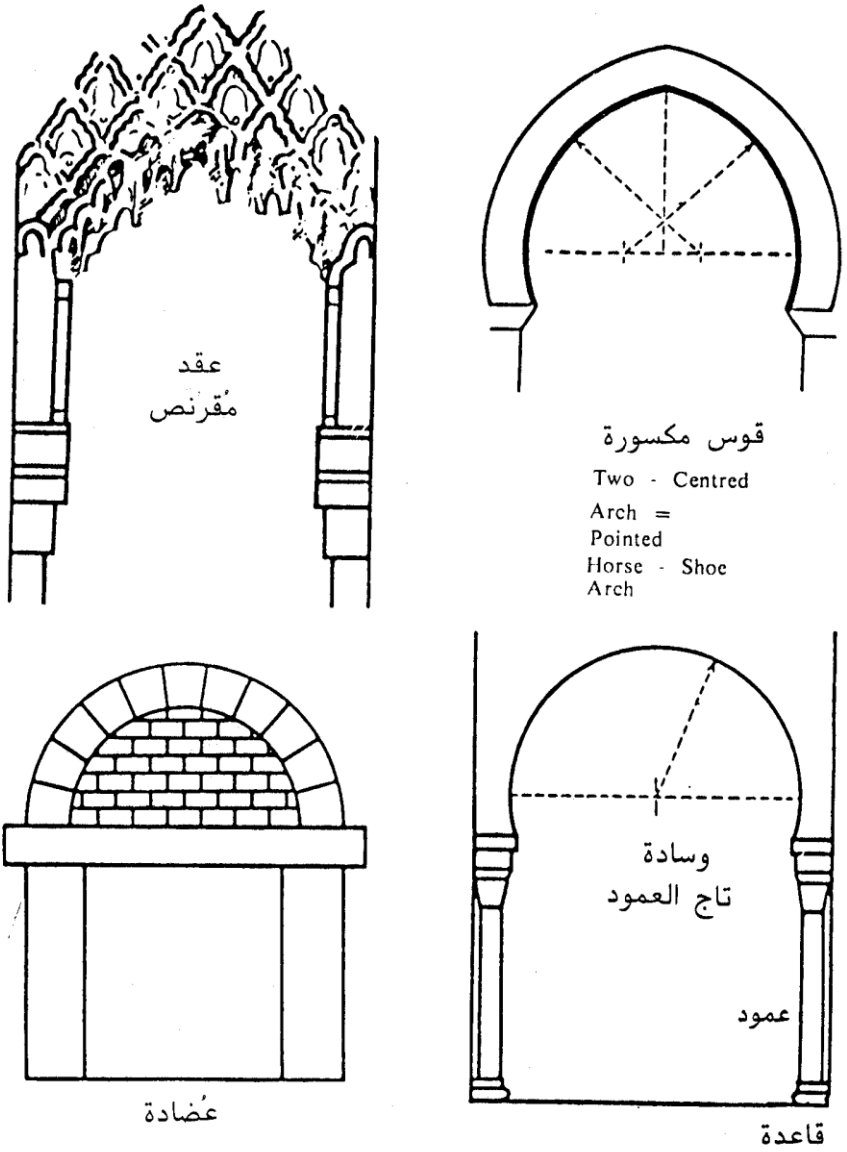




قوس حَدَوِيّة ذات فقرات متناوبة

Horse - Shoe Arch With alternative Voussoirs

شكل (٥) ـ أمثلة للعقد نصف المستدير والعقد الحدوي.



شكل (٦) ـ أمثلة للعقد الحدوي المدبب والمستدير، كذا للعقد المقرنص وللعضادة.

ب- العقود المجمَّعة

تتخذ العقود المجمعة – وهي سمةٌ من سمات العقود العربية – عدَّة أشكال منها:

1- العقود المتقاطعة 1- Intersecting Arches

2- العقود المتشابكة 2- Joined Arches
(شكل 7)

3- العقود المتراكبة 3- Lapping Arches
(شكل 7)

4- المَسْكَبة (شكل 7)

هذا وقد اقتبس الغرب كثيراً من أشكال العقود التي ظهرت في الحضارة الإسلامية، كالعقد الحدودي وتنويعاته والعقد المدبب، والعقد المفصص على سبيل المثال لا الحصر.

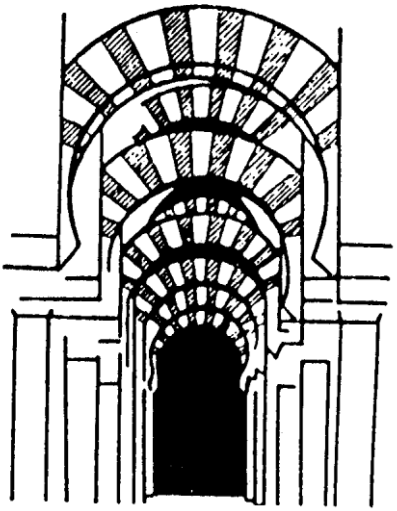
النوافذ

تجدر الإشارة هنا إلى أن المسلمين قد استعملوا في عمائرهم ثلاثة أنواع من النوافذ هي:

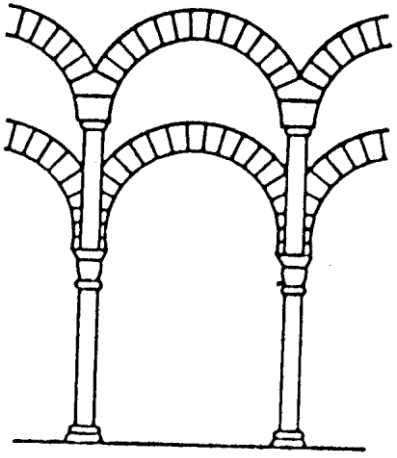
- النوافذ المفتوحة (Through Windows)
- النوافذ العمياء (Blind Windows)
(غير النافذة)
- النوافذ المتوأمة (Twin Windows)

القباب

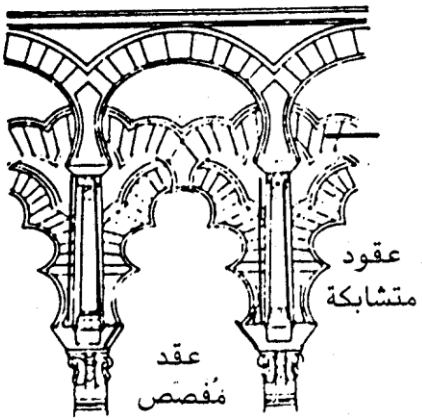
لعلَّ المحاولة الناجحة الأولى لتغطية المباني بالقبة ترجع إلى القرن الخامس قبل الميلاد، إذ أنه قد عُثر في دير أبي النجا بمصر على قاعدة مربعة أنشئت عليها قبة مستديرة، وكان أسلوب الانتقال من الشكل المربع إلى الشكل المستدير باستخدام مداميك، حيث يُحمَّل قالبُ طوبٍ على ركن المربع، ثم تأتي الطوبة الثانية لتبرز عن الأولى قليلاً إلى الداخل، وهلم جرا، لنصل إلى شكل قريب من الاستدارة التي تُنشأ عليه القبة.

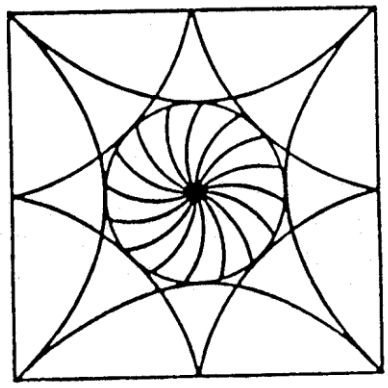


مَسكَبة

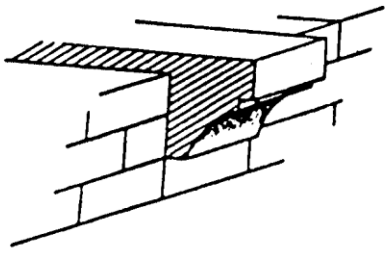


عقدان متراكبان

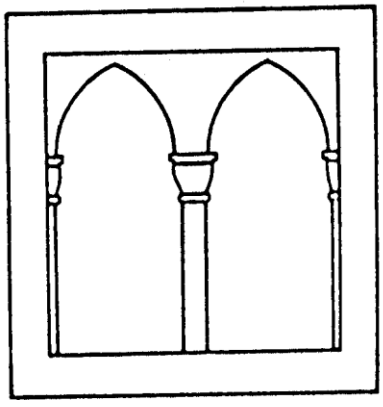




قبة على تعاريق



وصلة حاملة



نافذة متوأمة

شكل (٧) ـ أمثلة للعقود المتراكبة والمتشابكة والمسكبة، وقبة على تعاريق ونافذة متوأمة.

وتعتبر قبة مسجد الصخرة بالقدس من أولى القباب التي استخدمت في العمائر الإسلامية، وكان ذلك عام 72هـ = 691م، وتقوم القبة على بناءٍ مثمَّن الشكل يتكون من أعمدة وأكتاف، وتضم الرقبة الأسطوانية للقبة ست عشرة نافذة.

ولقد كانت عملية تغطية الفتحة المربعة بقبةٍ مستديرة تمرُّ بمرحلتين هما:

مرحلة الانتقال الأولى: من الشكل المربع إلى الشكل المثمن، وذلك بقصد إنقاص الزوايا الجانبية.

ومرحلة الانتقال الثانية: من الشكل المثمن إلى الشكل تام الاستدارة، وقد تحقق ذلك باستخدام مقرنصات (Squinches) تُشبه المحار، أو مثلثات كروية مقلوبة في أركان المثمن.

المآذن – المنارات

لم تكن هناك على عهد رسول الله الكريم أية مآذن، حيث كان يُكتفى بالأذان بالارتقاء على ظهر أو على أعلى بناء حوله.

وكلمة المئذنة تنتسب إلى الأذان للصلاة، وكمرادف لهذه الكلمة استعملت كلمة المنارة باعتبار أن المآذن الأولى في مصر وفي شمال إفريقيا (على شاطئ البحر الأبيض المتوسط)، قد شُيِّدت على منوال الإسكندرية التي كانت تُضاء عند قمتها لتهدي السفن، فضلاً عن أن كلمة المنارة ربما تكون قد استخدمت في معنى مجازي أيضاً هو إنارة القلب بالإيمان عند الدعوة من على المنارة للصلاة، فهي بمثابة وسيلة الناس بنور الدين.

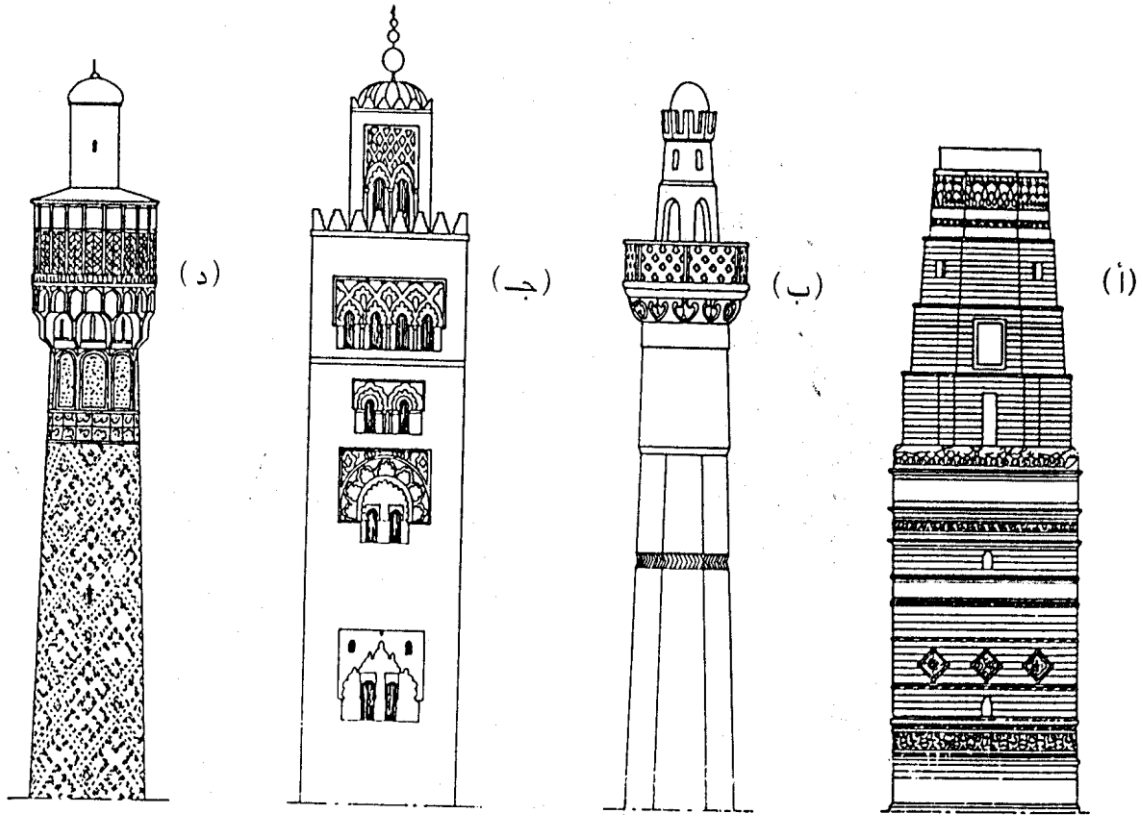
ولقد اقتبست المنارات أو المآذن الأولى في الإسلام أشكال الأبراج القديمة ذات الهيئة المربعة، كما امتد الاقتباس إلى منارة "فاروس" (Pharos Lightouse) بالإسكندرية[1]، التي تعتبر أول منارة ضخمة في العالم، وقد بُدئ في تشييدها على جزر

---

(١) عاش الإسكندر الأكبر – مؤسس مدينة الإسكندرية – في الفترة من 356 ق.م حتى سنة 323 ق.م، وأسس مدينة الإسكندرية سنة 331 ق.م. وقد احتلت الإسكندرية مركزاً حضارياً مرموقاً في العالم القديم، ففي القرن الأول قبل الميلاد كانت الإسكندرية أكبر مدن العالم، وكان ذلك في عهد أوغسطس (Augustus) الذي حكم في الفترة الممتدة من 63 ق.م. حتى سنة 14م.

فاروس بالقرب من ساحل مدينة الإسكندرية في حوالي سنة 283 قبل الميلاد، واستغرق بناؤها حوالي إحدى عشرة سنة، وترتفع المنارة حوالي 111 متراً فوق قاعدتها المربعة، وتحمل عند قمتها أضواء لإرشاد السفن، وقد دُمِّرت منارة الإسكندرية بفعل زلزال، وذلك سنة 1307 أو 1326م، وبذلك تكون هذه المنارة قد صمدت حوالي سنة عشر قرناً من الزمان، وهي آخر عجائب الدنيا السبع التي لم يبق منها في الوقت الحاضر سوى الهرم الأكبر بالجيزة بمصر.

يبين الشكل (8) بعض المراحل التي مرّت بها عمارة المآذن من القاعدة المربعة إلى الأشكال ذات الزخارف البديعة.



شكل (٨) نماذج من المنارات/ المآذن في مدن مختلفة من العالم الإسلامي

(أ) المنارة الغربية لمسجد الحاكم بأمر الله بالقاهرة. (جـ) منارة مسجد الكتبية بمراكش.

(ب) منارة المسجد الجامع بناين بإيران. (Nayin, Iran). (د) منارة مسجد شحار باغ بأصفهان (Chahār Bāgh Mosque).

العناصر الجمالية

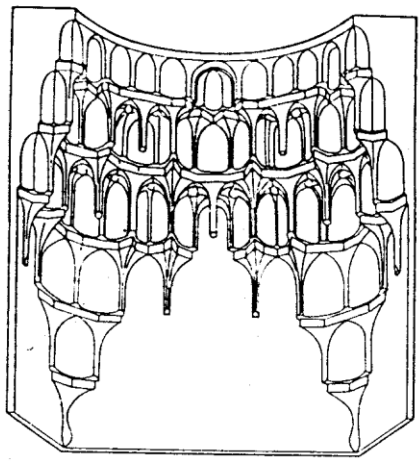
المقرنصات – الدلايات

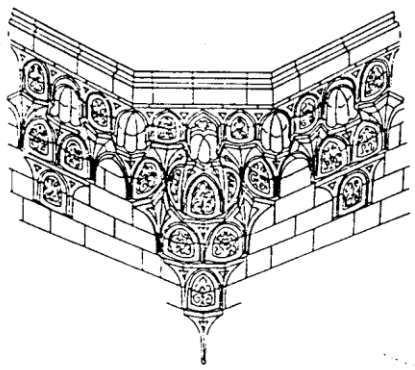
تُعزى إلى عرب الشام فكرة استخدام المثلثات الكروية للانتقال من البناء المربع إلى القبة تامة الاستدارة، كما يُنسب إلى أهل العراق أسلوب تحويل المربع إلى دائرة (تُغطى بقبة) بوضع حنية في الأركان، منها حنية المقرنص التي كانت تتخذ هيئة تجويفٍ ذي رأس من قبة نصف دائرية.

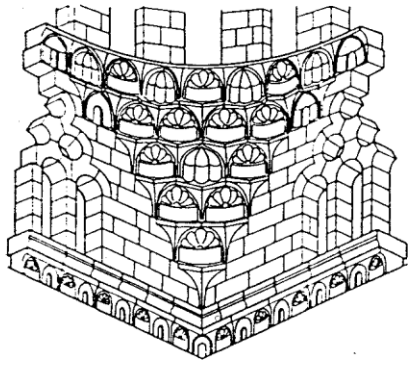
ولقد استخدمت الدلايات (Stalactites) أو الرؤوس المتدلية، التي تشبه خلايا النحل (honeycomb) في تغطية البناء المربع عند اتصاله بقبة مستديرة، المحاريب والعقود، شكل (9).

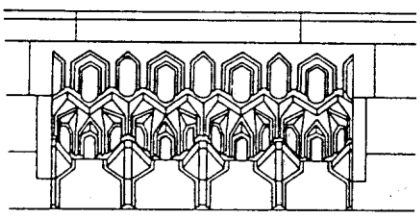
الرقش العربي

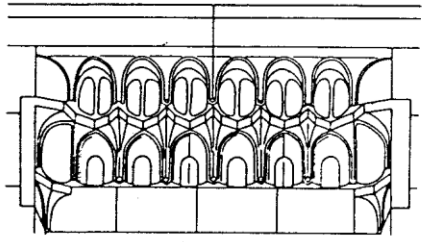
إن تعاليم الدين الإسلامي الحنيف تحضّ على الابتعاد عن نحت التماثيل وعمل الرسوم الآدمية والحيوانية، مما حدا بالفنان المسلم إلى الاتجاه إلى ابتداع الزخارف الهندسية (Geometrical)، والزخارف النباتية (Floral)، وهو الفن الذي عُرِف بفن الرقش العربي: الأرابيسك (Arabesque)، وقد انضم إلى هذه الزخارف عنصر الخط العربي (Callgraphy) بأشكاله الجمالية المتباينة، وذلك منذ القرن الثاني للهجرة.











شكل (٩) ـ مُقرنصات مركَبة شبيهة بخلايا النحل، داخلية وخارجية، مكوَّنة من مثلثات كروية (Spherical Triangles).

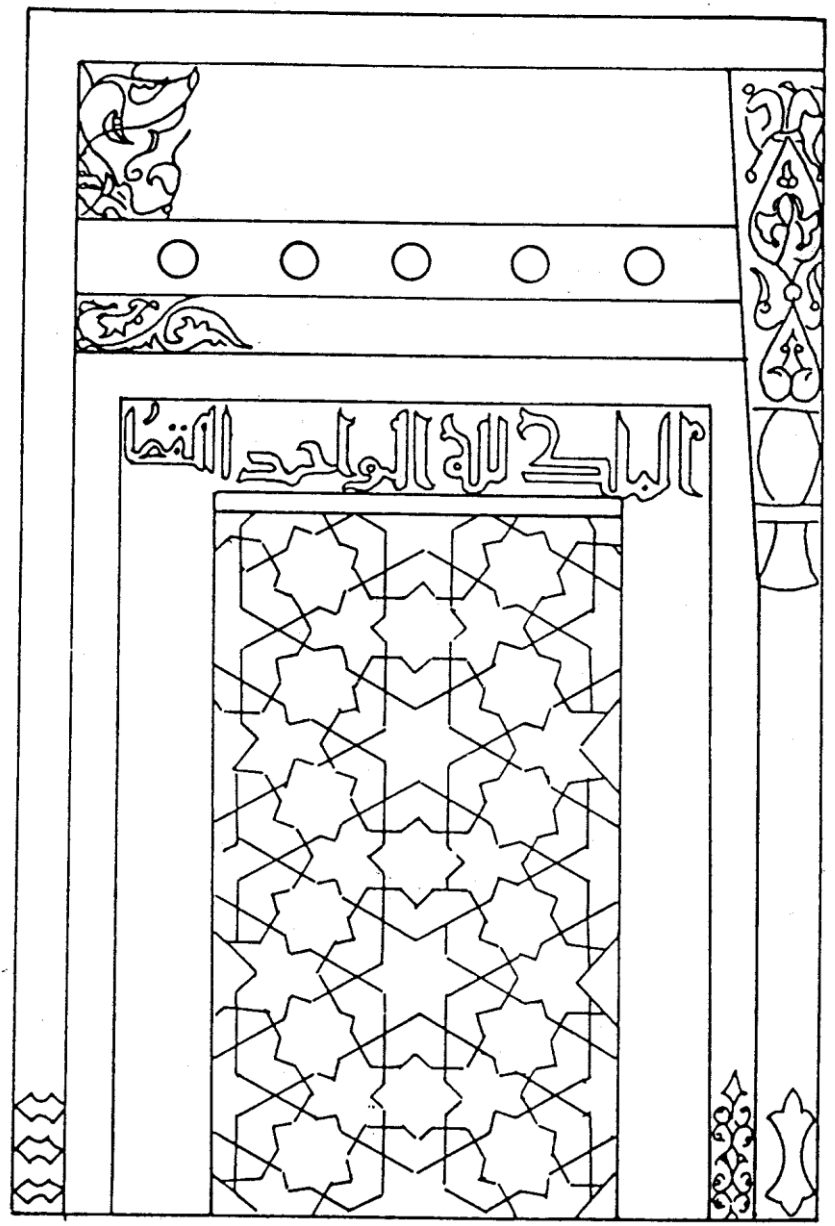
الزخارف الهندسية

إنَّ هذا المنحنى الذي اتَّبعه الفنان المسلم يتفق تماماً مع الدعوة إلى البعد عن تصوير الإنسان والحيوان، وقد أبدع فيه الفنان المسلم أيَّما إبداع، حيث استعان بالأشكال المضلعة المنتظمة من مربعات ومثمنات ومسدسات وغيرها، كذا بالدوائر المتشابكة والأشكال الهندسية عموماً، وقد نتجت عن ذلك تكوينات هندسية نجومية وكوكبية متعددة غاية في الجمال والإبداع، الشكلان (10)، (11).

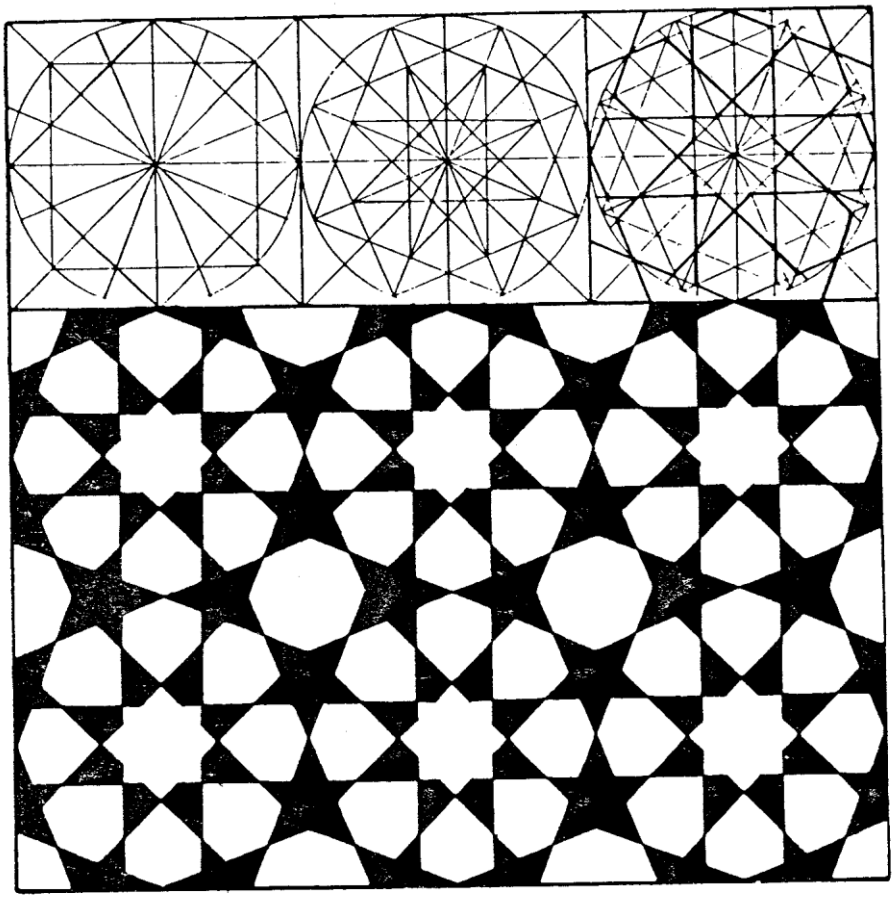
وتدلّ الدراسة المتعمقة للزخارف الهندسية الإسلامية وتحليل عناصرها، على أن الإبداع في هذا المجال لم يكن وليد موهبةٍ طبيعيةٍ فذة لدى الفنان، وإنما ثبت أن مرد ذلك يعود إلى الإلمام الوافر بأصول هندسة الأشكال أي الجومطريا (Geometry)، تلك الأصول التي كانت تنتقل من أساتذة هذه الصناعة إلى طلبتها وممارسيها.

الزخارف النباتية

تعتمد هذه الزخارف على رسم أوراق الأشجار وسيقانها وأزهارها بأسلوب كلي أو جزئي، وبطريق منفرد أو متراكب أو مضفَّر، وقد تتخلله زخارف هندسية أو خطوط عربية، ويلاحظ أن الزخارف النباتية تطول سيقانها وأغصانها مما يبعد بها – عن قصد – عن الطبيعة.



شكل (١٠) ـ تخطيط زخارف باب بعناصر هندسية ونباتية وخطية



شكل (١١) ـ تسلسل الإنشاءات الهندسية لعمل زخارف ذات مضلعات ونجوم مثمّنة.

مثال تطبيقي من علم المساحة

قياسات الأرض عبر الحضارات المتعاقبة (*)

القيم التقديرية في الحضارة الإغريقية

المصدر	قطر الأرض	محيط دائرة نصف النهار	درجة من درجات خط نصف النهار One Degree of Latitude
عن رواية أرسطو[١] (384–322 ق.م)	كيلو متراً 23554.876	كيلو متراً 74 000 (400 000 استطاديون)	كيلو متراً 205.5555
إغريقي مجهول الاسم[٢]	1766.157	55 500	154.16666
إراتوستين[٣] Eratosthenes (276/5–194 ق.م)	14839.572	46 620	129.500
عن الكندي[٤] (801–873م)	15068.095 7636 8/3 ميل عربي)	47 337.927	131.49424

(*) راجع "مسيرة الحضارة من شكّ التجريد إلى يقين التجريب" للدكتور جلال شوقي، نشر مجلة عالم الفكر بالكويت، المجلد التاسع عشر، العدد الرابع، سنة 1989م، الصفحات: 173–198.

(١) كتاب "علم الفلك: تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، لكَرْلو نلينو، ص: 268.
(٢) نفس المرجع السابق، ص: 269.
(٣) نفس المرجع السابق، ص: 274.
(٤) "رسائل الكِنْدي الفلسفية"، الجزء الأول، ص: 256.

المصدر	قطر الأرض	محيط دائرة نصف النهار	درجة من درجات خط نصف النهار
القياس الأول فلكيو المأمون[١] (813–833م)	كيلو متراً 2718.773	كيلو متراً 39957.3	كيلو متراً 110.9925
القياس الثاني	12888.357	40490.064	(4/1 56 ميلا عربيا) 112.4724 (57 ميلا عربيا)
عن سند بن علي، وعلي بن عيسى وعلي بن البحتري[٢]	13129.615	41248	114.57777
أبو الريحان البيروني[٣] (974–1051م)	12682.711	39844.008	110.6778
عن قاضي زادة الرومي (ت: 1412م) في شرحه على "الملخص في الهيئة" لمحمود الجغميني (ت: 745هـ = 1345/4م) [٤] وميرك البخاري في شرحه على "حكمة العين" للقزويني	12810.014 (=2164 فرسخا)	40243.939	111.78871
عند خط الاستواء الفلكي الألماني[٥] Friedrich Wilhelm Bessel عند المدار القطبي عام 1843م (1784م – 1846م)	12754.79431 12712.15793	40070.36811 40003.42304	111.679782 110.563790
القيم المعاصرة[٦] عند خط الاستواء عند المدار القطبي	12 756 12 714	40074.349 39942.302	111.31735 110.95083

(١) نلينو، ص: 281–287.
(٢) نلينو، ص: 289.
(٣) عن كتابه "غرة الزيجات" وكتابه "الإسطرلاب".
(٤) نلينو، ص: 265.
(٥) نلينو، 302، 303.
(٦) The Guinness Book of Answers 1985 P. 31.

2- الهندسة الحسية أو العملية
(التطبيقية)

2.1- الأصول النظرية
(من العلم الطبيعي)

عرّف ابن خلدون "الطبيعيات" في مقدمته إذ يقول [1]: "وهو علم يبحث عن الجسم من جهة ما يلحقه من الحركة والسكون... وينظر في الأجسام السماوية والعنصرية وما يتولَّد عنها... وما يتكوَّن في الأرض من العيون والزلازل،

وفي الجو من السحاب والبخار والرعد والبرق والصواعق وغير ذلك، وفي مبدأ الحركة للأجسام..."

فالحركة هنا تفيد التغيُّر والتولُّد في أعم صورة، وهذا يشمل بالطبع سكون الأجسام من حيث موضعها، وحركة الأجسام من حيث قطعها للمسافة وانتقالها من موضع وحال إلى موضع وحال أخرى، ومن ثمَّ فإنَّ الدراسات الخاصة بالميكانيكا علمي السكون والحركة) تنضوي تحت لواء العلم الطبيعي فيُبحثُ عنها في كتب الفلاسفة والعلماء على حد سواء من أمثال يعقوب بن إسحق الكندي، وأبي بكر الرازي، وإخوان الصفا، والحسن بن الهيثم، والشيخ الرئيس ابن سينا، وأبي الريحان البيروني وبهمينار بن المرزبان، وابن ملكا البغدادي، والإمام فخر الدين الرازي، والمحقق نصير الدين الطوسي، ونجم الدين الكاتبي القزويني.

2.11- علم السكون (الاستاتيكا)

ترد أقدم النصوص عن علم السكون في كتابات الأفلاطون (427-347ق.م.)، حيث يقول في كتابه الموسوم تيمايوس (Timaios or Timaeus):

---

(١) طبعة دار الفكر صفحة 492.

"علم الاستاتيكا هو علم وزن الثقيل والخفيف، فإنَّ الجسم يكون في حالة اتزان عندما تؤثر عليه متضادتان، تماماً كما يحدث للميزان عندما يتساوى ثقلاً كفتيه"

ومن هنا جاءت تسميته "بعلم الأثقال"

وترجع فكرة مركز الثقل (النقطة التي يمكن اعتبار وزن الجسم مركزاً عندها) للعالم الإغريقي أرشميدس Archimedes (287–212 ق.م)، إليه يرجع الفضل في مبدأ العتلة أو الرافعة، كذا فكرة الثقل النوعي.

القوة الطبيعية (قوة التثاقل)

عرف علماء العرب والمسلمين قوة التثاقل الناشئة عن جذب الأرض للأجسام، وأطلقوا عليها تسمية "القوة الطبيعية" كذا "الميل الطبيعي"، وأدخلوها في اعتبارهم في دراسة الأجسام المتحركة سواء أكانت هذه الحركة طبيعية أم قسرية.

يقول أبو الفتح عبد الرحمن المنصور الخازني (كان حياً سنة 515هـ= 1121م) في كتابه "ميزان الحكمة":

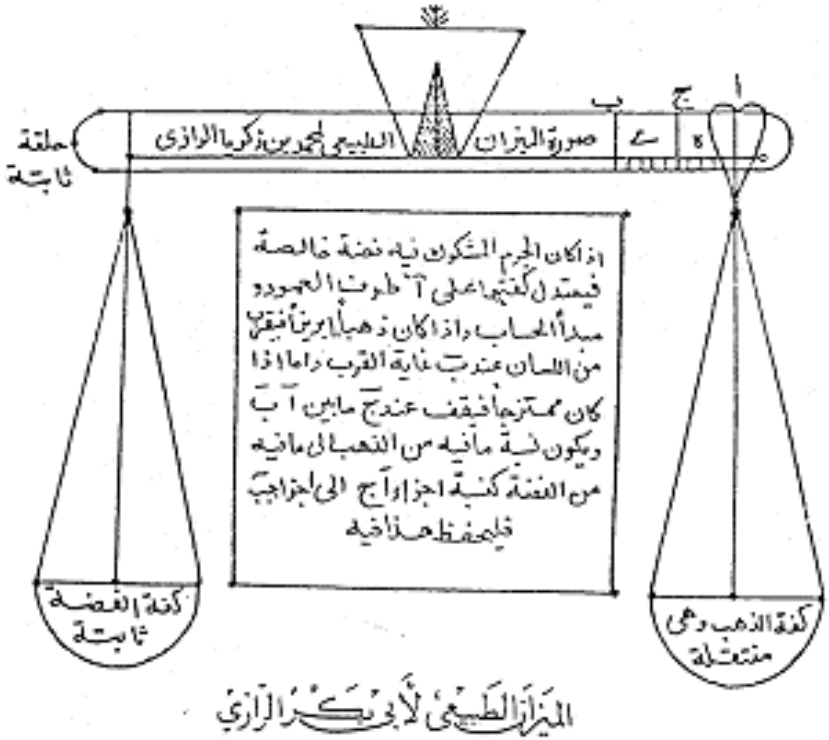
"إنَّ الأجسام الساقطة تنجذب نحو مركز الأرض، وإن اختلاف قوة الجذب يرجع إلى المسافة بين الجسم الساقط وهذا المركز".

يتبين من هذا النص أن علماء العرب والمسلمين قد وقفوا على وجود الجاذبية الأرضية.

الثقل النوعي

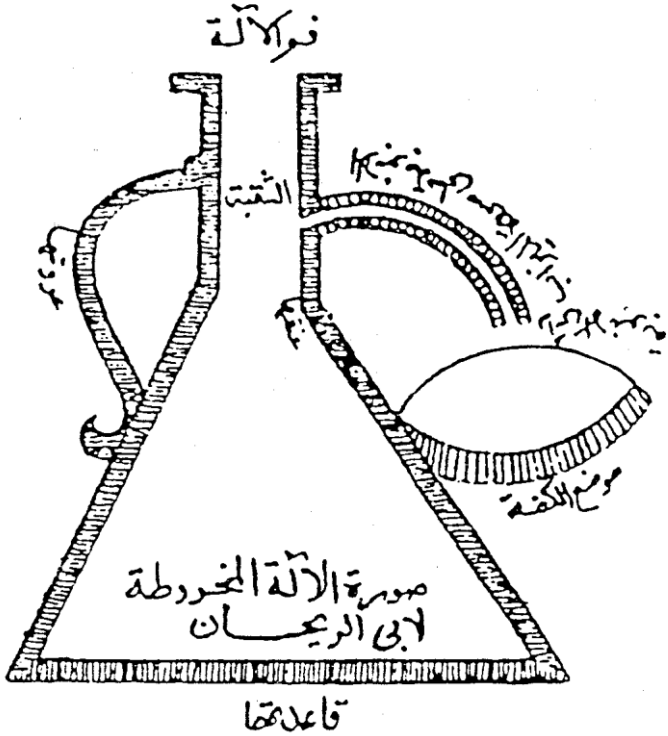
أخذ العرب فكرة الثقل النوعي عن أرشميدس، وعرَّفوها بأنها النسبة بين وزن حجم معيَّن من المادة إلى وزن الحجم نفسه من الماء.

ولقد أبدع علماء العرب والمسلمين في تعيين القيم العددية للثقل النوعي مستخدمين أنواعاً مختلفة من الموازين[1]، منها ميزان أبي بكر محمد بن زكريا الرازي، شكل (12)، والآلة المخروطة لأبي الريحان البيروني، شكل (13)، والقسطاس المستقيم لعمر الخيامي شكل (14)، وميزان الحكمة أو الميزان الجامع لعبد الرحمن الخازني، شكل (15).



شكل (١٢) ـ الميزان الطبيعي لأبي بكر الرازي عن كتاب «ميزان الحكمة» للخازني.

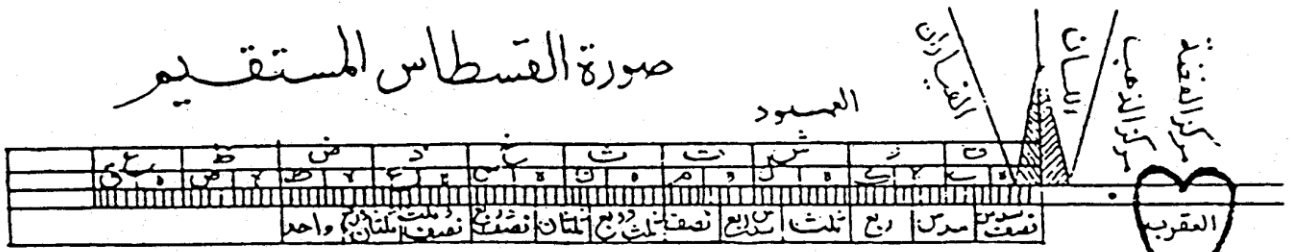
(١) راجع "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب" للدكتور جلال شوقي، نشر مجلة عالم الفكر بالكويت المجلد التاسع عشر العدد الرابع سنة 1989م الصفحات 173-198.



الآلة المخروطة لأبي الريحان البيروني

شكل (١٣) ـ الآلة المخروطة التي استعملها البيروني في تعيين الثقل النوعي للمعادن.

صورة القسطاس المستقيم



الميار تعلق منه اذا وزن الذهب ويرفع عنه اذا وزن الدراهم ويعتدل الميزان اذا وضع منقار الكفة على مركز الفضة واما اذا نقل الى مركز الذهب فيزول الاعتدال فاذا علق منه الميار حصل الاعتدال

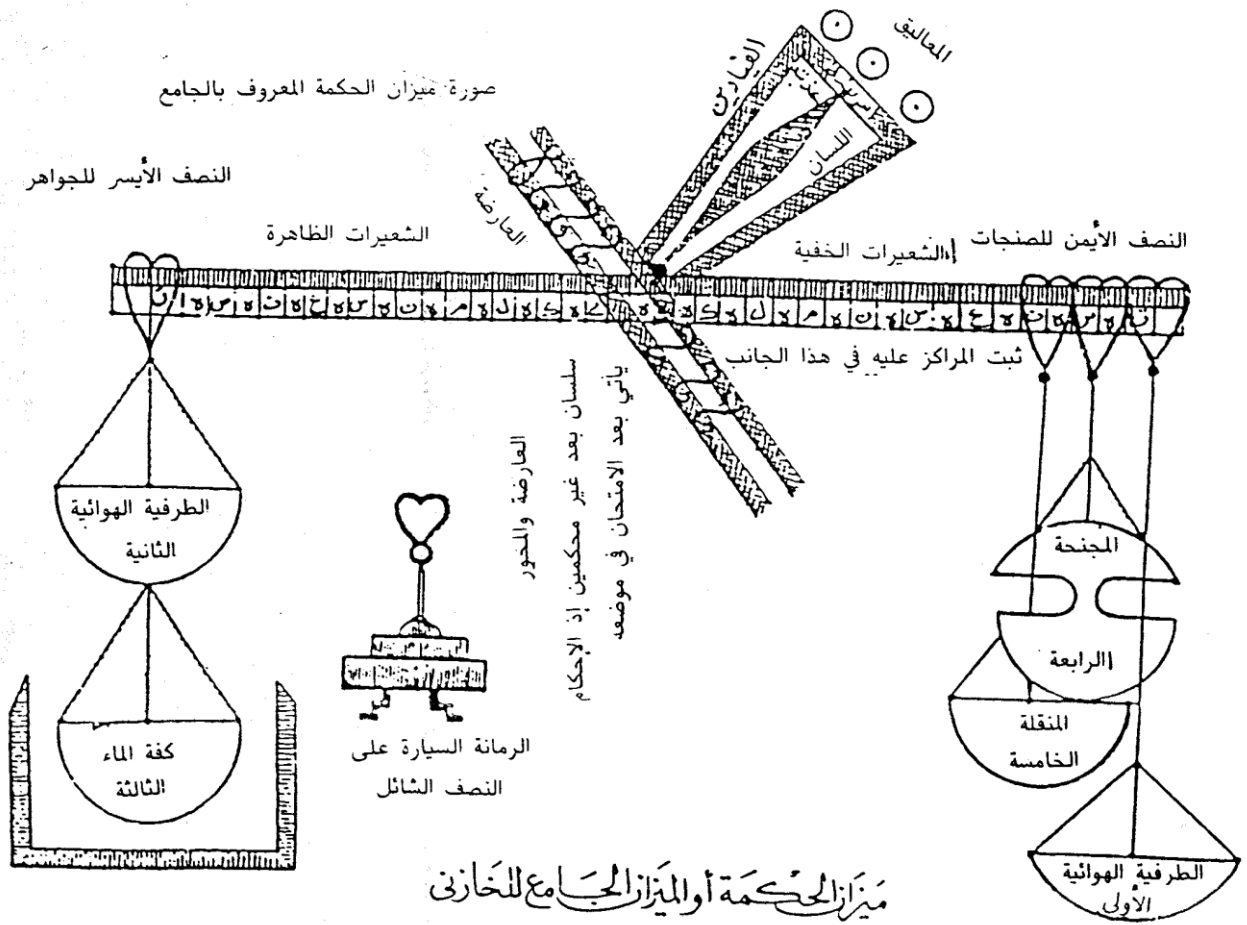
الرمانة الكبرى للمئات خاصة. الرمانة الوسطى للعشرات والآحاد الرمانة الصغرى للكسور خاصة

الرمانة الكبرى منقارها يكون على الخط الثاني ومنقار الوسطى في الجانب الآخر تجري على الثالث والصغرى في جانب الوسطى على الثاني

نثقل على ستة اعضاء العمود اربعة منها مقرونات بثلاث ثلاث وعلاقة ما بين الثالث والرابع بثلاث ثلاث ايضا مخالفة الكبرى والوسطى والصغرى مع الفضة ذات سلسلة وعقرب ورمانة ميزان الذهب خامسة واما الفضة فميزانها ثالثا من رمانة الميار

ميزان «القسطاس المستقيم» لعمر الخيامي

شكل (١٤) - ميزان عمر الخيامي الموسوم «بالقسطاس المستقيم».



شكل (١٥) - الميزان ذو الكفات الخمس لعبد الرحمن الخازني.

ويبين الجدول رقم (1) نتائج قياسات البيروني [1] للثقل النوعي لبعض المعادن منسوبة أولاً إلى الذهب وثانياً إلى الماء، كما يشتمل الجدول على أحدث ما حصلنا عليه من قيم الثقل النوعي لهذه المعادن.

المعدن	قيم البيروني للثقل النوعي		القيم الصحيحة للثقل النوعي منسوبة إلى الماء
	منسوبة إلى الذهب على أساس الوزن النوعي للذهب = 100	منسوبة إلى الماء على أساس الوزن النوعي للماء = 1	
الذهب	100	19	19.3–19.258
الزئبق	71	13.49	13.557
الرصاص	60.125	11.437	11.445–11.389
الفضة	54.625	10.377	10.474–10.428
الصفر	46.625	8.859	8.92–8.60
النحاس الأحمر	45.666	8.676	8.726–8.667
توتيا النحاس	44.875	8.526	
الحديد	41.72	7.92	7.79–7.6
القصدير	37.63	7.15	7.291

قيم الثقل النوعي للمعادن كما عينها البيروني بالتجربة.

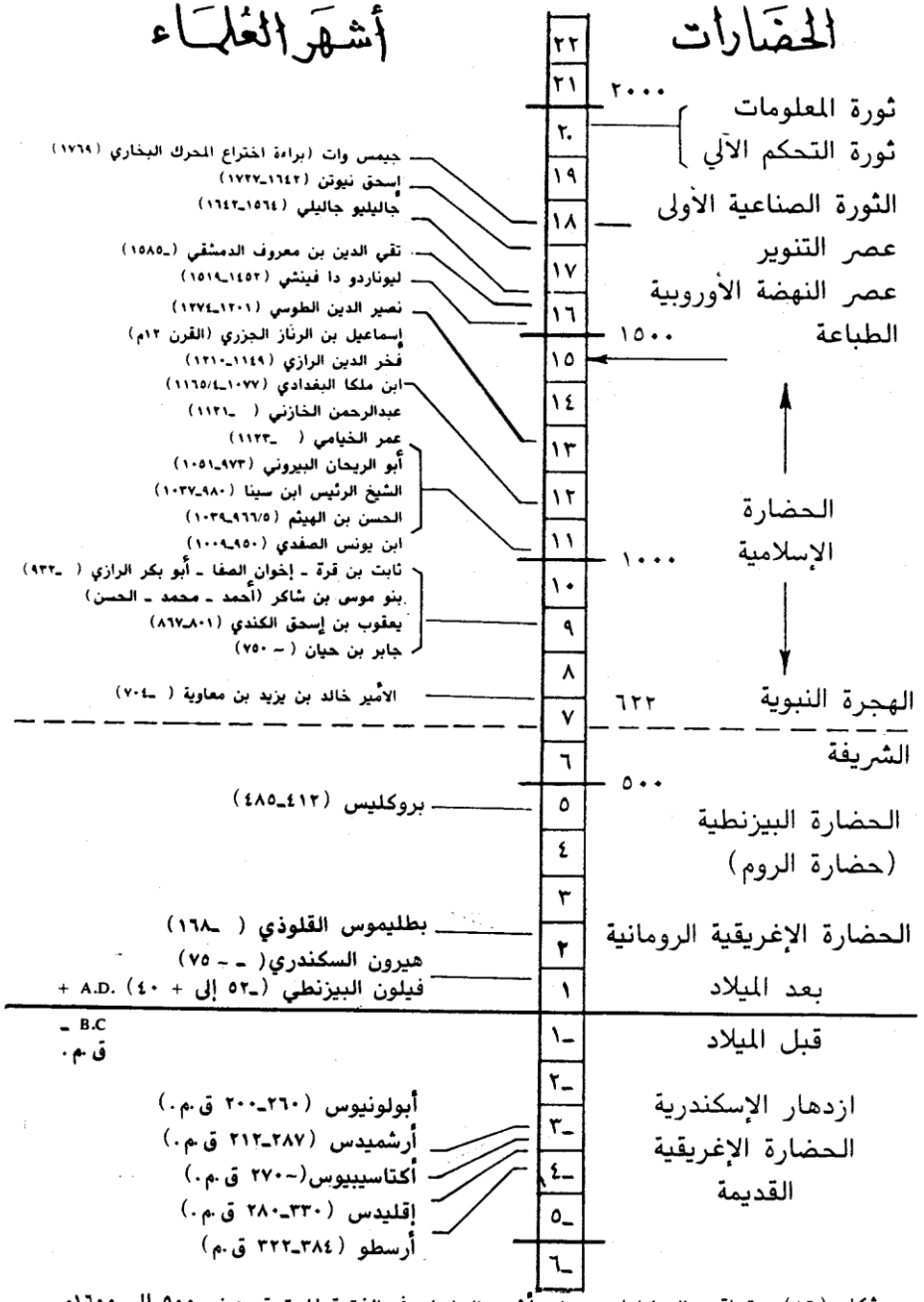
(١) راجع "دراسات البيروني في الطبيعيات" للدكتور جلال شوقي أبحاث الندوة العالمية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب، حلب: 5–12 إبريل عام 1976 جامعة حلب معهد التراث العلمي العربي الجزء الأول، الأبحاث باللغة العربية عام 1977 الصفحات 251–273.

وبمقارنة القيم التي توصل إليها البيروني بقيم الوزن النوعي التي تم تحديدها بالإمكانيات المعاصرة، نجد أن قيم البيروني قريبة جداً من القيم الصحيحة بالرغم من أن الأجهزة التي كان يستعملها في زمنه لم تكن لتقارن بالأجهزة الحديثة من حيث الدقة، الأمر الذي يشهد للبيروني بالامتياز والإعجاز.

مصادر هندسة الحركات
في الحضارة الإسلامية

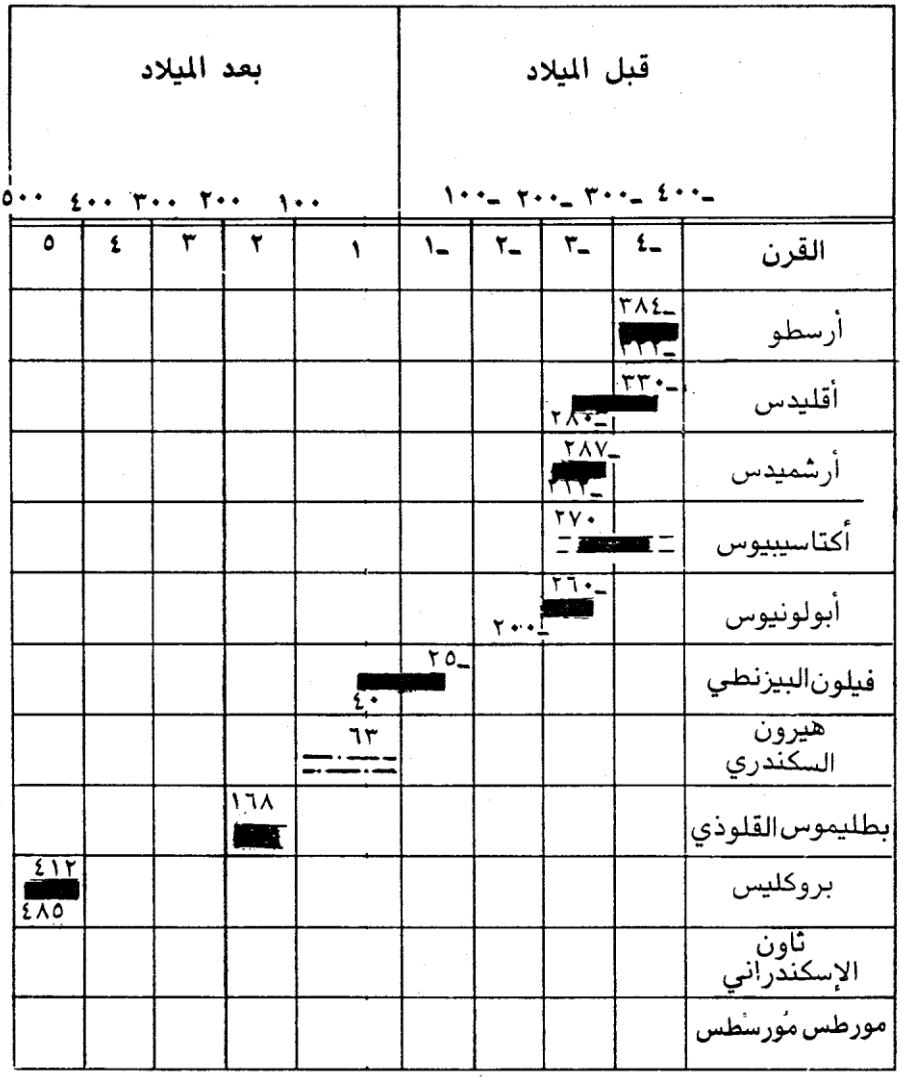
تعتمد هذه الدراسة الوثائقية لصنعة الآلات عند العرب والمسلمين على تحقيق المصادر الأصلية ودراستها وتحليلها وتقويمها، ألا وهي المخطوطات العربية التي عرضت لهذا الجانب من النشاط الهندسي بدءاً بما أخذه العرب والمسلمون عن الحضارات التي سبقتهم (شكل 16)، لا سيما حضارة الإغريق وحضارة اليوم (البيزنطيين)، وما توصلوا إليه من مفاهيم صحيحة وأفكار أصلية، وما قدموه وأضافوه من ابتكارات عظيمة.

ومن ثم فإن الشق الأول من هذه الدراسة يقدم عرضاً لأهم رواد هندسة الحركات من علماء الإغريق (شكل 17)، وبياناً لأهم منجزاتهم، وذلك في الفترة الممتدة من القرن من القرن الرابع قبل الميلاد إلى القرن السادس بعد الميلاد، وهذه بلا شك هي نقطة البدء التي بدونها لا تصح دراسة جادة ومنصفة لصنعة الآلات، ذلك أن العرب والمسلمين اهتموا منذ صدر حضارتهم بإصدار الترجمات العربية لأمهات كتب الإغريق والروم في هندسة الحركات وتحريرها وشرحها مثل جر الأثقال ورفعها، وعمل الساعات والآلات الروحانية (الآلات التي تعمل بالهواء أو البخار)، وميخانيقا الماء (الآلات التي تعتمد على حركة الماء)، وصنعة الأواني العجيبة التي تعتمد فيما تعتمد على فكرة المثعب، وعلى ضرورة عدم الخلاء، وحيل إخراج الماء إلى جهة العلو، وآلات الحرب، ورمي الحجارة، والمرايا المحرقة والآلات التي تتحرك من تلقاء ذاتها إلخ.



شكل (١٦) - تعاقب الحضارات وبيان أشهر العلماء في الفترة الممتدة من -٥٠٠ إلى ١٦٠٠م.

شكل (١٧) ـ التتابع الزمني لرواد هندسة
الحركات من علماء الإغريق



هذا وقد استوعب علماء العرب والمسلمين التقنيات الإغريقية استيعاباً تاماً مكنهم ليس من حفظ تراث الإغريق فحسب، وإنما أتاح لهم ذلك لاستيعاب فُرص التحسين والتطوير والإبداع والابتكار، وما أن حل القرن الثالث للهجرة (القرن التاسع الميلادي)، حتى آتت حركة الترجمة أُكُلَها حين ظهر "كتاب الحيل" لنبي موسى بن شاكر، وهو باكورة إنتاج العرب والمسلمين في هندسة الحركات، وعن هذا المصنف يقول ابن خلكان في كتابه "وفيات الأعيان"[١].

"وهو عجيبٌ نادر، يشتمل على كل نادرة، وقد يكون هو الكتاب الأول الذي يبحث في الميكانيك.

ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها، وهو مجلد واحد..."

كما يُنسب إلى بني موسى كتابٌ في الآلات الحربية[٢].

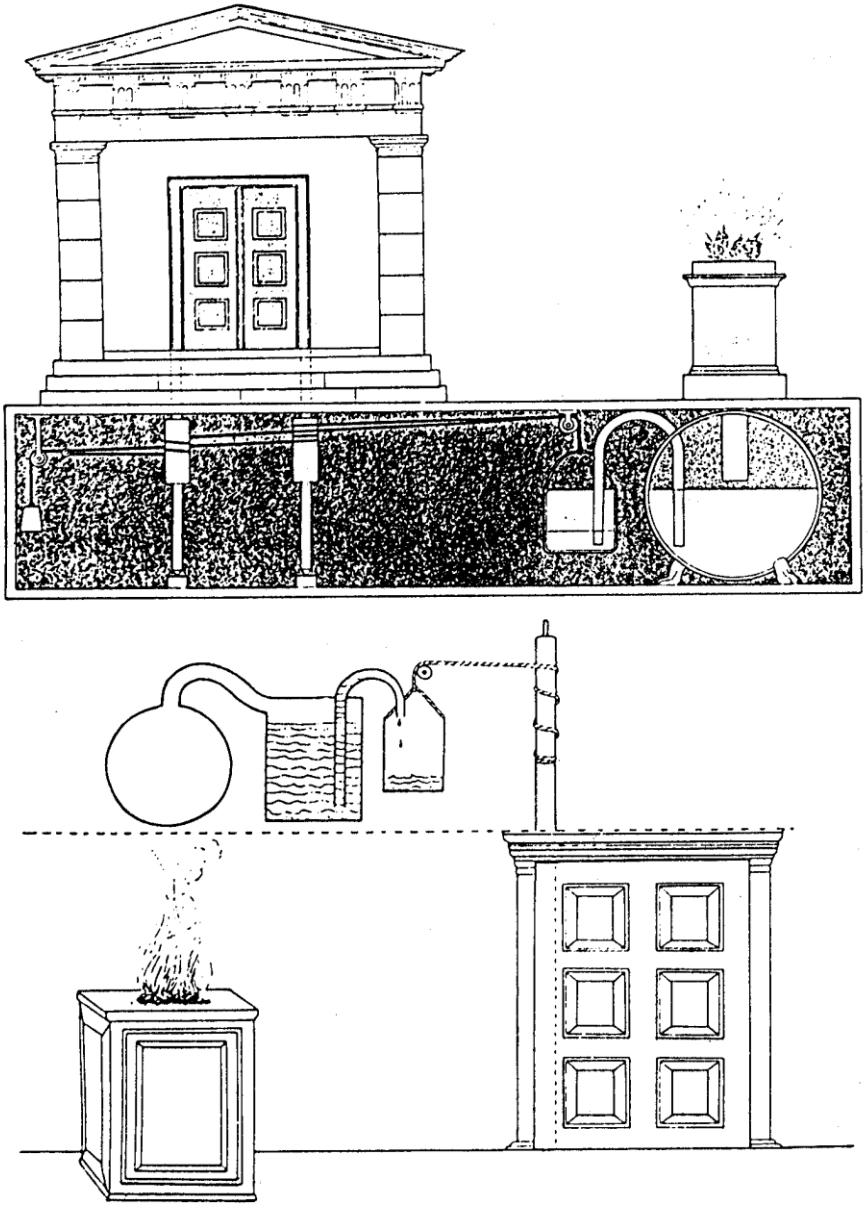
ولعله يكون من المناسب هنا أن نعرض ببعض التفصيل لعبارة "الآلات الروحانية" التي أخذها علماء العرب والمسلمين عن علماء الإغريق، ويبدو أن هذه التسمية قد أطلقت على الحيل كلِّها التي يعزب على المشاهد رؤية ما يبعث حركتها، وكأنما تقوم أرواح خفية بإحداث هذه الحركات، كما كان يحدث – في الحضارة الإغريقية – من فتح الأبواب (شكل 18)، وبعث الموسيقى وما إلى ذلك من الحيل، ويتضح ذلك من تعريف حاجي خليفة في كتابه "كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون"[٣]، حيث يقول:

علم الآلات الروحانية المبنية على ضرورة عدم الخلا كقدح العدل، وقدح الجور.

أما الأول فهو إناء إذا امتلأ منها قدّر معين يستقر فيها الشراب، وإن زيد عليها – ولو بشيء يسير– ينصَبّ الماء، ويتفرغ الإناء عنه بحيث لا يبقى قطرة.

---

(١) المجلد الثاني صفحة 79.
(٢) كتاب "إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، لابن ساعد الأنصاري، صفحة 112.
(٣) صفحة 148.



شكل (١٨) ـ الاستعانة بالتمدد بفعل الحرارة في إحداث حركةٍ غير مرئية الفاعل أو التدبير، ومن ثم ظهرت ـ في رأيي ـ تسمية: «الآلات الروحانية» عند الإغريق.

وأما الثاني فله مقدار معين، إن صب فيه الماء بذلك القدر القليل يثبت، وإن ملئ يثبت أيضاً، وإن كان بين المقدارين يتفرغ الإناء.
كل ذلك لعدم إمكان الخلا.

قال أبو الخير وأمثال هذه من فروع علم الهندسة من حيث تعين قدر الإناء، وإلا فهو من فروع علم الطبيعي.

ومن هذا القبيل دوران الساعات، ويسمى علم الآلات الروحانية لارتياح النفس بغرايب هذه الآلات.

وأشهر كتب هذا الفن حيل بني موسى بن شاكر، وفيه كتابٌ مختصرٌ لِفَيْلين [1]، وكتاب مبسوط للبديع الجزري[2]. انتهى"

ونقدم فيما يأتي قائمة بأهم المصنفات العربية التي ألفت في مجال "هندسة الحركات":

القرن 3هـ = 9م

1- كتاب "الحيل" لبني موسى بن شاكر.

القرن 4هـ = 10م

2- كتاب "مفاتيح العلوم" لمحمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي.

القرن 6/5هـ = 12/11م

3- كتاب "رفع المراكب الغارقة" لأمية بن أبي الصلت.

القرن 6هـ = 12م

4- كتاب "إعجاز المهندسين" للسموأل المغربي.
5- كتاب "الجامع بين العلم والعمل، النافع في صناعة الحيل" أو "كتاب في معرفة الحيل الهندسية" لبديع الزمان إسماعيل بن الرزاز الجزري.
6- كتاب "علم الساعات والعمل بها" لفخر الدين رضوان بن محمد الساعاتي (كذا وصف ساعة باب جهرون بدمشق).

---

(١) يقصد "Phlio or Philon of Byzantium" فيلون البيزنطي السكندري.
(٢) يقصد "بديع الزمان إسماعيل بن الرزاز الجزري.

القرن 10هـ = 16م

7- كتاب "الطرق السنية في الآلات الروحانية" لتقي الدين محمد بن معروف الراصد الدمشقي.

أدوات جر الأثقال بالقوة اليسيرة

يشير محمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي (المتوفى سنة 387هـ = 997م)، في مصنفه "مفاتيح العلوم"[١] إلى الأدوات المستعملة في عصره في مجال جر الأثقال فيذكر منها ما يأتي:

البرطيس (لفظة يونانية بمعنى المحيطة) – المخل (لفظة يونانية)– البيرم/ البارم (لفظة فارسية) – أبو مخليون – الكثيرة الرفع – الإسفين– اللولب.

وعن حيل جر الأثقال ورفعها يقول ابن خلدون في مقدمته [٢]: "... وكذلك في جر الأثقال بالهندام، فإن الأجرام العظيمة إذا شيدت بالحجارة الكبيرة يعجز قُدَّرُ الفَعَلةِ عن رفعها إلى مكانها من الحائط، فيتحيل لذلك بمضاعفة قوة الحبل بإدخاله في المعالق من أثقاب مقدرة على نسب هندسية تصيِّر الثقيل عند معاناة الرفع خفيفاً، فيتم المراد من ذلك بغير كلفة.

وهذا إنما يتم بأصول هندسية معروفة متداولة بين البشر، وبمثلها كان بناء الهياكل الماثلة لهذا العهد التي يُحسب أنها من بناء الجاهلية، وأن أبدانهم كانت على نسبتها في العِظَم الجسماني، وليس كذلك، وإنما تم لهم ذلك بالحيل الهندسية كما ذكرناه، فتفهم ذلك والله يخلق ما يشاء سبحانه".

هذا وقد كان المهندسون في الحضارة الإسلامية على علم بما توصل إليه الإغريق في الحيل، ولعل أهمّ ما كُتب في هذا المجال هو كتاب "شيل الأثقال" الذي ألّفه هيرون

---

(١) تحقيق: إبراهيم الأبياري – طبعة دار الكتاب العربي، بيروت، الطبعة الأولى سنة 1404هـ = 1984م، صفحتا 269، 270.

(٢) طبعة دار الفكر، صفحة 409.

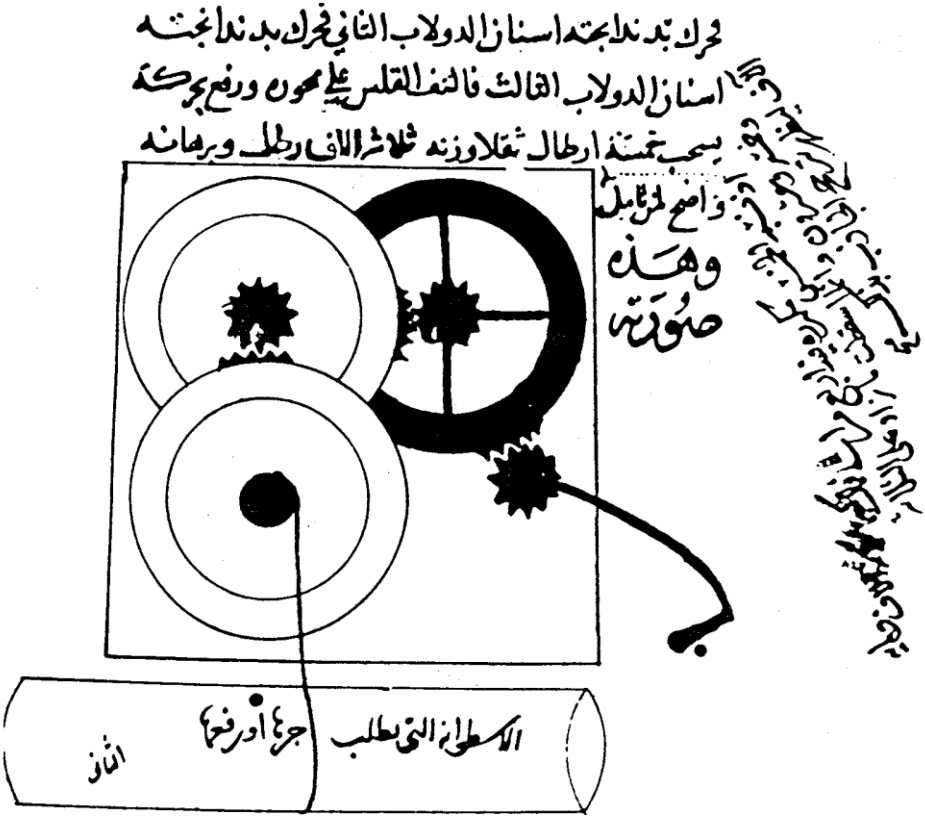
السكندري أو إهرن الكبير (Hero or Heron of Alexandria) في حوالي القرن الأول للميلاد، ويبدو أن أهم حيل شيل الأثقال وجرها تمثلت في الأدوات الآتية:

١ –تعداد البكر (البكرات المتعددة)، وتمشية الخيط (أي الحبل) الجاذب فيها، شكل (19).

٢ –الدواليب متداخلة الأسنان، شكل (20).

٣ –اللوالب (لأعمال الجر).

شكل (١٩) ـ تطبيق فكرة مجموعة البكرات لرفع جسم ثقيل بواسطة قوة يسيرة، كما وردت في مخطوط تقي الدين بن معروف المخطوط بمكتبة شستر بيتي بدبلن ـ رقم: ٥٢٣٢، صفحة ٢٨.



شكل (٢٠) ـ استخدام الدواليب متداخلة الأسنان (الدندانجات) في رفع الأثقال لتقي الدين بن معروف.
(عن مخطوط مكتبة شستر بيتي بدبلن ـ رقم: ٥٢٣٢، صفحة ٢٦).

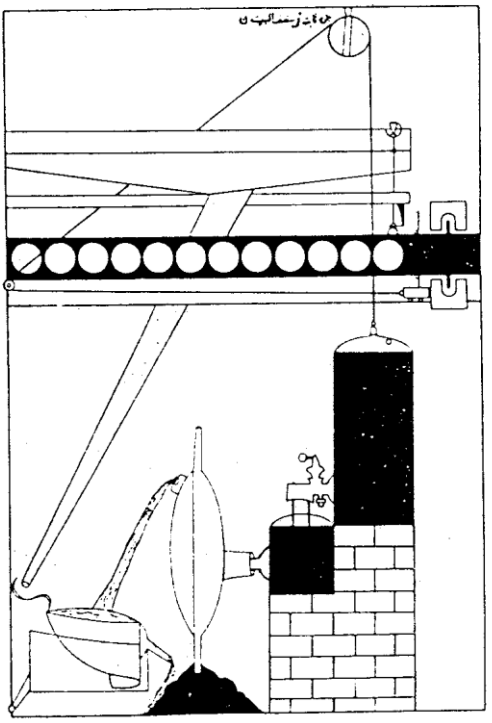
أمثلة لمنجزات الحضارة الإسلامية
في مجال "هندسة الحركات"

تعرض الأشكال (21) حتى (28) أمثلة لآليات ووسائل متنوعة من إبداع علماء الحضارة الإسلامية، حيث يبين كلٌ من الشكلين (21)، (22) نوعين من الساعات من أعمال بديع الزمان الجزري، بينما تبين الأشكال (23) إلى (25) تصميمات مختلفة لآليات تستخدم في رفع الماء إلى جهة العلو من ابتكار الجزري، كما يقدم شكل (26) أربعة تصميمات للغرض نفسه من إنجازات تقي الدين بن معروف. أما الشكلان (27)، (28) فيبينان أمثلة من آليات توليد الحركة ومن ثم القدرة، الشكل الأول بتسخير الماء، والشكل الثاني بتسخير الهواء.

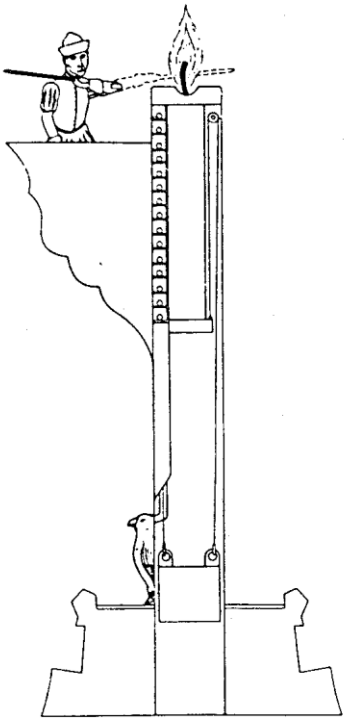
مُعجم صنعة الآلات عند الأوائل

إنه في ضوء الدراسة المتقدمة تم إعداد معجم يضم المصطلحات الفنية التي استعملها الأوائل، وهي مصنفة على الوجه الآتي:

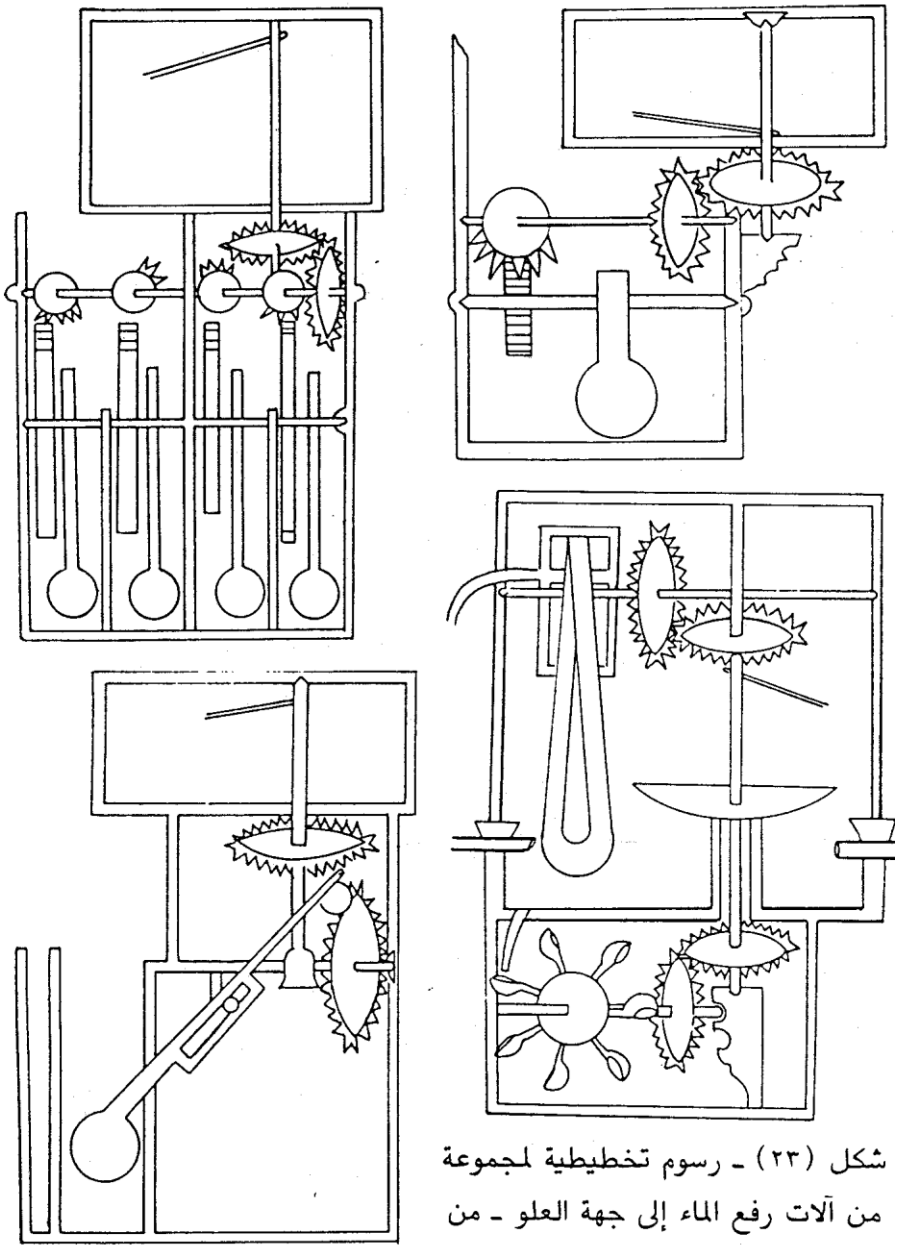
آلات الساعات:	10
الآلات الروحانية:	144
وميكانيكا الماء	
آلات شيل وجر:	21
الأثقال – آلات الحرب	
الآلات الرصدية وأجزاؤها:	61
الآلات الموسيقية:	27
المجموع:	263



شكل (٢١) ـ ساعة مائية من أعمال الجزري

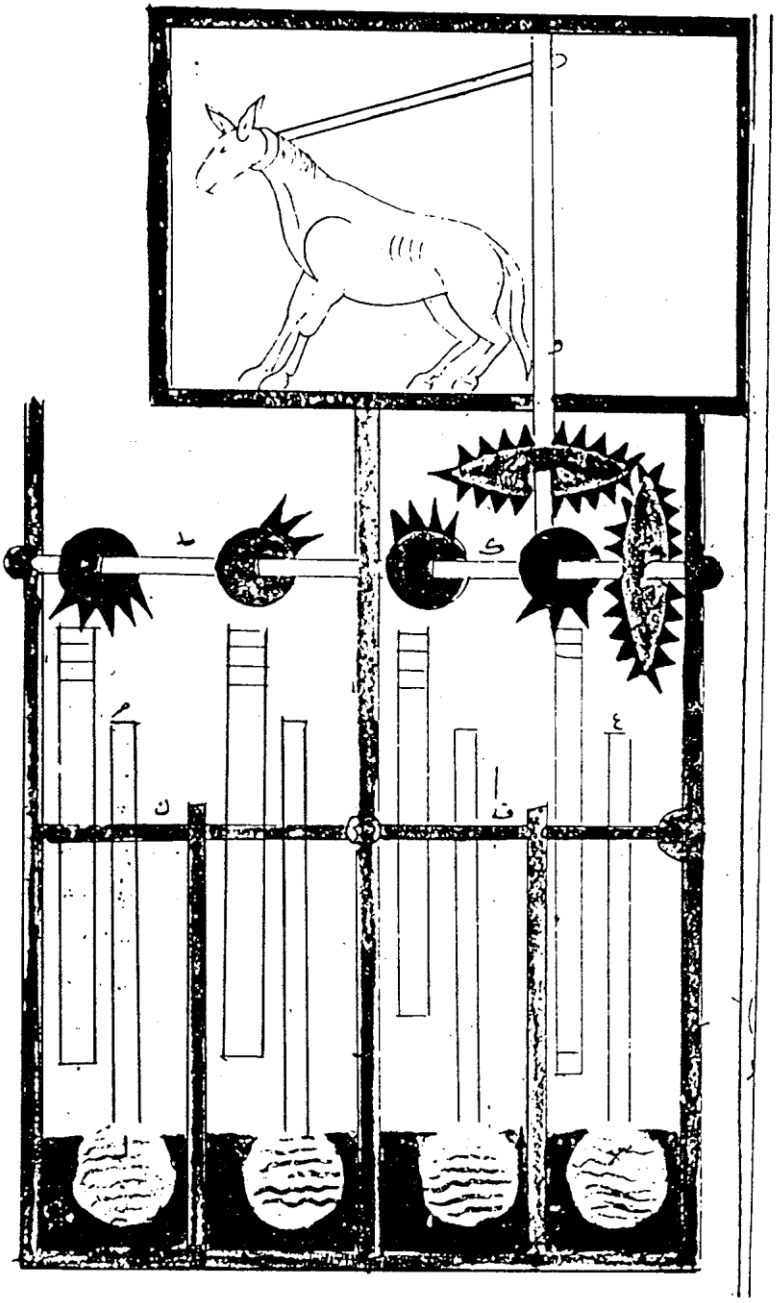


شكل (٢٢) ـ ساعة دقاقة تعمل بنظام الشمع والفتيل ـ من أعمال الجزري

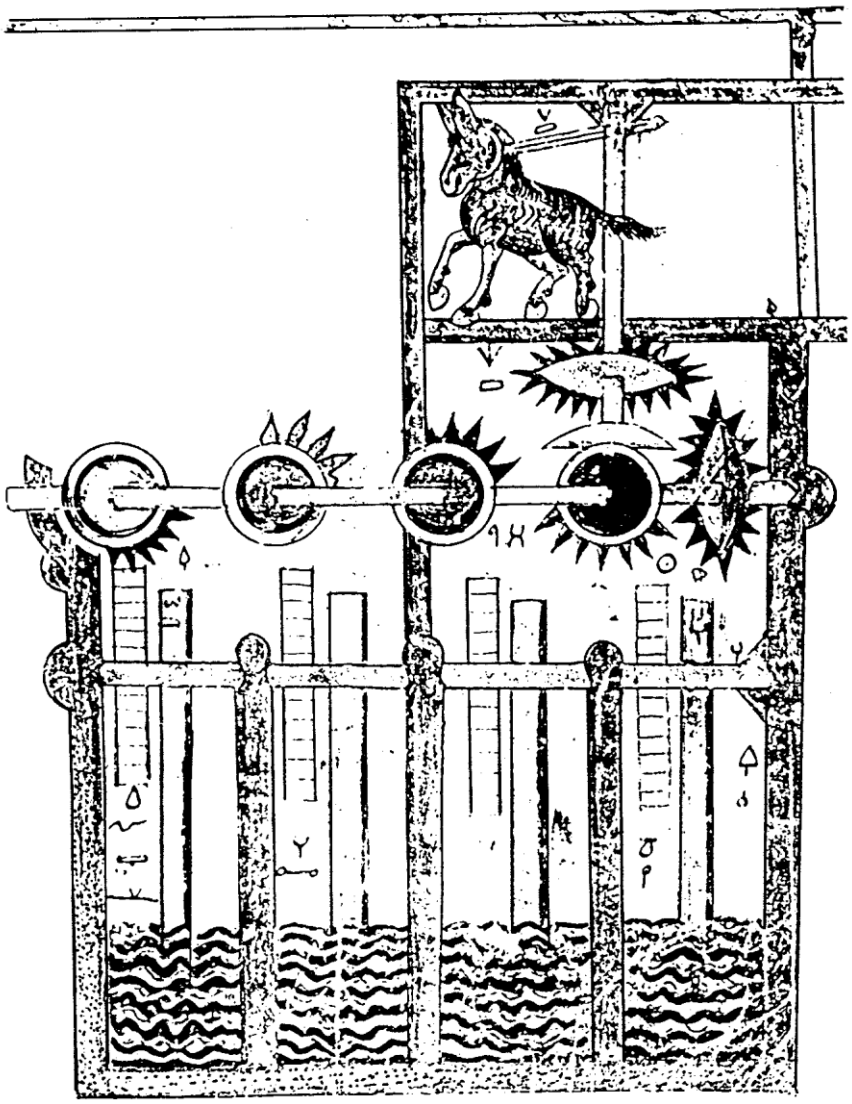


شكل (٢٣) ـ رسوم تخطيطية لمجموعة من آلات رفع الماء إلى جهة العلو ـ من أعمال الجزري.

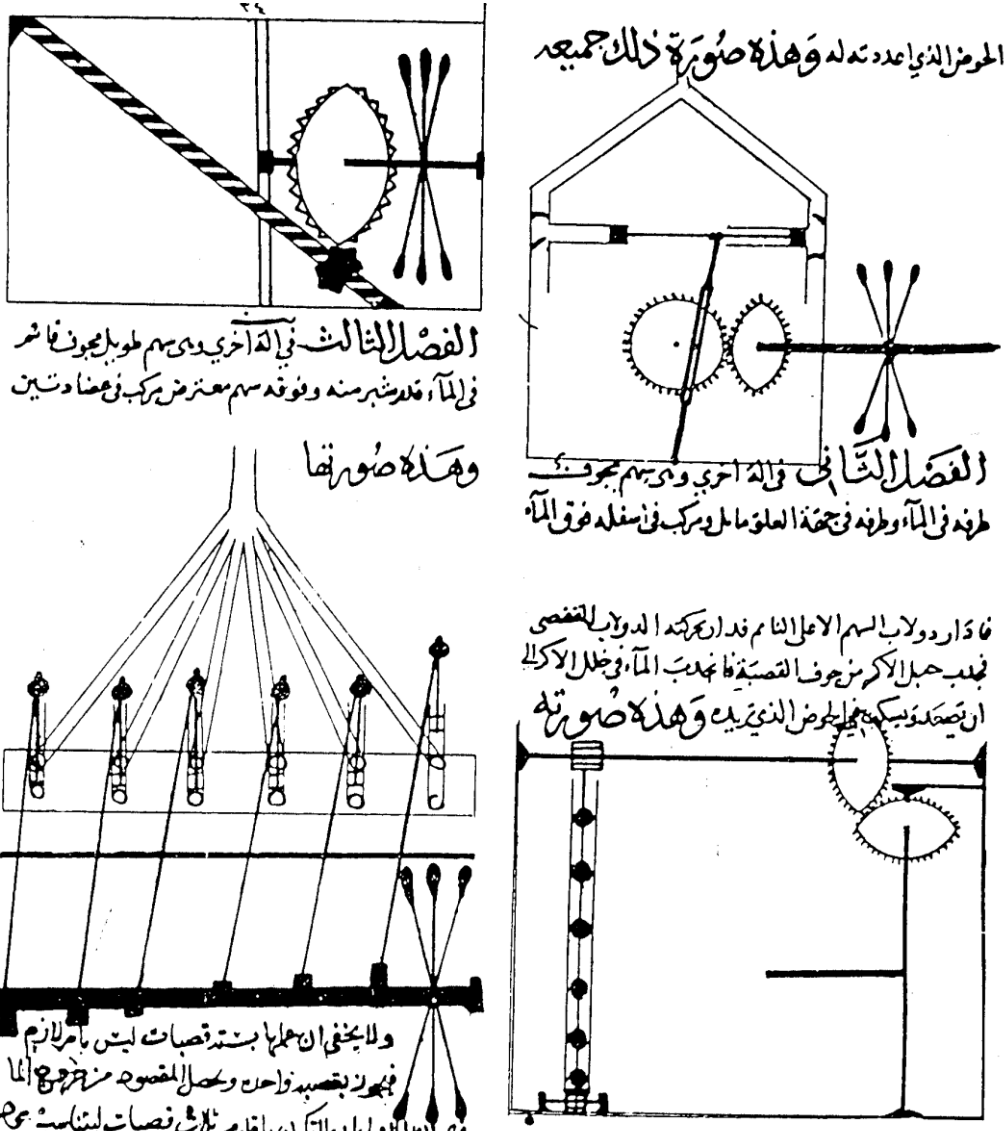
(ملحوظة: الدابة التي تدير الآلة ليست مبينة في الشكل)



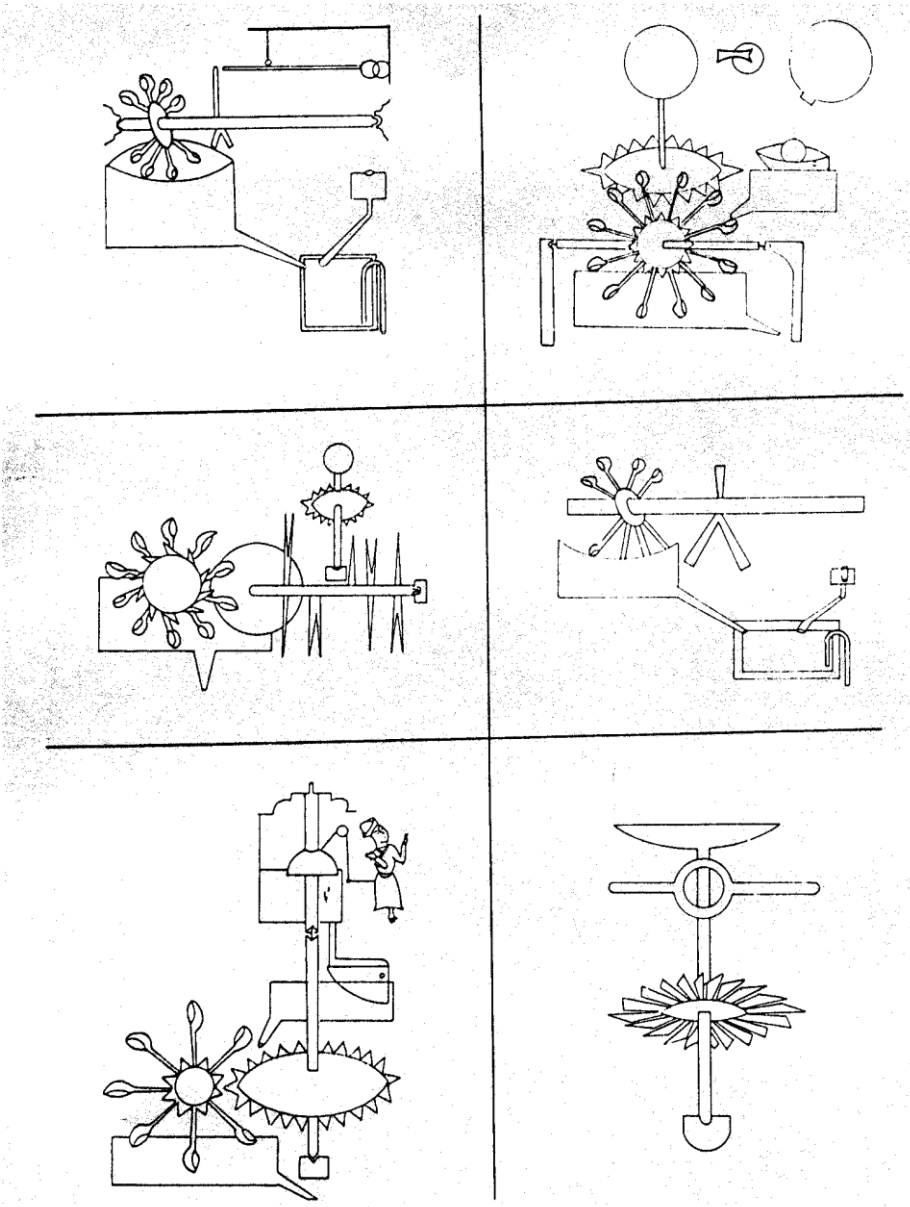
شكل (٢٤) ـ آلة المغارف الغامسة الأربع ـ من أعمال الجزري.
(عن مخطوط مكتبة بودليانا بجامعة أكسفورد ـ مجموعة جريفز، رقم ٢٧)



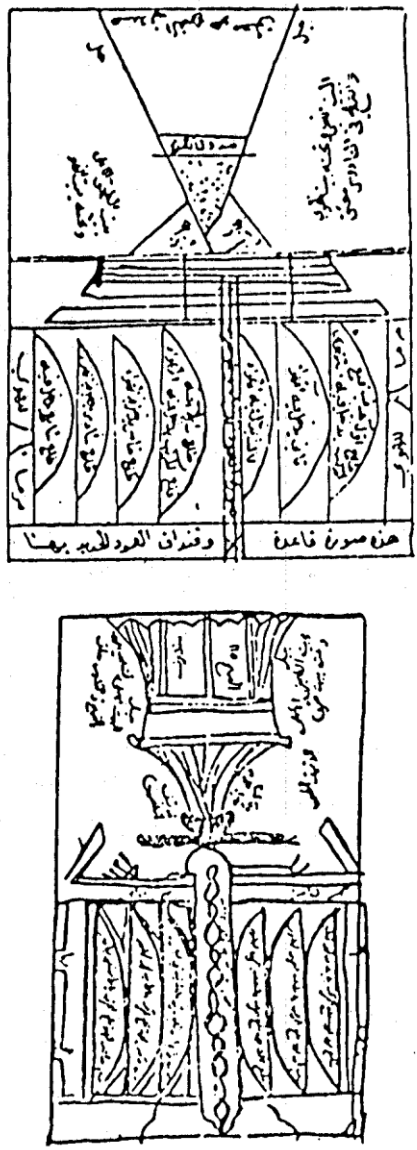
شكل (٢٥) ـ آلة المغارف الغامسة الأربع ـ من أعمال الجزري.
(عن متحف المتروبوليتان للفن)



شكل (٢٦) ـ عدة آلات لرفع الماء إلى جهة العلو كما أوردها ابن معروف في كتابه. (عن مخطوط مكتبة شستر بيتي بدبلن ـ رقم: ٥٢٣٢)



شكل (٢٧) ـ توليد الحركة (ومن ثم القدرة) ونقلها بالمسننات (الدادنجات) والأعمدة (الأسهم) ـ من أعمال بديع الزمان الجزري.



شكل (٢٨) ـ مثالان من طواحين الهواء في الحضارة الإسلامية ـ من رسم الدمشقي في القرن الثامن الهجري = القرن الرابع عشر الميلادي.

خاتمة

لعلي بهذا العرض الموجز لحالة العلوم والمعارف الهندسية أن أكون قد وُفِّقت في رسم ملامح إنجازات علماء العرب والمسلمين في هذا المجال، وأن أكون قد أصبت – ولو بعض الشيء – في بيان مدى إسهام الحضارة الإسلامية في مسيرة الحضارة الإنسانية من أحد جوانبها وهو الجانب الهندسي، وإنه إن كان لي أن أسوق عذراً لطول الحديث وتعدُّد التمثيل، فإنه مما يشفع لي ذلك الرجوع إلى المصادر الأصلية من المخطوطات العربية، والحرص على توثيق النصوص، وتحري الدقة في المعاني والتأويل.

إنَّ أمة بهذا التراث المجيد لجديرة بأن تتخطى الحواجز والعقبات، وأن تتبوأ – بسرعة ولهفة – موقعاً متميزاً في ركب الحضارة على هذا الكوكب الذي انطلقت منه مركباتٌ وأجرام إلى الكواكب الأخرى، فهل لمن أبدعوا في علوم الهندسة والهيئة طيلة قرون ثمانية أن يلحقوا بعصر الفضاء؟

وختاماً أكرر لكم جزيل شكري وامتناني على الدعوة وعلى التكريم، وطول الأناة، وحسن الاستماع، ورحابة الصدر، وعظم الصبر.

والله ولي التوفيق

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

المحاضرة الثانية

التجربة السورية في تعريب العلوم الهندسية

الأستاذ الدكتور وجيه السمان
عضو مجمع اللغة العربية بدمشق

السبت 24 شوال 1410هـ – 19 أيار 1990م

أيها السادة

اسمحوا لي بأن أعرض على حضراتكم أخباراً ومشاهد جمعتها من ذاكرتي واعتصرتها منها بجهد كبير، وفيها ما فيها من نقص، إن كلية الهندسة التي أنشأتها الحكومة السورية في حلب التي سأحدثكم عن سنواتها الأولى قد أسست في الثلث الأخير من عام 1946، وبذلك يكون قد مضى على البدء في إنشاء أول صف فيها 45 عاماً تقريباً، أي قرابة نصف قرن، نصف قرن حافل بالحوادث والمشاكل.

وقد تركت الكلية بعد خمسة أعوام من بدئها متنقلاً بين الأعمال والوظائف التي عهدت الحكومات المتعاقبة بها إلى. فغادرتها في ربيع عام 1951، أي منذ أربعين عاماً تقريباً.

وبالرغم من هذا التوغل في الماضي فقد رغبت في الحديث عنها نظراً لأنها كانت حجر الأساس في تعليمنا الجامعي الهندسي. كانت الجامعة السورية في عهد الانتداب الفرنسي تتألف من كليتين فقط هما: كلية الطب وكلية الحقوق، بدأ التدريس فيهما بالعربية واستمر على العربية، كما أن التعليم الثانوي الرسمي كان باللغة العربية وظل كذلك، ولم يكن الفرنسيون يرغبون في توسيع هذه الجامعة الصغيرة ولا سيما بافتتاح كليات علمية فيها، ولا ريب في أن نفوذ جامعة القديس يوسف في بيروت كان من أهم العوامل في الحيلولة دون التوسيع فقد كانت فيها كلية الهندسة. وتلقى الدروس في هذه الجامعة اليسوعية باللغة الفرنسية، وقد تخرج من كلية الهندسة عدد من المهندسين السوريين.

وكان يوجد إلى جانب هذه الجامعة الفرنسية التي تنتمي إلى جامعة ليون في فرنسا، الجامعة الأمريكية التي تدرس باللغة الإنجليزية وفيها كلية الهندسة، وكان يؤمها الطلاب من نواح شتى من الشرق.

ولم تألُ الحكومات السورية المتعاقبة جهداً في الإلحاح على الفرنسيين بتوسيع الجامعة ولكن مساعيهم ذهبت أدراج الرياح، وكل ما عمله الفرنسيون في هذا الشأن هو أنهم أحدثوا في أواخر العقد الثالث من هذا القرن معهداً لتدريس اللغة العربية والأدب العربي وشيئاً من الأدب الفرنسي، سموه مدرسة الآداب العليا ولم يطل بقاؤه أكثر من

بضع سنوات، وقد حاز إقبالاً شديداً لأنه أصبح منفذاً للذين يريدون دراسات جامعية غير الطب والحقوق.

وقد مد الفرنسيون كلية الطب وكلية الحقوق ببعض الأساتذة الفرنسيين، ولربما كانوا سيغرقونهما بهم لولا أنهم حافظوا على تقاليد التدريس بالعربية واضطرت الجامعة لأن تعين أساتذة سوريين يساعدون هؤلاء الفرنسيين في أثناء محاضراتهم فيترجمون إلى العربية ما يقوله هؤلاء بالفرنسية. وأذكر من بينهم أستاذاً للجراحة اسمه لوسركل حاز على ثقة زملائه طول مدة بقائه في دمشق، وأستاذاً للحقوق اسمه استيف " Esteve" وقد اشتهر في كلية الحقوق باسم أبي اسطيف.

وعندما جلا الفرنسيون عن سورية فيما بين عامي 1945 و 1946 سارعت الحكومة السورية إلى توسيع الجامعة فصدرت في أواخر عام 1946 مراسيم بإحداث كليات الهندسة والعلوم والآداب وكلية المعلمين، وأحدثت بعد ذلك ببضع سنوات كلية للزراعة.

وكان من نصيب كلية الهندسة أن تنشأ في حلب بسبب الضغط الشديد الذي قام به بعض الساسة الحلبيين من أجل ذلك، وأصبحت هذه الكلية فيما بعد نواة لجامعة حلب التي تتابع إنشاؤها في الستينات.

وأحدثت بعد ذلك بسنتين كلية للشريعة في دمشق.

ومن البديهي القول بأن هذه الكليات الجديدة أحدثت بالتدريج، أي أنه فتح أول سنة صف لطلاب السنة الأولى في كل واحدة منها ثم زيدت صفوفها صفاً في كل من الأعوام التالية حتى بلغت كمالها بعد أربع أو خمس سنوات.

تولى أمر توسيع الجامعة في البداية الأستاذ المرحوم ساطع الحصري، وكانت الحكومة السورية قد عينته مستشاراً لها في شؤون التعليم، واستعانت أيضاً بالأستاذ السنهوري الذي وفد من القاهرة فقضى في دمشق شهوراً عديدة. وأذكر أن الأستاذ الحصري ترك سورية بعد ذلك بقليل، ولكنه كان لا يزال مهتماً شخصياً بالتطور الذي طرأ على الكليات الجديدة. فقد اجتمعت به عام 1949 في لبنان فأخذ يسألني سؤال متلهف عن أحوال كلية الهندسة فسردت عليه بشيء من التفصيل ما تم بذله وتحقيقه من أجلها.

ثم اجتمعت به مرة ثانية في جنيف عام 1955، في أثناء انعقاد المؤتمر العالمي للتطبيقات السلمية للطاقة النووية، فكرر عليّ أسئلته عن كلية الهندسة فأجبته بأنني قد غادرتها منذ أكثر من أربعة أعوام وأنني صرت الآن مديراً عاماً لمؤسسة كهرباء دمشق المؤممة.

وفي اهتمام الحصري بكلية الهندسة دليل "ساطع" على متابعته للتطورات التي طرأت على الجامعة السورية الجديدة التي أعان على إنشائها، وكان يستغل كل فرصة تسنح له لتقصي أخبارها. وكان إذ ذاك مستشاراً فنياً للإدارة الثقافية لجامعة الدول العربية. ثم أصبح عام 1953، مديراً لمعهد الدراسات العربية في القاهرة وتوفي عام 1968 رحمه الله.

إنشاء كلية الهندسة

لقد افتتحت السنة الأولى من كلية الهندسة في زمن قياسي من حيث القصر، إذ لم يمض عند افتتاحها على صدور المرسوم بتأسيسها أكثر من شهرين أو ثلاثة أشهر، وعلى تعيين أساتذة السنة الأولى أكثر من شهر ونصف، وقد مضت هذه السنة بلا مختبرات، لأنه لا يمكن تجهيز المختبرات في مدة قصيرة كهذه، وساعد على ذلك أنها لا تحتاج إلى أكثر من مختبرين: للكيمياء والفيزياء.

كان الفرنسيون قد جلوا عن سورية بسرعة وتركوا فيها بعض الأملاك المسجلة باسمهم، أكثرها ثكنات لجيوشهم. وقد اختير لكلية الهندسة عقار من هذه العقارات كان فيما مضى ثكنة للخيالة، ويقع على رابية تطل على حلب من جانبها الغربي، وهي قريبة من طريق السيارات القادمة من الجنوب أي من حماة وحمص ودمشق.

كانت رقعة هذه الثكنة مستطيلة الشكل يتجه محورها الكبير في اتجاه الشمال الجنوبي وفيها شيء من التناظر ويحدها من الشرق طريق للسيارات يسمونه دورة حلب الصغرى، ومدخلها في منتصف الطرف الشرقي.

وهي مسورة من جميع جهاتها بجدران عالية وبابها الرئيس في منتصف طرفها الشرقي، إذا دخل الإنسان منه وجد أمامه بناءين كبيرين يتألفان من طابق أرضي وطابق أول، ويوازيان المحور الكبير للمستطيل، فأما الطابق الأرضي فيتألف من غرف كبيرة

كلها تقريباً بقياس واحد، وأما الطابق العلوي، فيحده من الغرب رواق مكشوف يمتد على طول البناءين ويؤدي إلى غرف تشبه تقريباً غرف الطابق الأرضي. وهذا الطابق مسقوف بالقرميد الأحمر شأن جميع أبنية الكلية. والرواق محمي من الغرب بدرابزين يمتد على طول البناءين ويطل الرواق على باحة الثكنة وعلى سائر أبنيتها.

وقد رأى الأستاذ السنهوري أن يستعين بأحد الأساتذة المصريين الذين يعرف فيهم القدرة فاتفق مع الدكتور عبدالله صبري وهو أستاذ الهندسة الميكانيكية في جامعة الإسكندرية واستصدر مرسوماً بتعيينه عميداً للكلية فحضر إلى دمشق حيث تم التفاهم بينه وبين رئاسة الجامعة، وهنالك اجتمعت به لأول مرة، ثم سرعان ما سافر إلى حلب ليتولى مهام الأمور فيها.

وصدرت مراسيم بتعيين خمسة من الأساتذة السوريين وهم من المهندسين وأنا واحد منهم وشكل مجلس لإدارة الكلية يضم الأساتذة والعميد ورئيس بلدية حلب وهو المهندس مجد الدين الجابري.

وفي السنة الأولى من سني الكلية لم يكن عدد الطلاب كبيراً إلى الحد الذي تضيق عنه غرف الأبنية فلم تظهر حاجة إلى القيام بأي تعديل في البناء، فاختيرت إحدى غرف الطابق العلوي لتكون قاعة للتدريس كما اختيرت غرفة للأساتذة ومكتب للعميد وقاعة للرسم، واتخذت بعض الغرف في الطابق العلوي من البناء الآخر لينام فيها الطلاب القادمون من خارج حلب بعد أن سمح لهم بالنوم والسكن في الكلية.

وكانت أبنية الضلع الغربي من المستطيل، الذي يقابل الضلع الشرقي الذي تكلمنا عنه، عبارة عن معالف للخيل وإسطبلات فبقيت كما هي وأغلقت أبوابها في العام الدراسي الأول، وقمنا في الأعوام التالية بتحويلها إلى ورشات للأعمال الميكانيكية وامتد إشغال هذه الأماكن عاماً بعد عام، فلم يمض العام الثالث على تأسيس الكلية حتى شغلت جميع أبنيتها تقريباً.

افتتحت الكلية في أواخر تشرين الثاني من عام 1946، ودرّست فيها العلوم الآتية، وفقاً للبرنامج الذي وضع لها ونشر رسمياً في كراس طبعته إدارة الجامعة في دمشق كما طبعت برامج الكليات الجديدة الأخرى.

الرياضيات – الميكانيك– الفيزياء– الكيمياء – الهندسة الوصفية – اللغة الفرنسية– الرسم المعماري والرسم الصناعي.

ومضت تلك السنة بسلام تقريبا (أي سنة 1946 – 1947)، وتوقفت الدروس في أواخر شهر أيار وقد تخللها شكاوي الطلاب من افتقاد الورشات الميكانيكية وأدوات الرسم، وكانت شكواهم خاصة من اللوحات الخشبية التي وزعت عليهم ليلصقوا عليها ورق الرسم ويمرروا عليها المساطر والفرجار وما أشبه ذلك من أدوات الرسم. فهذه اللوحات يقتضي عادة أن يشتريها الطلاب من السوق، أي من المكتبات التي تهتم بتوفير أدوات الرسم، ولم يكن في السوق إذ ذاك لوحات من هذا النوع، فاتفقت الكلية مع النجار الذي صنع المقاعد الدراسية والطاولات والخزائن على أن يصنع عدداً من هذه اللوحات، وكان صنعها يحتاج إلى خبرة في انتقاء نوع الخشب وكيفية إحاطته بإطار خشبي يمنع التواءه مع الزمن عندما تتعرض اللوحة إلى تقلبات الطقس ويجب أن تكون اللوحة مستوية تماماً وإن أقل التواء أو تموج فيها يجعلها غير صالحة للاستعمال.

وهكذا رأينا بعض هذه اللوحات التي صنعت في أول السنة الدراسية تتحول بعد أشهر قليلة إلى أشكال ملتوية لا تصلح للرسم أبداً، وكان ذلك من تحولات الطقس بين رطوبة الشتاء وجفاف الصيف. ولم يكن باعة الكتب والقرطاسية في حلب على استعداد لتوفير أدوات الرسم ولا أقلام الرصاص الخاصة ولا الحبر الصيني، وقد سارعوا إلى استيراد بعض هذه الأشياء فجاءت متأخرة بعض التأخر.

وكان الأستاذ ساطع الحصري قد أشار قبل افتتاح الكلية بإيفادي إلى بيروت بعد أن زودتني محاسبة الجامعة في دمشق بمبلغ من المال فاشتريت من هنالك ما استطعت شراءه من هذه الأشياء ولكنها كانت قليلة وكانت الأنظمة المالية لا تسمح بإعطائها إلى الطلاب ولا ببيعها لهم فلم يتمكنوا من الاستفادة منها ولا حاجة إلى القول بأن المكتبات الحلبية استعدت بعد ذلك فتداركت كل ما يلزم للرسم وأصبحت هذه الأشياء متوافرة للراغبين في اقتنائها.

ولما أقبل صيف عام 1947 وانتهت الفحوص، سافر العميد، الدكتور عبدالله صبري مع أسرته إلى دمشق استعداداً للذهاب إلى مصر وقابل وزير المعارف الأمير

عادل أرسلان وكنت حاضراً هذه المقابلة فودع الوزير وأبدى له عدم رغبته في تجديد مهمته إلى سنة أخرى، فتقبل منه ذلك.

وبعد أمد قليل صدر مرسوم بتعييني عميداً لكلية الهندسة وأذكر أن تاريخه كان 17 حزيران 1947 فقابلت الوزير على أثر ذلك وشرحت له بالتفصيل وضع الكلية وما تحتاج إليه لاستقبال العام الدراسي الجديد. فألف لجنة مني ومن زميلي المهندس خير الدين حقي ومن محاسب الجامعة وأوفدنا إلى بيروت لتدارك ما يمكن تداركه هنالك من آلات واستيراد ما يبقى من أوروبا.

ذهبنا إلى بيروت حيث وفقنا إلى شراء قسم مما نحتاج إليه من آلات الورشات كالمخارط والفارزات والقاشطات والعدد اللازمة لهذه الآلات، وآلات التسوية واللحام وبعض آلات النجارة وتداركنا الباقي بطلبه من أوروبا بوساطة ممثلي الشركات، واشترينا عُدداً كثيرة دفعت أثمانها حسب الأصول بمعاملات تصفية مالية أجريت بعد تسليم هذه الأشياء لنا في أرض الكلية في حلب.

واشترينا كذلك ما وجدناه في بيروت من آلات المساحة والجيوديزيا.

وعدت إلى حلب في منتصف شهر تموز 1947، وعندئذ بدأ العمل الكبير لاستقبال السنة الجامعية الجديدة حيث أصبحت الكلية ذات صفين.

فمن الناحية العمرانية قمنا بدراسة البناءين الأساسيين ورأينا أنه يمكن إزالة بعض الجدران من بين بعض القاعات، بحيث أننا إذا أزلنا جداراً بين قاعتين متجاورتين وقوينا السقف تقويةً مناسبة، نحصل على قاعة مضاعفة المساحة، وهكذا فقد عملنا مدرجاً كبيراً يتسع لمائة وخمسين إلى مائتي شخص وعملنا مرسماً كبيراً وزودناهما بما يحتاجان إليه من مقاعد وطاولات ومقاعد وألواح، وقمنا بترميم البناء الواقع في منتصف باحة الكلية فعملنا منه مكتباً للعميد ومكاتب لرئيس الديوان ومدير المستودعات والمكتبة، وأنشأنا مطبخاً متواضعاً وعملنا قاعة للطعام يمكن تحويلها بسهولة إلى نادٍ للطلاب.

واتفقنا مع وكلاء بعض الشركات الأجنبية المختصة فتعاقدنا معهم على توريد أجهزة لمختبرات الفيزياء والكيمياء والكهرباء والطبوغرافيا، على أن تسلم إلينا هذه الأجهزة في

أمد قصير، وأيّدنا هذه العقود بموافقة رئاسة الجامعة في دمشق، ولها بموجب القانون استقلال مالي يخولها ذلك.

وأكملنا استعدادنا لاستقبال الطلاب الجدد بصنع المقاعد الدراسية وطاولات الرسم والأسرّة.

في هذه السنة بدأ في الصف الثاني من الكلية تدريس بعض المواد الهندسية الأساسية مثل مقاومة المواد والإنشاءات والعمارة والمساحة. فكان لا بد لنا من أساتذة حاذقين في هذه المواد بالإضافة إلى إتقانهم اللغة العربية، وكنا كلما ناقشنا هذا الموضوع مع نقابة المهندسين في دمشق يجيبوننا بأنه لو كانت كلية الهندسة قد أنشئت في دمشق لكان تدارك الأساتذة المناسبين أسهل، بسبب تجمع عدد أكبر من كبار المهندسين في العاصمة.

لقد وجدنا أنفسنا أمام عقبة كأداء، لأنه لا يمكن أن نطلب إلى أحد المهندسين المقيمين في دمشق أن يأتي إلى حلب لإلقاء محاضرة أو محاضرين كل أسبوع ولا أن نطلب إلى أحد منهم أن يترك عمله أو وظيفته في دمشق وينتقل إلى حلب للتدريس لأنه لن يجد في الراتب الذي يعطى له ما يسجعه على الانتقال ببيته وأسرته إلى حلب.

ففكرنا عندئذ بحل مؤقت وهو الاستعانة بعدد من الأساتذة الأجانب الذين يعرفون اللغة الفرنسية (وذلك لأن طلاب تلك الأيام كانوا يعرفون، بنصيب ما، اللغة الفرنسية) فعقدنا العزم على الاستعانة بعدد من هؤلاء الأجانب وهيأنا باللغة الفرنسية رسالة طبعنا منها نسخاً عديدة وأرسلناها إلى سفاراتنا في ألمانيا والنمسا وبلجيكا وسويسرا وفرنسا نطلب فيها مهندسين قادرين على أن يدرّسوا باللغة الفرنسية بعض المواد الهندسية كمقاومة المواد والإسمنت المسلح والجسور. والطرقات والكهرباء الصناعية. وكنا وطيدي الأمل بالعثور على بعض الخبراء في هذه المواد لأنه لم يكن قد مضى بعد أكثر من عامين على خروج أوروبا من الحرب العالمية الثانية ولم تكن الدول المتحاربة قد قطعت شوطاً كبيراً في تضميد جراحها وإعادة بناء ما دُمّر من منشأتها.

وحصلنا بالفعل على أجوبة مرضية جاءت مسرعة فاخترنا من المرشحين فيها ثلاثة من النمساويين لمقاومة المواد والإسمنت المسلح والكهرباء العملية (أي لمختبر الكهرباء)

وأتانا عرض من أستاذ ألماني كبير للرياضيات فأقام بين ظهرانينا سنة واحدة فقط ثم سافر إلى أمريكا الجنوبية، وأتانا عرض من مهندس أرمني يحمل جنسية مصرية فقبلناه أيضاً للرسم المعماري، ونظّم في أثناء إقامته في حلب مشروع حديثة جامعة دمشق. وبذلك أصبح عدد من قبلنا في ذلك العام خمسة أساتذة أجانب. وسارعنا في إعداد ما يلزم لمجيئهم بعد أن وافق مجلس الجامعة على اقتراحنا باستدعائهم، فوصلوا إلى حلب في الأشهر الأولى من العام الدراسي 194701948.

واتفق في تلك الآونة أيضاً أن صدر قرار الأمم المتحدة المشؤوم بتقسيم فلسطين بين العرب واليهود، الذي لم تطع إسرائيل غيره من قرارات الأمم المتحدة التي صدرت حتى الآن وعددها عشرات إن لم يكن مئات، وأخذ حينئذ عدد كبير من الفلسطينيين العرب يهاجرون من ديارهم بعد أن أخذت إسرائيل باحتلالها، ولجأ قسم من هؤلاء المهاجرين إلى سورية وأخذوا يفتشون عن عمل لهم فاهتدينا إلى عدد منهم يصلحون تماماً للتدريس فاخترنا منهم أربعة جاءوا فأقاموا في حلب ودرّسوا في الكلية اللغة العربية سنين عديدة.

وفي العام التالي استقبلت الكلية أستاذين جديدين أحدهما لبناني يحمل الجنسية الأمريكية والثاني فرنسي لتدريس الرياضيات فعملا في الكلية مدة لا تقل عن عامين.

وهكذا دخلت الكلية في عامها الثاني وقد استعدت خير استعداد وتزودت بكل ما تحتاج إليه خير تزود. وقبيل بدء التدريس قمنا بدعوة نقابة المهندسين في حلب إلى حفلة شاي في الكلية أطلعتهم فيها على مراحل تقدم الكلية وعلى خطواتها الثابتة، فكانوا مسرورين كل السرور وغادروا الكلية وهم واثقون كل الثقة بأن كلية الهندسة قد أصبحت ثابتة الأسس في حلب، وكانوا يخشون أن تضطر الجامعة إلى نقلها إلى دمشق فيما إذا تعذر تدعيمها في حلب في ذلك الحين، وكان هنالك كثيرون يتنبأون بحتمية هذا النقل في يوم قريب.

لا بد لي هنا من التعرض إلى وضع كلية الهندسة بالنسبة إلى الجهاز الإداري لمحافظة حلب. لقد كانت الكلية جزءاً من جامعة دمشق أودع في حلب، لا يربطها بمحافظة حلب أي رابطة ما عدا وجودها فيها. فمن حيث الإدارة كانت تابعة إلى جامعة دمشق وتسري عليها القرارات التي يتخذها مجلس الجامعة، وعميد كلية الهندسة هو

بطبيعة الحال عضو في ذلك المجلس وكنت أحضر جلساته أحياناً ولا سيما عندما تعرض عليه بعض القضايا التي تخص كلية الهندسة لأتولى شرح ما يحتاج إلى شرح منها، وهكذا فلم يكن لإدارة محافظة حلب ولا لمديرية التعليم فيها أية علاقة بنا.

ومن الناحية المالية، كانت ميزانيتنا جزءاً من ميزانية الجامعة نقوم بالصرف منها لتدارك حاجاتنا ودفع رواتب الأساتذة والموظفين ولذلك أودعت مالية الجامعة لنا مبلغاً يسيراً من المال باسم سلفة نقوم بالصرف منه وإعداد وثائق التصفية ونرسلها إلى مالية جامعة دمشق حيث تتم دراستها وتسديدها من أصل السلفة التي تجدد من حين إلى آخر. وعندما يكون هنالك مصاريف كبيرة كنا نؤخر الدفع ريثما تتم معاملات التصفية في دمشق وترسل الجامعة إلينا أوامر الصرف فندفعها إلى أصحاب العلاقة فيقبضونها من خزانة الجامعة في دمشق.

من الواضح أن هذه الطريقة لم تكن لتسهل لنا أعمالنا وقد شكونا مراراً من صغر السلفة الممنوحة إلينا فكانت الجامعة تزيدها أحياناً.

وأذكر أنه قد حصلت لي مشاكل مزعجة جداً من جراء هذه الطريقة، لأننا كنا نأخذ السلع التي نشتريها من أسواق حلب، أو نقوم بأعمال البناء والترميم على يد المقاولين قبل أن نحصل على موافقة الجامعة المسبقة. وكانت الأمور قد اتخذت ضرباً من الروتين، فلم تمانع الجامعة من الموافقة على ما نصرفه، إلى أن حدث الأمر الآتي:

لقد ذكرت بأن كلية الهندسة احتلت عقاراً كان في أيام الانتداب الفرنسي ثكنة للفرسان، وقد سمحت لنا الحكومة بإشغاله عملاً بالمبدأ الذي سارت عليه بعد جلاء الفرنسيين وهو تحويل بعض ثكنات الجيش إلى معاهد علمية، وفي ذلك ما فيه من حسن التصرف يصبح مضرباً للمثل. وكانت قبل ذلك بمدة قليلة قد حولت الثكنة الحميدية في دمشق، وهي ثكنة كبيرة جداً كان الأتراك قد بنوها واحتلها الجيش الفرنسي، فحولتها الحكومة بعد جلاء الجيش العربي إلى مقر للكليات الجديدة التي أحدثت في جامعة دمشق الموسّعة. وكذلك كان الأمر في حلب، ولكن الفارق هو أن الثكنة التي شغلتها كلية الهندسة بناها الفرنسيون فسجلت في جملة أملاكهم وسوف يطالبون بها يوم تصفية الحساب بين الدولتين. ولما كان كل تعديل في البناء يقوم به الطرف الشاغل للبناء بلا موافقة المالك عليه يعد تبرعاً منه ولا يؤخذ بعين الاعتبار عند التفاوض على التصفية

فإن ما قمنا به من تعديل في الأبنية سيكون سبباً لقيام مشكلة عند التفاوض يعود اللوم فيها على الشخص المسؤول عن هذه التعديلات.

في عام 1949، بدأت العلاقات بين سورية وفرنسا تعود تدريجياً، وسمعنا بأن الحكومة الفرنسية عندما تدخل في المفاوضات ستطالب بممتلكاتها. وقد أعطيت فعلاً حق التصرف ببعضها بدليل أن الثكنة المجاورة لنا أعطاها الفرنسيون إلى مدرسة الإخوة (الفرير). فخفنا أن تتصرف حكومتنا في الثكنة التي نشغلها وأن نفكر بإعادتها إلى الفرنسيين، فأعددت كتاباً إلى رئاسة الجامعة في دمشق أشرح لها فيه وضع الأبنية التي نشغلها وبينت إعادتها إلى الفرنسيين يعني القضاء على كلية الهندسة الناشئة أو شل حركتها لمدة سنة أو سنتين، ودعمت قولي بحجة ظننت إنها ستكون حاسمة إذ قلت: ولا سيما أننا قد أنفقنا حتى الآن على تعديل الأبنية مبلغاً كبيراً لا أذكره الآن، ولنقل إنه يقارب ستين ألف ليرة سورية، وكان هذا مبلغاً كبيراً في ذلك الحين.

فجاءنا بعد مدة كتاب من رئاسة الجامعة يرافقه سؤال من وزارة المالية يقول: من هو المسؤول عن إنفاق هذا المبلغ، فانزعجت كل الانزعاج العلمي بأن وزارة المالية يهمها قبل كل شيء أن يجري إنفاق أموال الموازنة وفق شروط قانونية ترضاها هي، وأما كون أعمال إصلاح البناء ضرورية أو غير ضرورية، فهذه قد لا يدخل في الحساب في نظر بعض كبار موظفيها، وطال انزعاجي إلى أقصى حد، واهتم بهذا الأمر أحد زملائي في الكلية وهو من أهل حلب فأعانني على إعداد جواب بيّنا فيه أنه لم يكن بالإمكان أبداً فتح الكلية للتدريس إلا بعد القيام بهذه الأعمال البنائية، وهي أقل ما كان ينبغي القيام به.

ويظهر أن جوابنا كان مقنعاً فلم نعد نسمع بهذه القضية ولم أسأل أنا وسويت بعد ذلك مسألة ملكية البناء مع الحكومة الفرنسية والحمد لله.

ومن جملة عواقب الوضع الإداري الشاذ للكلية من حيث وجودها في حلب وارتباطها بجامعة دمشق لا بالمحافظ أن عميد الكلية كان يعتبر في نظر بعض موظفي المحافظة كمدير لمدرسة ثانوية أو ابتدائية، فكنت أكلف في بعض الأحيان بالاشتراك بعمل جماعي يكلف به موظفو المحافظة. مثال ذلك أنه أجريت في عام 1948 عملية إحصاء للسكان، فكلفت بالاشتراك بهذا العمل وقمت بما طلب مني كأنني موظف بسيط، ثم إنني رأيت أن من الحكمة أن أعمل شيئاً لوضع حد للتدخل في شؤوني، فقصدت إلى

محافظ حلب وكان إذ ذاك هو الأمير مصطفى الشهابي رحمه الله أحد أعضاء مجمع اللغة العربية ورئيس المجمع في المرحلة الأخيرة من حياته، وكان يعرفني. فقصصت عليه القصص، وكان عنده زائر، فضحك واستشهد أمام الزائر بقول الشاعر العربي:

وإذا تكون كريهة ندعى لها

وإذا يحاس الحيس يدعى جندب

فيشكو الشاعر هنا من أن قومه يذكرونه عند الكريهة والملمات وينسونه عند الأفراح والولائم. والحيس هو التمر المقلي بالسمن. وأعتقد أن اسم الكلية أدخل عندئذ في سجل الدوائر الرسمية في حلب. وقد كان لعزلة كلية الهندسة أثر مفيد في حسن سير أعمالها وانتظام التدريس فيها، لأنه لم يكن يفكر أحد بإشراك طلابها بإشراك طلابها في القضايا السياسية والمظاهرات التي كانت مسيطرة إذ ذاك وأهمها قضية فلسطين وتشكيل دولة إسرائيل. وأذكر أن مدير المعهد الأمريكي في حلب زارني في أثناء موجة من موجات الإضراب التي شملت مدارس حلب الثانوية حتى مدرسته، فوجد طلاب الكلية مداومين على دروسهم فدهش لذلك ولم يتمكن من إخفاء انزعاجه.

وهكذا أخذت الكلية تتكامل سنة بعد سنة، ففي العام الدراسي 1948–1949 أصبح فيها ثلاثة صفوف وأصبحت ورشاتها عاملة بجد وكذلك أعمال المساحة ومختبرا الفيزياء والكيمياء ومتحف الجيولوجيا وكنا ننتظر وصول أجهزة مختبرات مقاومة المواد والإسمنت المسلح والهدروليكا، وتداركنا من الأسواق المحلية ومن لبنان كثيراً من الأجهزة لمختبر الكهرباء.

وفي بدء العام الدراسي 1949–1950 اكتملت صفوف الكلية، وكان النظام عندئذ ينص على أن عدد صفوفها هو أربعة صفوف، ثم زيد في المستقبل إلى خمسة صفوف.

وفي أمسية جميلة من شهر حزيران عام 1950 احتفلت كلية الهندسة بتخريج أول دفعة من خريجيها، فكانت حفلة مهيبة حضرها محافظ حلب وكبار موظفي المحافظة ووجهاء المدينة وأقارب الطلاب، كما حضرها رئيس الجامعة السورية الدكتور قسطنطين زريق المفكر العربي المعروف. فألقى خطاباً استعرض فيه حياة الكلية ومسيرتها، وأكد بلوغها الهدف الذي رسم لها، وشكر الأساتذة على جهودهم كما شكر المحافظ وأعوانه على مؤازرتهم. ثم ألقى عميد الكلية خطاباً حمد الله فيه على نجاح المساعي التي بذلت

في إخراج هذه المنشأة الجامعية إلى حيز الوجود في حلب فتحقق فيها إنشاء أول كلية للهندسة في سورية.

وجرى بعدها توزيع وثائق شهادات التخرج على الطلاب المتخرجين وكان عددهم في ذلك العام اثنين وعشرين مهندساً. وبهذا دخل معترك "حياة فئة جديدة من المهندسين خرجتهم سورية وفقاً للخطة التي تراها حسنة، وكفل المستقبل حتى الآن بتخريج الألوف من إخوانهم لا في حلب فحسب بل في دمشق أيضاً وفي اللاذقية وحمص.

هذه هي قصة كلية الهندسة الحلبية التي أصبحت فيما بعد نواة لجامعة حلب، فظهرت فيها في أوائل الستينات كليات جديدة بنيت كلها في رقعة الأرض المحاورة لهها، والتي تمتد صاعدة على مهل فتغطي الروابي المطلة على حلب من جهة الشمال الغربي. وقد زرتها في عام 1972 إبان انعقاد أسبوع العلم فيها وفي قاعدتها الجميلة فرأيت ما يبهج النفس ويسر الناظر والفؤاد.

وفي الخامس من آذار 1951 انتقلت إلى دمشق حيث عينتني الحكومة مديراً عاماً لمؤسسة كهرباء دمشق، وكان اسمها قبل التأميم الشركة المقفلة للجر والتنوير لأنها كانت تقوم بمهمتين: النقل بحافلات الترام في داخل المدينة وتقديم الطاقة الكهربائية للإنارة والقوة المحركة، وهي شركة أجنبية تأسست في دمشق عام 1905، وقد أتت عليها سنوات الحرب العالمية الثانية ثم السنوات الأولى لما بعد الحرب، حيث شهدت البلاد نهضة عمرانية وصناعية لم تستطع الشركة مواكبتها بل ظلت على مواردها الضعيفة التي كانت عليها قبل عشرة أعوام في نطاقي توليد الطاقة والمقدرة على النقل بعد أن اتسع نطاق المدينة جداً، وكذلك كان شأن شركة حلب، فأممتهما الحكومة في شهر آذار 1951 وعينت لهما مديرين سوريين. وكان نصيبي في شركة دمشق، فقمت بإدارتها خلال ستة أعوام ونصف حيث تمكنا من تحويل لغة الإدارة والمحاسبة إلى العربية وكفلتنا الحكومة على مبلغ عشرة ملايين ليرة سورية فتمكنا من زيادة القدرة الإنتاجية إلى خمسة أضعافها.

وعدت إلى تدريس الهندسة في آخر عام 1961 حين أنشأت الحكومة كلية للهندسة المدنية في دمشق وعهد إليّ بالإضافة إلى ذلك التفاوض مع ممثلي الصندوق الدولي للإنماء، فاستطعنا أن نحصل للكلية على إعانة ضمنت لها تمويل مختبري الهدروليك ومقاومة المواد والآلات الميكانيكية، كما سمحت بتمويل مكتبة الكلية وبإيفاد عدد من

الأساتذة الأجانب والخبراء قدموا إلى الكلية وقام بعضهم بالتدريس فيها في أعوامها الأولى، وأمكن أيضاً إيفاد عدد من المهندسين السوريين الشباب إلى أوروبا للتخصص ليعودوا إلى الكلية إلى الكلية وينضمّوا إلى جهازها التدريسي.

وبقيت في هذه الكلية حتى نهاية العام الدراسي 1968–1969م.

وأنشئت في دمشق في الوقت عينة كلية للهندسة الميكانيكية والكهربائية، ثم الإلكترونية، واستفادت من معونة مالية وإدارية من الصندوق الدولي للإنماء. وتكلفت الحكومة بإنشاء الأبنية الحديثة لهاتين الكليتين.

لقد سار التعليم في كليات الهندسة في حلب ودمشق في البداية معتمداً بعض الاعتماد على اللغة الأجنبية، ولكنه سرعان ما تخلص من هذا العبء بتوافر المهندسين السوريين الذين يلمون باللغة العربية إلماماً يجعلهم قادرين على التدريس بها وإعطاء الأمالي المطبوعة إلى الطلاب، ثم أحدثت كليات أخرى في اللاذقية وغيرها فلم تحتج إلى أساتذة أجانب. ويمكنني أن أقول الآن إن تدريس الهندسة في سورية يجري بكامله باللغة العربية وقد طبع كثير من الأساتذة كتبهم الحاوية على المواد الهندسية التي يدرسونها بالعربية وجعلوا في أغلب الأحيان في آخرها مسرداً بالمصطلحات المستعملة.

وهكذا يكون عهد التأسيس والتدرج قد انتهى ودخلنا منذ أعوام عديدة في نطاق تعليم الهندسة باللغة العربية في فروعها المختلفة: للعمارة والهندسة المدنية والميكانيك والكهرباء والإلكترونيات.

لقد أطلت عليكم أيها السادة في حديثي عن إنشاء أول كلية للهندسة في سورية. وما قصدت ذلك إلا لكي أبين مقدار المشاكل والمصاعب التي اعترضتنا عندئذ ووفقنا الله إلى تذليلها. لقد كانت الظروف صعبة جداً، إذ لم يكن قد مضى على انتهاء الحرب العالمية الثانية سوى سنة واحدة والبشرية منهمكة في تضميد جراحها وإعادة بنيان ما تخرب من مدنها وصناعتها ووسائل إنتاتها.

لقد نشأت هذه الكلية بتركيبة عجيبة من الوسائل والتدابير. فمقرها ثكنة للفرسان ولذلك فإن القسم الأكبر من أبنيتها إصطبلات للخيل ومعالف. والأبنية التي اتخذت فيها قاعات للدراسة أو للمختبرات كانت غرفاً للعسكريين ولذلك فهي على غاية البساطة، وأساتذتها الأوائل لفيف غير متجانس من المهندسين: منهم السوري ومنهم الفلسطيني

ومنهم الأجنبي. ولم يكن إذ ذاك للعلوم الهندسية مصطلحات عربية في أي معجم أو أي كتاب.

ولم تزود الحكومة الفئة الأولى من الأساتذة المؤسسين بأي توصية، بل تركتنا نفعل ما نراه حسناً ومناسباً، وما تمليه علينا الظروف الصعبة الحرجة التي كانت سائدة عندئذ. ولم يكن للرأي العام لدى المهندسين السوريين الذين كانوا قلة إذ ذاك، موقف معين بشأن ما يجب فعله لإنشاء الكلية أو للغة التي ينبغي أن تدرس فيها العلوم الهندسية. ولكن الرأي السائد كان متجهاً إلى التدريس بالعربية وقد أسف بعضهم لإنشاء الكلية بحلب لأنهم حرموا بذلك من مهمة التدريس فيها.

ولما كان مقرنا في مدينة حلب التي تبعد عن دمشق 360 كيلومتراً فقد كنا في عزلة تامة عن دمشق وعن زملائنا أساتذة الجامعة فيها ولا سبيل إلى تبادل الآراء بيننا. ولا أذكر أن الحكومة تدخلت في أعمالنا سوى ما كان من زيارة نادرة لوزراء المعارف إلى حلب يزورون الكلية بهذه المناسبة.

وكنا في سباق مع الوقت لذلك كنا مجبرين على تدارك الحاجات اليومية في وقت عوزها. ولذلك لم يكن ثمة مجال في بادئ الأمر لوضع برامج للتعريب، وبالنتيجة لم يكن هنالك منهجية، ولا سيما لأن عدداً من أساتذة الكلية كانوا من الأجانب الذين لا يعرفون العربية.

لذلك كان الأساتذة العرب يدرّسون بالعربية والأساتذة الأجانب يدرّسون بالفرنسية، ولم يكن الطلاب على جانب عظيم من الإلمام بهذه اللغة، وقد خبرتهم جيداً لأنني درستهم اللغة الفرنسية العلمية خلال ثلاث سنوات.

ولكنهم كانوا يتعاونون فيما بينهم على تفهّم الدروس التي تلقى عليهم بالفرنسية، ولا سيما أن الأساتذة اتبعوا في تدريسهم كتباً فرنسية مطبوعة استوردها بعدد كافٍ أصحاب المكتبات في حلب. ولم تدم هذه الحال، وبالطبع، سوى أربعة أو خمسة أعوام، لأن الأساتذة الأجانب رحلوا تدريجياً وحل محلهم أساتذة سوريون.

وقد بذل الأساتذة العرب من سوريين وفلسطينيين جهودهم في جمع مصطلحات تصلح، ولو مؤقتاً للمواد التي يدرّسونها، كما أنهم أعانوا الطلاب على ترجمة بعض المصطلحات للمواد التي يدرسها الأساتذة الأجانب وسارت الأمور على نهج جعل

الطلاب لا يشعرون بتحول هام في طريقة دراستهم بين الثانوي والجامعي بعد أن كانوا في دراستهم الثانوية يدرسون العلوم بالعربية، بل جُل ما هنالك هو أن التعليم العالي أصبح امتداداً للتعليم الثانوي في السنة الأولى من الكلية خاصة حيث تعلموا مزيداً من العلوم الأساسية من رياضيات وفيزياء وكيمياء، ثم دخلوا تدريجياً في نطاق العلوم التقنية أتاهم على مراحل. ولم يخطر لأحدهم على بال أنه يمكن أن تكون الأمور على غير هذا النحو.

وإن الكلية لم تهتم في البدء بأكثر من مرحلة البكالوريوس أو الإجازة، وأما الدراسات العليا فلم تبدأ على حد علمي إلا مع عقد الثمانينات. ومع ذلك فإنني أعلم بأن عدداً من خريجي الكلية سافروا بعد تخرجهم إلى أوروبا أو إلى أمريكا للقيام بدراسات تخصصية. وكنت قد سعيت في أثناء وجودي في الكلية، لدى مدرسة عليا في باريس اسمها Ēcole Nationale des Ponts et chaussées وهي تخرج كبار مهندسي الإنشاءات المدنية فصارت تقبل بعض خريجينا في سنتها الثانية مباشرة وقضوا فيها سنتين وتخرجوا منها يحملون لقب Ingenieur des Ponts et chaussées وعاد بعضهم إلى التدريس في الكلية.

أما الأعمال المخبرية فكانت في البداية تجري بلغة الأستاذ المشرف، إلى أن اكتمل ملاك الكلية، من الأساتذة السوريين، فصارت هذه الأعمال تجري باللغة العربية.

وقد سار جميع الأساتذة (وفي كلية العلوم أيضاً)، على منهج كتابة المعادلات باللغة الأجنبية لأنهم قبل أن يُقبلوا على تأليف الكتب باللغة العربية كانوا يتبعون في التدريس كتباً أجنبية يدرسون ما فيها باللغة العربية، وذلك لأن الطلاب يتبعون هذه الكتب أيضاً فينبغي ألا تشرد أذهانهم بين نوعين من المعادلات: أجنبية في كتبهم وعربية في أماليهم.

ولا تزال هذه القاعدة متبعة حتى الآن. وقد اطلعنا في مجمع دمشق على نقد شديد لاذع من إخواننا الأردنيين لاتباعنا هذه الطريقة المختلطة، ولكننا نعتقد أنه طالما لم تحل مشكلة المصطلحات العلمية على مستوى الوطن العربي جميعه فلا مجال لوضع رموز تستوحى من مصطلحات مؤقتة ومختلفة عبر موحدة ولا لكتابة معادلات باللغة العربية.

فما هو الرمز الذي يمكن وضعه لمصطلح Function Fonction وهو يسمى في مصر بالدالة وفي سورية بالتابع وقد سميتموه على حد علمي بالاقتران، ويحتمل أن يأتي قطر عربي رابع وقطر خامس فيسميانه باسمين آخرين مخالفين لهذه التسميات الثلاثة.

بالرغم من مشكلة عدم توحيد المصطلحات (وهذا موضوع شائك وطويل)، فقد صدر في سورية أو بمشاركة هامة من قبل الأساتذة السوريين عدد كبير من المعاجم الجامعية العلمية أذكر منها ما يلي معجم ماك غروهيل في العلوم والتقنيات، الذي أصدره معهد الإنماء العربي وظهر منه حتى الآن أربعة أجزاء، قد أسهم في ترجمته إلى العربية 44 عالماً منهم عشرون من السوريون، وأنا واحد منهم قمت بترجمة مصطلحات الكهرباء والمغنطيسية والحرارة التحريكية والفلك وقسم من مصطلحات فيزياء الذرة، ليبلغ عدد مجموعها ثلاثة آلاف وستمائة مصطلح.

وأصدرت وزارة الدفاع السورية معجماً في الكهرباء والإلكترونيات في جزئين وهو ثلاثي اللغات: إنكليزي – فرنسي – عربي.

والمعجم الهندسي لاتحاد المهندسين العرب قام بتصحيحه فريق سوري تحت إشرافي، وهو يتألف من عشرة أساتذة في الهندسة والعلوم وقد طبع في الكويت.

والمعجم العسكري: في جزئين: إنكليزي عربي، وفرنسي عربي، صدر في دمشق عام 1961 وفيه كثير من المصطلحات الهندسية والعلمية.

وينشر أساتذة كليات الهندسة السورية دروسهم بالعربية في كتب تطبعها وزارة التعليم العالي والجامعات ويأتي في آخر كل كتاب مسرد كامل بالمصطلحات العلمية المستعملة فيه.

وأهم من ذلك كله: تقوم الآن في دمشق المساعي الحثيثة لإصدار مؤلّفين مهمين في اللغة والعلوم وهما:

١ –الموسوعة العربية وهي موسوعة كاملة بكل ما في هذا الاسم من معنى ويدير العمل فيها الآن الدكتور شاكر الفحام نائب رئيس مجمع دمشق ولها جهاز قوي جداً من المحررين، وينتظر أن يبدأ صدور أجزائها تباعاً بعد عام أو عامين.

٢ –معجم العماد ويرأس جهاز التحرير فيه الدكتور عبدالكريم اليافي أحد أعضاء المجمع، وأعمل شخصياً في مجلس إدارته وفي تحريره، وقد بدأنا العمل منذ خمس سنوات وينتظر أن يصدر هذا المعجم العربي الكامل في عدد من المجلدات لا يقل عن العشرة، ويبدأ صدور المجلد الأول منه بعد سنتين من الآن تقريباً. وقد كان في بدايته مجرد ترجمة لمعجم لاروس ذي الأجزاء الضخمة الثلاثة، ثم تطور بعد ذلك فانقلب إلى معجم لغوي عربي علمي يتضمن اللغة العربية بكاملها والتاريخ الإسلامي والحضارة الإسلامية وجميع علوم الحضارة الحديثة.

هذا وإني أرجو أن أكون في عرضي المتقدم قد وفيت موضوع التجربة والإسهام السوريين في تعريب العلوم الهندسية حقه والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

المحاضرة الثالثة

تعريب المصطلحات الهندسية

الواقع والمستقبل

الأستاذ الدكتور جميل الملائكة
عضو المجمع العلمي العراقي

السبت 2 ذو القعدة 1410هـ – 26 أيار 1990م

مقدِّمة عامة

لا بدّ لي أولاً، لإزالة الغموض الذي قد يخامر عنوان هذا الكلام، من البيان بأنّ المراد هنا بتعريب المصطلح معناه العامُّ الذي هو اختيار اللفظ العربيّ الذي يقابله ويناسبه، لا المعنى الخاصُّ لتعريب المصطلح، الذي هو أخذ المصطلح الأجنبي كما هو، أو إجراء بعض التغيير في حروفه وبِنيتِهِ لجعلها أشبَهَ بالعربية. فهذا المعنى الأخير، الذي قد تَصحُّ تسميتُهُ بالتعريب اللفظيِّ، داخلٌ في المعنى العامِّ لتعريب المصطلح، وإن يكن هو حالةً خاصّةً منه، ولا يُلجَأ إليه إلاّ عند الضرورة، كما يؤكِّدُ كُلّ مَن كتب في هذا الموضوع.

ولعلّه جدير بي أن أقفَ قليلاً عند هذه النقطة بالذّات. إذ يَخْفى أنّ المرادَ "بالضرورة" هنا تعذّر العثور على اللفظ العربيّ المناسب الذي يمكن الاصطلاح به للتعبير عن الدّلالة العلمية أو الحضارية للمصطلح الأجنبيّ. وهذا يعني إخفاق جميع الوسائل التي تُتّبَعُ في وضع المصطلح العربيّ من مجازٍ، أو اشتقاق، أو إحياء لفظ مُمات، أو استعمال لفظٍ له أدنى علاقةٍ بالدّلالة الاصطلاحية للّفظ الأجنبي، أو أيٍّ من الأساليب الأخرى المتّبعةِ في اختيار المصطلح ووضعه. فهل تُخفِق كُل الوسائل حقّاً؟

من دواعي الأسف أن يُساءَ عند بعض الناس في هذه الأيام تفسير معنى هذه الضرورة، عن قصدٍ أو غير قصد، فَيُعْمَدَ إلى استبقاء كثيرٍ من الألفاظ الأجنبية بحجّة صعوبة وجود المصطلحات العربية التي تؤدي المعاني المطلوبة كما تُؤدِّيها تلك الألفاظ. فصار تيارّ جارفٌ من الدخيل يغزو لغتنا العربية في كثير من مصطلحاتها العلمية والحضارية.

لا يروق لبعض المشتغلين في فنّ التمثيل مثلاً، إلاّ استعمال مصطلحات مثل (الماكياج) و(الدوبلاج) و(المِكساج) و(المونتاج) وأمثالها. وهم لا يلاحظون أنّهم بهذا يُثقلون العربية بفيض من ألفاظٍ غريبةٍ يَعْسُرُ فهمُها على السّواد الأعظم من الناس، بل إنّها لا تُوحي بدَلالةٍ حتى إلى الكثيرين من المثقّفين في العالم العربيّ. ولو سُئِلُوا: لِمَ كلُّ

هذا الإغراب؟ لاحتجُّوا بأنّ هذه الألفاظَ قوية الدّلالةِ على معانيها ويتعذّرُ وجودُ ما يضاهيها في العربية. ولكنْ ما مقدارُ صِحّة هذه الحُجّة؟

لو نظرنا إلى معاني هذه الكلمات لوجدنا أنّ (الماكياج)، بالفرنسية لا يعدو معناه اللُّغويُّ (تجميل الوجه بالمساحيق). غير أنّهم عندما احتاجوا في الفرنسيّة إلى مصطلح للتعبير عن (كلِّ تغيير في السَّحنة أو اللّون أو الهيئة، سواءٌ أكان ذلك بقصد التجميل، أم بقصد التمويه أو التزييف، أو إظهار الممثِّل أو غيره بالمظهر المطلوب)، عَمَدوا إلى استعمال لفظ (الماكياج) نفسه، على سبيل المجاز، الذي هو استعمال اللفظ لغير ما وُضِعَ له. وهذا هو الشأن في عمل المصطلح، فهو يُوضع لأدنى علاقةٍ أو ملابسةٍ بالمعنى.

ومثل ذلك يقال في (الدُّوبلاج)، الذي انتقل من معناه اللغويِّ الذي لا يعدو (التثنية و المزاوجة) إلى معناه الاصطلاحيّ، وهو (إحلال ممثّل شبيهٍ بآخر لتمثيل دوره في مَشهدٍ يستلزم مهاراتٍ معيّنة)، وفي (المِكساج)، الذي أصل معناه (المزج)، واصطلح به للتعبير عن (تسجيل الأصوات المختلفة على شريطٍ صوتي واحد)، و(المونتاج) الذي لا يعدو معناه اللغويُّ (الرَّفعَ والإصعاد)، ولكنه اتَّخذ مصطلحاً للدلالة على (اقتطاع مَشاهدَ من أشرطةٍ مصوّرة وترتيبها على شريطٍ لإعدادها للعرض).

من هذا يتضح أنّ الألفاظَ الأجنبية، ذات المعاني اللغويَّةِ البسيطة، لم تحملْ دلالاتها الاصطلاحيّة المشار إليها إلاّ بالاتِّفاق والتواضع والاصطلاح. وعلى غرار ذلك يمكنُ التواضعُ على ألفاظٍ عربيةٍ بسيطةٍ لأدنى علاقةٍ لها بالدلالات الاصطلاحيّة المطلوبة. وقد اختير في العربية مصطلحُ (التطرية) ليقابل (الماكياج). وهو الذي أورده المتنبي بقوله:

حُسن الحضارة مجلوبٌ بتطرية

وفي البداوة حسنٌ غير مجلوب

واختير (الإبدالُ) ليقابل (الدوبلاج)، و(الإدماجُ) عوضاً عن (المِكساج)، و (التقطيعُ الصُّوَريُّ) لمعنى (المونتاج).

القصد من هذه المقدّمة بيانُ أننا لو ظلَلْنا نُقحِمُ الألفاظ الأجنبية في لغتنا بلا حدود على هذه الشاكلة فلن نَلْبَثَ أن نجدها يوماً ما وقد طغى فيها الدخيل على الأصيل وناءت بالغموض والعجمة والإغراب، مع أنّ اختيار المصطلح في أيّ لغةٍ، كما اتضح، ليس بالأمر الصعب.

المصطلح الهندسي

والمصطلحات الهندسية، لحسن الحظّ، أكثرها سهل التعريف واضح الدلالة نسبيّاً، بحيث يمكن القول بأن وضع مقابِلِهِ العربيّ أيسرُ بعض الشيء من وضع المقابل العربيِّ للمصطلحات في بعض الاختصاصات الأخرى، كالكيمياء، مثلاً حيث تتعدّد أسماء المركّبات المعقَّدة، أو النباتِ الذي تكثر فيه الأنواع، أو الصيدلةِ التي تَزْخَرُ بأسماء الموادّ الكيمياوية والأدوية والعقاقير.

على أنه لا بدّ للمعجم الهندسيِّ من أن يحتويَ على قدْرٍ لا يستهانُ به من مصطلحات الاختصاصات الأخرى، ولا سيّما الموضوعات الأساسية كالكيمياء والفيزياء والرياضيات، لحاجة المهندس الماسّة إليها في عمله ودراساته. ومثل ذلك يقال في أيّ معجم اختصاصيٍّ آخر، كمعجم المصطلحات الطبيّة والكيمياوية وغيرهما.

وتجدر الإشارة إلى أنّه لا يمكن تحديد منهجيةٍ صارمة واجبةِ التطبيق والالتزام خُطوةً بعد خطوةٍ في وضع أيّ مصطلح هندسيّ. وإنما هي مبادئ وطرائقُ عامّةٌ بعضها واجب الاتِّباع وبعضٌ قد يَصلُح في حال ويختار سواه في حال أخرى حيثما لا يصلُح ذلك.

توخِّي المعنى الاصطلاحي للفظ الأجنبيّ:

فمن المبادئ المهمة وجوب توخِّي المعنى الاصطلاحي للّفظ الأجنبيّ قبل معناه اللغويّ، كما سبقت الإشارة إليه. فيلزم لواضع المصطلح العربيّ أن يصرف اهتمامه إلى تفهُّم تعريف المصطلح الأجنبيِّ ودلالته، العلميّة لأخذ ذلك بنظر الاعتبار عند اختيار مقابله العربيّ.

المصطلح يوضع لأدنى علاقة

فمن مصطلحات الهندسة المدنية في الإنكليزية مثلاً لفظة monkey يريدون بها (كتلةً من الحديد تُرفع إلى أعلى بالحبل والبكرات ثم تُطلق لتسقطَ على رأس الرّكيزة لتدقّها في الأرض). ولا تبدو العلاقة واضحة بين هذا التعريف الهندسيّ وبين المعنى اللغوي لكلمة monkey، عدا الاحتمالَ بأنهم شبّهوا كثرة حركة هذه الأداة صعوداً وهبوطاً بحركة القرد المتكررة، أو لعلهم اختاروا هذا المصطلح لاعتباراتٍ معيّنة أخرى لا نعرفها.

ومن الطريف أنهم اتخذوا لهذا المعنى الهندسيّ أسماء أخرى في الإنكليزية منها tup و ram و beetle head، ومعانيها اللغوية بحسب ترتيبها (الخروف) و(الكبش) و (رأس الخُنْفَساء). ولعلّهم أرادوا تشبيه عمل هذه الأداة في دقّ الركائز بنطح الخروف أو الكبش. أما في المصطلح الرابع فربّما أرادوا أن شكلها يُشبه رأس الخُنفَساء. ولعلّ أوثقَ المصطلحات التي استعملوها لهذه الأداة علاقةً بمعناها الهندسيّ مصطلحٌ خامس بكلمتين هو drop hammer أي (المِطرقة الساقطة)، وعلاقة الطرق بالدقّ لا تخفَى.

ويجدر هنا الوقوف على عدّة أمورٍ مما يتعلّق بهذا المثال. فالملاحظ أولاً أنّ ثمة علاقةً بين هذه المصطلحات والمعنى الهندسيّ المطلوب، وإن كانت هذه العلاقة تختلف قوّةً وضعفاً.*

ولذا يمكن القول بأن المصطلح الخامس drop hammer أي (المطرقة الساقطة)، هو الأفضل بين الأسماء الإنكليزية الخمسة لهذه الأداة، لقوّة علاقته بتعريفها العلمي.

ومثلُ ذلك يقال في مصطلحي الهندسة الميكانيكية العربيين (المُسَنّن) و(التّرْس)، وكلاهما مستعمل ليقابلَ المصطلح الإنكليزيّ gear وهو (دولاب محاط بأسنان يمكن بها نقل الحركة إلى أجزاء أخرى من الآلة)، وغير خافٍ أنّ (المسنّن) أوثق بالمعنى الهندسيّ من (الترس) الذي معناه اللغويّ (صفحة دائرية من الصُّلب يتّقى بها السيف ونحوُه).

---

* قد لا تبدو علاقة واضحة أصلاً بين المعنى اللغوي والاصطلاحي للمصطلح، كما في مصطلح floater الذي معناه اللغوي الظاهر (العائم) و(المعوِّم) ولكنّ المراد به اصطلاحاً (أداة صقل السطح) أي (المصقلة).

نخلُصُ من هذا إلى أنّ المصطلح يوضَع لأدنى علاقة بالدلالة العلمية، وكلما كانت العلاقة أوثق كان المصطلح أفضل، لما يمكن أن ينقله إلى السامع من المعنى الاصطلاحي الذي يحمله.

يترجم المصطلح حرفيّاً إذا طابق معناه اللغويُّ معناه الاصطلاحي

غير أنّه قد يحصل في بعض الأحيان أن لا يكون هناك اختلاف بين المعنى اللغوي والمعنى الاصطلاحيّ للمصطلح الأجنبيّ، فيمكن في هذه الحال ترجمة المصطلح الأجنبيّ حرفيّاً. ومن الأمثلة البسيطة على ذلك أن مصطلح force يقابله (القوة)، و heat (الحرارة)، و pressure (الضغط)، و safety belt (حزام الأمان)، و relative dencity (الكثافة النسبية). فالمبدأ إذن أنه تصحُّ ترجمة المصطلح الأجنبيّ حرفياً إذا طابق معناه اللغويُّ دلالته الاصطلاحية.

المصطلح المؤلّف من كلمة واحدة أفضل

والمَلْحَظُ الثاني على مثال الأداة التي سُمِّيتْ بخمسة أسماء أنّ المصطلحاتِ الثلاثة الأولى monkey و tup و ram مكوّن كلٌّ منها من كلمة واحدة، في حين أنّ المصطلحين الرابع والخامس beetle head و drop hammer مكوّن كلٌّ منهما من كلمتين. وغير خافٍ أنه كلما كان المصطلح أكثر اختصاراً كان ذلك أفضل، وأن خير المصطلحات ما كان بكلمة واحدة.

والمصطلح العربيُّ الذي وُضع لهذه الأداة هو (الطاروق)، على وزن (الساطور، والراووق)، وهذه اللفظة تمكِّنُ من تمييزه عن المطرقة الاعتياديّة. والقاعدة هنا أنّ الاصطلاح بكلمة واحدة خير من الاصطلاح بكلمتين، والاصطلاح بكلمتين خيرٌ منه بثلاث، وهكذا، مع ملاحظة أنّ الضرورة قد تستدعي أن يكون المصطلح من كلمتين أو أكثر، كما في مصطلحات (الكثافة النسبية) و(الطاقة الحركية) و(ذراع العزم) و(الحركة التوافقية البسيطة) وغيرها.

تجنب تعدد المصطلحات للدلالة العلمية الواحدة: توحيد المصطلح

والملحَظ الثالث على هذا المثال أنهم استعملوا خمسة مصطلحات لمعنى هندسيّ واحد، وربما يكونون قد استعملوا لهذه الأداة اسماً آخر أو أسماءً أخرى لا نعرفها، وكان

الأفضلُ الاقتصار على تسميتها بمصطلح واحد، لأن تعدُّد الأسماء للمسمى الواحد مما قد يؤدي إلى التعقيد على المهندس والدارس والباحث، وهو نقيض ما نطمح إليه من توحيد المصطلح. غير أنّ من الإنصاف القول هنا بأن المشكلة ليست بالحجم الذي يراه بعض الناس، إذ لم يقف تعدّد المصطلحات للمعنى العلميّ الواحد يوماً حجر عثرة في سبيل التقدم العلمي، ويُوجد مثلُ هذا المثال ذي المصطلحات المتعدِّدة الكثيرُ الكثيرُ في اللغات الحيّة، وهو إن دلّ على شيء فعلى النشاط والتقنيّ. والأمر الواقع هو أنَّ العالم أو الباحث أو المخترع عندما يريد التعبير عن الأفكار والدلالات العلميّة المتكاثرة يوماً بعد يوم، قد لا يمكنه الانتظار ريثما تقرِّر له الهيئات العلميّة واللغوية مصطلحاتها. وهذا من أهمّ أسباب تعدّد المصطلحات للمعنى العلمي الواحد في بعض الأحيان. وكثيراً ما يكون دخول المصطلحات حيّز الاستعمال هو الذي ينتخلها ويُبقي الأنسب، ويساعد في ذلك اللقاءاتُ والندوات والمؤتمرات، وما تبذله المجامعُ والهيئات العلميةُ واللغوية من جهود في هذا الشأن. المهمّ أنّ على الدارس والباحث والمهندس تحرّي معجمات المصطلحات قبل وضع مصطلح جديد، إذ أنها كثيراً ما تفيده في وجود ما يحتاج إليه.

ومن أمثلة تعدد المصطلحات في العربية للدلالة الهندسية الواحدة استعمالهم ألفاظ (المِحمَل) و(المَحمِل) و(الكُرسيّ) و(كرسيِّ التحميل) و(المَدرَج) و(المِدرَج) جميعاً لتقابل المصطلح الإنكليزي bearing الذي (جزء من الآلة يدور فيه أو ينزلق جزء آخر منها)، ولا يخفى أنّ الأفضل الاكتفاءُ بمصطلح واحدٍ (كالمِحمَل) لهذا الغرض.

فالقاعدة إذن أن يُتجنّبُ تعدّدُ المصطلحات للمعنى العلمي الواحد

لا يُغيِّر الشائع إذا كان عربيّاً صحيحاً بحجَّة عدم استيعابه المعنى كله

وتجدر الإشارة هنا إلى أن ثمّة نزعةً لدى بعض المعنيين بالمصطلحات إلى الإصرار على إحلال أسماءٍ جديدة محلّ أسماءٍ عربيةٍ صحيحةٍ شاع استعمالها وعرفها الناس، بحُجّة أنّ هذا خير من ذاك وأوثق علاقةً بالدلالة الاصطلاحيّة منه، وليس ذلك من الصواب في شيء ولن يؤدي إلى غير البلبلة والتعقيد. فإنّ مصطلح (السيارة) مثلاً، الذي شاع وأصبحت دلالته معروفة، لا يصحّ أن يحاول أحد تغييره، وإن يكن معناه

اللغويّ يشملُ أشياءَ كثيرةً مما يسير ويتحرّك كالحافِلة، والشاحِنة، والقاطرة، وجماعة الناس السائرين، وغير ذلك.

تصحيح المصطلح الذي فيه خطأ صرفيّ أو لُغَويّ

غير أنّه لا يصحّ إبقاء المصطلح الذي فيه خطأ صرفيٌّ أو لُغوي مثل (الغلاّية) والصواب (الغلاّءة) على غرار البنّاءة والعدّاءة، ومثل (المذوب) و(المذوبيّة) والصواب (المُذاب) و(المُذابية) لأن المتعدّي (أذاب) واسم المفعول منه (المُذاب)، ومثل (الجساءة) و(الجسوءة) لأن المسموع (الجسوءُ) واستُعمل لمعنى rigidity أي مقاومة القصّ أو اللَّيّ، ومثل (التخطيط بعيد المدى) والصواب (التخطيط البعيدُ المدى) لأنّ (بعيد المدى) نكرة لا تصف المعرفة.

فالقاعدة إذن هي أنه إذا شاع مصطلح عربيّ وليس فيه خطأ صرفيّ أو لغويّ، وكانت له علاقة ولو من بعيد، بالدلالة الاصطلاحية فلا يُستحسَنُ الاجتهادُ بوضع بديل منه، إلاّ إذا كان في المصطلح خطأ صرفيّ أو لغويّ فيحسُنُ عندئذ تصحيحهُ.

تجنّب اشتراك الدلالة في المصطلح الواحد.

والمَلْحظ الرابع على هذا المثال الخُماسي أنّ لبعض هذه المصطلحات دلالاتٍ هندسيّة أخرى غير ما أريد هنا بها. فإن المصطلح ram يراد به أيضاً في الهندسة المائية (جهاز يحوّل زخم الطاقة الحركية من الماء إلى طاقة ضغط يمكن بها ضخّه إلى ارتفاع يزيد على الشِّحنة المتوفّرة)، ويُراد به في الهندسة البحرية (باخرةٌ حربيّة في مُقدَّمِها طرف مُستدِقٌ تُستعمل لإحداث خرق في بواخر العدو)، وهو في الهندسة العسكرية (آلة حربية كان القدماء يستعملونها لدكّ أسوار المدن المحاصرة). ومثل ذلك يقال في مصطلحي monkey و tup اللذين لهما دلالات هندسية وعلمية أخرى غير التي في المثال. وفي تلك كلِّه مدعاة للغموض والالتباس.

ومن الأمثلة العربية على اشتراك الدلالة في المصطلح الهندسي الواحد، اتّخاذهم مصطلح (الشاحنة) في هندسة المواصلات للدلالة على عربة بعدّة عجلات ومحرّك ذاتيّ تُستعمل لنقل الأحمال الثقيلة ويقابلها في الإنكليزية truck أو lorry، واستعمالُهم

مصطلح (الشاحنة) نفسه في الهندسة الكهربائية للدلالة على جهاز شحن النضيدة battery وهو المسمى بالانكليزية charger. ومثل ذلك يقال في مصطلح (المِرْوَحة) الذي يُراد به في الهندسة الميكانيكية (أداةُ إحداث تيّار هوائيّ يبرّد المحرّك ونحوه)، ويقابله fan، وفي هندسة الطيران (أداة تحريك الطائرة بقوة الريح) propellor.

ولا يخفى أن أمثال هذا الاشتراك في الدلالة قد يؤدي إلى اللّبس أحياناً، فلا يمكن تمييز المعنى إلاّ من السياق والقرينة.

فالقاعدة إذن هي أنه إذا أريد وضع مصطلح هندسي جديد فيلزم توخّي اللفظ الذي لا يحمل دلالة اصطلاحية أخرى في الهندسة، ومثل ذلك يمكن أن يقال في سائر العلوم والمعارف.

أودّ أن أبيّن هنا أنه لم يكن القصدُ الانتقاص من لغة معينة في استعمالاتها للمصطلح، وإنما أوردت هذا المثال في اللغة الانكليزية، والأمثلة المشابهة له في اللغة العربية، لتوكيد أنه لا تخلو لغة من مشكلات المصطلحات. والذي نطمح إليه هو تطبيق المبادئ القويمة عند وضع أي مصطلح جديد في الأقلّ، لتجنب كلّ ما من شأنه إحداثُ اللّبس والغموض والتداخل والتعقيد.

تفضيل المصطلح العربيّ على الدخيل

وثمة مبادئ وأمور أخرى متعددة مما تجدر مراعاته عند وضع المصطلح الهندسي الذي يقابل مصطلحاً أجنبياً.

ولعلّ أهمّها ما أشرت إليه في أول هذا الكلام من وجوب بذل الوُسع في اختيار اللفظ الهندسيّ العربي، وعدم التساهل في استبقاء الدخيل. ولكنّ مما يؤسف له أنه ما زال أناس تبهرهُم الألفاظ من أمثال (الكاثود) و(الكمبيوتر) و(الكونتور) و(الديكور) و (الألكترود) و(الفرامل) و(الكاراج) و(الماسورة) و(الموتور) و(البندول) و(الطرابيزة) و (الثرمومتر) و(التربينة) و(الورشة) ومئات الكلمات الأجنبية من أمثال هذه مما لا يروق لهم استعمال كلمات عربية تقابلها ولا يرضون بها بديلاً. ولكن أليس أسهل أن تستعمل مقابلاتها العربية وهي (المصعد) و(الحسّابة) و(الكِفاف) و(التزيين) و(المسرى) و (الكابحة) و(المرأب) و(الأنبوب) و(المحرّك) و(الرقّاص) و(المنضدة) و(المحرار) و

(العَنَفة) و(المعمل)؟ إنهم بهذا يثقلون لغتنا بألفاظ لا يفهم دلالاتها إلا فئة محدودة من الناس، وقد لا يكون هناك اتفاق بينهم حتى على طريقة النطق بها.

وقد يتعسف بعضهم في الإصرار على استبقاء مصطلح أجنبي بحجة وجود علاقة بين المعنى اللغوي لمعربه الفظيّ ودلالته الاصطلاحية، فيروق له مثلاً التعريب اللفظي للمصطلح الإيطالي macchina ماكنة، بحجة أن معرَّبه اللفظيّ فيه معنى التمكن، وأن لذلك علاقة بالدلالة الاصطلاحية.

ولكن لو نظرنا إلى هذا المصطلح، الذي ربما يكون قد تسرّب إلى لغتنا بالتعريب اللفظيّ منذ القرن الماضي في أقل تقدير، لوجدنا أنه مع مُضيّ هذا الزمن الطويل ما زال الناس ينطقون به في أشكال مختلفة حتى أصبح أمره فوضى لا ضابط له. فبعضهم يسمّيه (الماكينة) وبعض يقول (الماكنة) وآخرون يَدْعونه (المكينة) وغيرهم يسمونه (المَكَنَة)، ولكنّ المكينة في العربية هي ذات المكانة والمنزلة، وهي أيضاً النُّؤدَة، والماكنة الجرادة ونحوُها إذا اجتمع البيض في جوفها، ولا دلالة مأثورةٌ في العربية للمكنَةَ ولا للماكينة. وفي بعض أقطار المشرق العربي يستعملون (الماكنة) للإفراد ولكنهم يجمعونها (المكائن) مع أن القياس أن (المكائن) جمع (المكينة) أما (الماكنة) فجمعها (مواكن).

ولا غرابة في كل هذا الخلط والتداخل، فإن الكلمات الأجنبية تظلّ حاملة معها العجمة، ويظل الناس يتخبطون في طريقة النطق بأكثرها لهذا السبب.

ولكن لماذا نقدس اللفظة الأجنبية بهذا القدر حتى نتكلف تطويع لغتنا لها على هذه الشاكلة؟ أليس الأفضلُ والأسهلُ أن نقول (الآلة) وتجنّب أنفسنا كلّ هذه المتاعب؟ ولو كان عنوان مقالة " Man and Machine" مثلاً، أفما يكون أحسنَ وأكثر قبولاً أن نترجمه "الإنسان والآلة" من "الإنسان والماكينة"، أو الماكنة، أو المَكَنة، إلخ".؟

لعلنا نخلص بعد هذا كلّه إلى أن يُرجح استعمالُ المصطلح العربيّ الأصيل على الأجنبي الدخيل.

يبقى بعض الأعيان والوحدات ونحوها بأسمائها الأجنبية

غير أن ثمة حالات لا بدّ من استثنائها من هذه القاعدة، فمن ذلك وجوب إبقاء أسماء بعض الجواهر والأعيان الأجنبية، كبعض العناصر والمركبات الكيمياوية والأدوية

والعلامات التجارية مثل (البوتاسيوم) و(كربونات الصوديوم) و(سوفرامايسين) و (تويوتا)، وأسماء بعض الوحدات مثل (الغرام) و(السنتمتر) و(الفرنك)، وما اشتُقّ من أسماء الأعلام الأجنبية مثل (الغلونة) galvanization المشتقة من اسم كالفاني Galvani، وما عُرّب قديماً وشاع استعماله بدرجة كبيرة على غرار (الموسيقى) و(الأسطرلاب).

اللفظ القليل التداول يضفي على المصطلح خصوصية لا يوفرها الشائع المتداول

ومما يُضفي الخصوصية على المصطلح أن لا يكون من الألفاظ الكثيرة الاستعمال والتداول، لأن اللفظ المتداول الشائع إذا اتّخذ مصطلحاً فقد يلتبس معناه اللغوي الشائع بدلالته الاصطلاحية. وعلى هذا الأساس اصطلحوا بكلمة (الحنيرة) في علم الأرض لتقابل anticline وهي (صخور مطبَّقة بهيئة عقدٍ قمته ظاهرة وجناحاه منحدران في الأرض متباعدٌ أحدهما عن الآخر)، والحنيرة كلمة قليلة الاستعمال في اللغة المتداولة وأصل معناها (عقد الطاق المبنيّ، أو كلّ ما كان منحنياً). ومثل ذلك يقال في مصطلح (الأبخس) الذي اصطلح به في الهندسة المدنية لمعنى dam toe وهو (الحافةُ السفلى لمؤخّر السّدّ). ولفظ الأبخس الآن قليل الاستعمال في اللغة الشائعة وأصل معناه (الإصبع).

وهكذا يفضّل تجنب اختيار المصطلح من بين الألفاظ الشائعة الكثيرة التداول تجنباً للّبس.

الاستفادة من الألفاظ المهجورة والمماتة:

وفي المعجمات وكتب التراث عشرات الآلاف من الألفاظ التي أصبحت قليلة الاستعمال في هذا العصر، ومنها قَذْرٌ هائل مما صار في عِداد المهجور أو المُمات. وكل هذا يؤلف ذخيرة عظيمة من الكلمات التي يمكن أن يُستفاد منها في وضع المصطلح. وهذا ما يعمدون إليه في جميع اللغات عند وضع المصطلحات. فهم في اللغات الأوروبية مثلاً كثيراً ما يعودون إلى اللغة اللاتينية أو اليونانية القديمة ليُفيدوا منها في عمل مصطلحاتهم، كما في مصطلح panorama بانوراما من اليونانية ومعناه (المنظر الكامل)، و telephone من اليونانية أيضاً ومعناه (التصويت البعيد)، ولو أسمَوْا هذين المصطلحين باللغة المتداولة full sight و distant sounding لما أضفوا عليهما هذه الخصوصية التي يتميزان بها التي تزيل عنهما احتمالَ اللّبس.

تجنب الألفاظ المتنافرة الحروف:

غير أنه لا ينبغي لواضع المصطلح أن يختاره من ألفاظ حروفها متنافرة على غرار (الإخفيق) و(الرهرهة) و(الغفيق) و(النُّقاخ)، ومعانيها، بحسب ترتيبها (الشَّق في الأرض)، و(النعومة والبياض) و(صوت الغليان) و(الماء الصافي). فالكلمات غير المتناغمة الحروف تُنفِّر السامعَ ولا تألَفُها الأذن والأجدر تجنُّبها.

تحرّي أكثر من لفظ أجنبي للمصطلح:

وقد يفيد من يلقى صعوبة في العثور على مصطلح عربيٍّ ملائم يقابل به مصطلحاً أجنبياً أن يبحث عن الألفاظ الأجنبية الأخرى المستعملة للمصطلح ذاته، إن وجدت، كما حصل في المثال الأجنبي السابق الذي عبّروا فيه باللغة الإنكليزية عن أداة علمية واحدة بخمسة مصطلحات مختلفة هي monkey و tup و ram و beetle head و drop hammer إذ استفيد من معنى المصطلح الأخير في اختيار المصطلح العربيّ المفرد (الطاروق)، كما مرّ بيانه.

وقد يستفيد واضع المصطلح العربيّ من تحرّي المصطلح في أكثر من لغة أجنبية واحدة. فإنّ كلمة gear الإنكليزية استعملت مصطلحاً للدلالة علة (دولاب محاط بأسنان يمكن بها نقل الحركة إلى أجزاء أخرى من الآلة)، مع أن أصل المعنى اللغويّ لهذه الكلمة هو (العُدة أو الجهاز)، وقد استفاد واضع المصطلح العربي المقابل لهذا المصطلح من المصطلح الفرنسي الذي يقابله وهو engrenage ومعناه اللغوي (المسنّن)، فسمّاه بالعربية (المسنّن).

الاشتقاق

ومجال الاشتقاق والقياس اللغويّ واسع جداً في العربية، وهو يَضع إمكاناتٍ كبيرة أمام واضعي المصطلحات. فاللغة العربية تُعَدُّ من أغنى اللغات في موازينها الصرفية، وكثير منها يمكن القياس عليه، ومن ذلك على سبيل التمثيل لا الحصر:

أ- اسم الآلة

فيمكن أن يصاغ للآلة بأوزان اسم الآلة على غرار (المكشاف) electroscope و (المِكبَس) piston و(المِحسَبة) calculator، وأوزان اسم الفاعل مثل (الخانق) choke

و(الكاشطة) scraper و(المولِّد) generator و(المضخِّمة) amplifier و(المرسلة) transmitter و(المناوب) alternator و(المذبذبة) oscillator وبعض أوزان مبالغته مثل (السّحّاب) zipper و الحفّارة) excavator.

ب- اسما المكان والزمان

وتتميز صيغتا اسم المكان واسم الزمان في العربية بإمكان الاختزال لعدد كلمات الكثير من المصطلحات الأجنبية، فيقال في runway و spiliway و swimming spool و headquarters و abiding place و meeting time و bour of sunset (المَدْرَج) و (المَطفح) و (المسْبَح) و (المَقَرّ) و (المستَقَرّ) و (الملتقى) و (المغيب).

جـ- تسمية الأشياء بأوصافها

وثمّة مُتّسع فسيح في العربية لتسمية الأشياء بأوصافها ويصلح لذلك جميع أوزان الصفة المشبّهة، واسم المفعول، واسم الفاعل، ومبالغته، بحسب الدلالة العلمية المطلوبة. وفي ذلك اختصار في الألفاظ، إذ تنتقل الصفة إلى الاسمية فيُستغنى بذلك عن ذكر موصوفها. (فالمخروط) أصله (الجسم المخروط)، و(المقطورة) هي (العربة المقطورة).

وبموجب ذلك اتُّخِذَتْ مصطلحات (الشريط) tape و(الرَّكيزة) pile و(الهوائي) antenna و(الموشور) prism و(المنظومة) system و(المُسَنّم) truss و(المستحلب) emuision و (النابض) spring و (العائمة) buoy و (المستطيل) rectangle و (المَسِيكة) water stop و(اللَّصُوق) adhesive و(الشلاّل) waterfall.

د- التسمية بالمصدر

وفي التسمية بالمصدر مجالٌ واسعٌ آخر لإغناء المصطلحات (فالدَّخْل) و(الخَرْج) مثلاً هما في اللغة (الدخول) و(الخروج)، ولكنّ هذين المصدرين نُقلا إلى الاسميّة اصطلاحاً ليعينا، على تواليهما، (مقدار ما تزّود به الآلة من قدره)، و(مقدار القدرة الناتجة عنها)، وهما يقابلان input و output. ومثل ذلك مصطلحات (التحويلة) detour وهي (طريق جانبي مؤقت يستعمل ريثما يُصلح الطريق الأصليّ)، وهي مصدر المرّة من (التحويل)، و(السدّ) dam وأصل معناه (المنع) واصطلح به قديماً (للحاجز الذي يستعمل لمنع الماء من الجريان أو للسيطرة عليه)، و(التصريف discharge.

وأصل معناه (الإجراء)، واصطلح به ليعني (مقدار ما يجري من المائع في وحدة الزمن)، ومثلُ ذلك مئات المصادر المنتقلة إلى الاسمية اصطلاحاً في العربية على هذه الشاكلة.

هـ – المصدر الصناعيّ

ويصاغ المصدر الصناعي في العربية بإلحاق ياء النسبة والهاء بآخر الاسم أو الصفة أو المصدر لعمل مصطلحات كثيرة يراد بها التعبير عن الحالة أو الاتصاف بميزةٍ أو خصيصةٍ أو نحو ذلك. ومن أمثلته (النّسبيّة) relativity أي (حالة كون الشيء نسبيّاً)، و(الممطوليّة) ductility أي (قابلية الجسم للمَطْل والسّحب)، و(الانضغاطيّة) compressibility أي (خاصّة الجسم في كونه قابلاً للضغط).

و– الاشتقاق من أسماء الأعيان والأعلام

وقد تمسُّ الحاجة في وضع مصطلح إلى اشتقاق المصادر والأفعال من أسماء الأعيان، وهذا كثير في الاصطلاحات العلميّة، كما في (التذهيب)، goid plating، و (البَلْوَرَة والتبلُّر) crystallization، و(التشحيم)، greasing، من الذهب والبلّور والشّحم. وقد يُشتقّ أيضاً من اسم العين الدخيل كما في (الأكسدة والتأكسد) oxidation، و (المغنطة والتمغنط)، magnetization من الأكسجين والمغنطيس. قد يشتقّ المصطلح أيضاً من ا سم العلم، كما في مصطلح الهندسة الكهربائية (الغلْونة)، galvinization المشتق من اسم الإيطالي Galvani كالفاني.

وباب الاشتقاق واسع، وليست هذه سوى نماذج من وسائله، وثمة طرائق وصيغ أخرى كثيرة فيه، مما يفيد في عمل المصطلح العلميّ والهندسي، ولا يتسع المجال للتطرق إليها جميعاً في هذا المقام.

تطوير منهجيات العمل – مصادر المصطلحات – سبل الانتشار والتوحيد:

لعلّ أهمّ ما يعاني منه واضعو المصطلحات بوجه عام، والمصطلحات الهندسية بوجه خاصّ، أن لا تتيسّر لهم مجموعة كاملة لحصيلة الجهود التي بذلها الآخرون قبلهم في هذا المضمار. وهذه مشكلة يجابهها الأفراد العلميون واللجان والهيئات وكلّ الجهات المعنية بوضع المصطلحات واختيارها على حدٍّ سواء. وغير خافٍ أنّ ذلك مما يؤدي حتماً إلى تزايد عدد المصطلحات للدلالة العلميّة الواحدة يوماً بعد يوم، ويكون من نتيجته

تفاقم احتمالات الغموض واللّبس، وإثقال المعجم العلميّ العربي بما لا ضرورة له من تعدّد المصطلحات ذات المعنى العلمي الواحد، على غرار الأمثلة التي سبق الكلام عليها، فضلاً عما يرافق ذلك من إضاعة الكثير من الجُهد والوقت، واحتمال شيوع مصطلحات هي دون المستوى اللائق.

إن ثمّة قدْراً هائلاً من المصطلحات العلمية والهندسية المنجزة، وهي مفرقة في المقالات العلمية والبحوث والكتب الكثيرة التي نشرها الأفراد العلميّون باللغة العربية، وفي مجاميع المصطلحات، والمعجمعات المتخصصة، والمعجمات العامّة، التي أصدرها الأفرادُ واللجان والجمعيات والهيئات والمنظّمات والاتحادات العلميّةُ والجامعات والمجامعُ العلمية واللغوية والمكتب الدائم لتنسيق التعريب.

غير أنّ في هذه الكثير من تكرار المصطلحات للمعنى العلمي الواحد، على نحو ما ذكرت، فضلاً عن كونها على درجات متفاوتة من الجودة.

ومن بين ما اشتهر من مجاميع المصطلحات والمعجمات المفيدة في الاختصاصات الهندسية:

- مجاميع المصطلحات التي أصدرها اتحاد المجامع العلمية واللغوية العربية في اختصاصات مختلفة ومنها ما فيه قَدْرٌ جيد من مصطلحات الهندسة، مثل المجلد الصادر بعنوان "مصطلحات نفطية".
- المجلّدات التي ينشرها مجمع القاهرة سنوياً بعنوان "مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرّها المجمع"، وقد صدر منها نحو ثلاثين مجلداً منذ سنة 1957، يضاف إلى ذلك ما نشره منذ تأسيسه من مجاميع مصطلحاتٍ مستقلة باختصاصات معينة، مثل "معجم الفيزيقا النووية والإلكترونيات" وغيره. وفي ذلك كله قدر كبير من المصطلحات الهندسية.
- مجاميع المصطلحات المختلفة التي ظهرت في مجلة مجمع دمشق ثم أعيد ترتيبها ونُشرت تباعاً في مجلداتٍ بعنوان "الألفاظ المعرّبة والموضوعة الواردة في السنوات العشر الأولى – أو الثانية أو الثالثة، إلخ – من مجلة المجمع"، يضاف إليها ما نشره من مجاميع مصطلحاتٍ مختلفة في اختصاصات معينة.

- المجلدات التي ينشرها المجمع العلمي العراقيّ سنوياً تحت عنوان "مصطلحات علمية"، وقد صدر منها سبعة مجلدات منذ سنة 1982، مضافاً إليها قدر جديد مما نشره منذ تأسيسه من مجاميع مصطلحات في اختصاصات معينة مثل "مصطلحات الهندسة المدنية" و "معجم مصطلحات علوم المياه" وغيرهما.
- مجاميع المصطلحات التي نشرها مجمع الأردن منذ تأسيسه في اختصاصات معيّنة، مثل "مصطلحات سلاح المشاة"، و "مصطلحات سلاح الجو"، و "مصطلحات سلاح الهندسة"، وغيرها.
- مجلدات المصطلحات التي أصدرتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم في اختصاصات معينة في مراحل التعليم العامّ والتعليم العالي، وفي بعضها الكثير من مصطلحات العلوم الأساسية المتعلقة بالهندسة.
- مجاميع المصطلحات المنشورة في مجلة "اللسان العربي"، التي أصدر منها المكتب الدائم لتنسيق التعريب بضعة وثلاثين مجلداً منذ سنة 1964، وكذلك ما أصدره المكتب من مجاميع مصطلحات مستقلة باختصاصات معينة، وفيها الكثير من المصطلحات الهندسية.
- "معجم المصطلحات الفنية" الذي أصدره التدريب المهني للقوات المسلحة المصرية، وكانت أولى طبعاته في سنة 1962.
- "المعجم العسكري الموحِّد" الذي أصدرته لجنة توحيد المصطلحات العسكرية للجيوش العربيّة بأربعة مجلدات (إنكليزي – عربي، وفرنسي– عربي، وعربي – إنكليزي، وعربي – فرنسي".
- "معجم المصطلحات العلمية والفنية والهندسية" و "معجم مصطلحات البترول والصناعة النفطية"، وكلاهما من إعداد محمد شفيق الخطيب.
- المعجم الموحّد الشامل للمصطلحات الفنيّة للهندسة والتكنولوجيا والعلوم" الذي أصدرته مؤسسة الكويت للتقدم العلمي بأحد عشر مجلّداً بطبعته الأولى سنة 1986.

يضاف إلى ذلك عدد كبير من معجمات المصطلحات ومجاميعها مما لا يتّسع المجال لذكره.

إنّ الحاجة ماسة الآن إلى إكمال جرد هذه المصطلحات كلّها، ووضعها في متناول المعنيين بالعمل المصطلحي من المختصين، لتجنّب التكرار، وتوفير الجهود، واختيار الأفضل، وتهيئة المعجمات المتخصصة على الوجه الجيّد المطلوب، والتهيُّؤ لإعداد المعجم العامّ الذي نطمح إليه، ولعل ذلك يستلزم اتخاذ الخُطوات الآتية:

أولاً استكمال تجميع هذه المصطلحات واختزانها في الحسّابات بثلاثة مداخل، إنكليزي وفرنسي وعربي، وربطها بمحطات طرفيّة في الجهات المختصة الناشطة لعمل المصطلحات كالمجامع العلمية واللغوية ومكتب التعريب.

وثانياً: مضاعفة هذه الجهات نشاطها في عمل المعجمات المتخصصة. وسيُسهِّل الجرد الكامل لما سبق إنجازه من المصطلحات هذا العمل كثيراً، ويرتفع بمستواه. ولا بدّ أن تأخذ جهة مسؤولة، كاتحاد المجامع مثلاً، على عاتقها مهمة تنسيق هذا العمل تجنّباً للتكرار والتداخل.

وثالثاً: عدم ادّخار وسيلةٍ في جعل هذه المعجمات المتخصصة في متناول الجهات المستفيدة، كالجامعات والهيئات الهندسية الرسمية والخاصة، وتيسير حصول الأفراد العلميِّين عليها ريثما يُهيأ المعجم العامّ.

وأخيراً: البدء بعمل المعجم العامّ، الجامع لمحتويات المعجمات المتخصصة. ولا بد من تضافر جهود كثيرة لإنجاز هذا العمل الكبير. ولعلّ جهة مركزية، مثل المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، هي التي يمكن لها أن تنهض بهذا المشروع، فتموِّله وتُشرف عليه تجنّد له ما يحتاج إليه من المختصين.

ولا ريب في أنّ فرز المصطلحات، واختيار خيارها واستكمال نواقصها، على وفق هذه المنهجية، ونشرها في المعجمات المتخصصة، ومن بعدها في المعجم العامّ، سيكون فيه غاية ما نصبو إليه من تيسير المصطلح العربي للمحتاجين إليه، وانتشاره، وتوحيده.

على أنّ ذلك كلّه يجب أن لا يكون سبباً في تأخر مسيرة التعريب، وإنما المراد من هذه المنهجية أن تساند المسيرة وتدفعها إلى أمام، لأن حركة التعريب ما زالت بحاجة إلى الكثير من الدّعم والإسناد. فاللغة المستعملة في تدريس العلوم الهندسية في الجامعات العربية لمّا تزَل مترجِّحة بين العربية والأجنبية. ومثلُ ذلك يقال في الكتب الدراسية المقرّرة. والمصطلحات الهندسية المستعملة في كلّيات الهندسة، وفي الهيئات الهندسية الرسميّة والخاصّة، ما زالت تتراوح بين الفصيح العاميّ والدخيل.

ولعلّ من أنجع الوسائل وأبعدها أثراً في انتشار المصطلح الهندسي العربي وتوحيده اتخاذ القرارات السياسية في هذا الشأن. ففي العراق مثلاً، كان قد صدر منذ بضع سنوات قانون للحفاظ على سلامة اللغة العربية. وهو يُلزم دوائر الدولة ومؤسساتها استعمال اللغة العربية والمصطلحات العربية في جميع أعمالها وتقاريرها ومراسلاتها، وكذلك تستعمل بموجبه ألفاظ عربية لأسماء العلامات والمحال التجارية وعُدّ المجمعُ بموجب هذا القانون المرجع الأعلى في شؤون المصطلحات. وصدر قانون الهيئة العليا للعناية باللغة العربية. وهذه الهيئة تُشْرِفُ على تنفيذ قانون سلامة العربية، ويَرِدُ إليها من مختلف مؤسسات الدولة مقترحاتها لأسماء المصطلحات التي تحتاج إليها في أعمالها، فتحيلها إلى المجمع، الذي يوزِّعها على لجانه الاختصاصية، للنظر فيها، وإقرار ما تُقِرُّه منها، أو وضع البدائل لها، وتُعاد إلى الدوائر والمؤسسات، التي تُلزم استعمالها بموجب القانون.

لقد عمَّمَ المجمع بهذه الطريقة آلاف المصطلحات على دوائر الدولة ومؤسساتها الرسمية والخاصة. وبدأت الخطّة تؤتي أكُلها، إذ أخذ الكثير من المصطلحات العربية طريقة إلى الاستعمال وحلّ محلّ الدخيل.

وقد بدأ أثر ذلك واضحاً في وسائل الإعلام من صحف ومجلات وكتبٍ وإذاعةٍ مسموعةٍ ومرئية. وهي التي تُعد من أهم أدوات إشاعة المصطلح، التي يجب أن لا يُوَفَّر جُهد في سبيل تعبئتها لنشره وتوحيده.

المحاضرة الرابعة

المجامع العربية والحاسوب

الدكتور نبيل علي
مدير البحوث في العالمية للتقنيات

السبت 9 ذو القعدة 1410هـ – 2 حزيران 1990م

1- مدخل

أود بداية أن أشكر مجمع اللغة العربية على دعوته الكريمة لي. ودعوة "حاسوبي" مثلي ليساهم في برنامجكم الثقافي، إلى جانب كونها تشريفاً عظيماً له، فهي أيضاً دلالة على وعي مؤسستكم المبجلة بهموم مستجدة تفرض نفسها بشدّة على عالمنا الحديث، بصفة عامة، وعلى نشاطنا اللغوي بصفة خاصة، وأقصد بذلك عصر المعلومات واقتصاد المعرفة الذي لاحت بوادره في الأفق.

ودعوني – حرصاً مني على توقعاتكم– أقدم لكم نفسي في إطار أحد مفاهيم هذا العصر، الذي برز حديثاً ألا وهو مفهوم "هندسة اللغة Language Engineetin"، فأنا أمثل فصيلة جديدة من المهندسين يعرفهم البعض بأخصائيي الذكاء الاصطناعي، أو مهندسي اللغة أو مهندسي اللسانيات الحاسوبية. إن اللغة – كما نعرف – نظام غاية في التعقيد نحتاج من أجل تحليله وفهم أدائه واستغلاله "وتحصينه" إلى "فعل" هندسي باعتبار "الهندسة" هي فن السيطرة "على النظم المعقدة".

بهذا الطرح أجد نفسي أسير في غاية التشابكات والتداخلات التي تربط بين ثلاث منظومات أساسية: منظومة اللغة، ومنظومة الحاسوب، ومنظومة علوم المنطق والرياضيات، ولكوني بهذه الخصوصية، فلن أكون قادراً على أن أشفي غليل المتخصصين، كل في مجال تخصصه، وكل ما أستطيع القيام به هنا هو أن أثير الانتباه إلى بعض الجوانب المتعلقة بعلاقة اللغة والحاسوب. والخدمات التي يمكن أن يقدمها الحاسوب في مجال العمل المعجمي والمصطلحي.

2- حتمية التقاء اللغة بالحاسوب

كان من المنطقي بل من الحتمي أيضاً، أن تلتقي اللغة والحاسوب، وذلك لسبب أساسي وبسيط، وهو كون اللغة تجسيداً لما هو جوهري في الإنسان، أي نشاطه الذهني بكل تجلياته، في الوقت الذي يتجه فيه الحاسوب نحو محاكاة بعض وظائف الإنسان وقدراته الذهنية، متخذاً من الاعتبارات الإنسانية (الهندسة البشرية) محوراً رئيسياً لتصميم نظمه ومجالات تطبيقاته ومطالب تشغيله. وقد تدرج هذا الالتقاء حتى بلغ درجة عالية من التفاعل العلمي والتقني بصورة لا مثيل لها، ووراء ذلك عدة أسباب متفرقة، بل متباينة أحياناً، من أهمها في رأيي:

- التطور الهائل في علوم اللسانيات، وخضوع كثير من جوانبها للمعالجة الرياضية والمنطقية والإحصائية.
- تطور الأساس النظري لعلم الاتصالات، وذلك بظهور نظرية المعلومات التي وضعت الأسس الرياضية لقياس كمية المعلومات.
- الوثبات العلمية التي تحققت في ميادين علوم الحاسوب، وبخاصة في مجالات نظريات الأوتوماتيات، وتصميم لغات البرمجة، ونظم التشغيل.
- التقدم المذهل الذي أحرزته تقنيات الحواسيب في مجالات العتاد (المعدات) والبرمجيات والتطبيقات. وما صاحب ذلك من تزايد الحاجة إلى لغات برمجة تتصف بالقوة والمرونة معاً، وهو ما أدى إلى مراعاة كثير من خصائص اللغات البشرية في تصميم لغات البرمجة.
- ظاهرة انفجار المعلومات، وتضاعف معدلات تدفقها بمعدل "أسي"، مما خلق ضرورة استحداث وسائل بالغة الكفاءة، لتنظيم هذا الفيض المتزايد من المعلومات المتنوعة، وزيادة كفاءة تخزيتها، واسترجاعها، وتوظيفها.
- التقدم في علم الإحصاء الرياضي، ونفوذ أساليبه في مجالات التحليل اللغوي، التي استخدمت في توصيف وتفسير كثير من التجليات اللغوية التي يصعب إخضاعها للقواعد القاطعة.
- انتشار الحواسب الشخصية والمنزلية كنتيجة لظهور المعالجات والذاكرات الإلكترونية الميكروية بالغة الضآلة "الميكروانفورماتيك"، وما استتبعه ذلك من ضرورة تيسير العلاقة بين الحاسوب ومستخدمه، الذي لم يعد يشترط فيها التخصص الفني.
- ظهور الحواسيب فائقة السرعة، والتوسع في نظم الذكاء الاصطناعي الذي تعد آليات التعامل اللغوي من أهم مقوماته.
- بداية ظهور النظم الآلية الخبيرة التي تحاكي مهام الخبراء البشريين، مثل تلك الخاصة بتشخيص الأمراض، وتقديم الاستشارات الفنية والقانونية، وبعض النظم الآلية للتعليم الذاتي.

- انتشار استخدام الحاسوب كوسيلة للتعليم والتعلم بصفة عامة، ودخوله في مجال تعلم اللغات وتعليمها بصفة خاصة.
- دخول تطبيقات الحاسوب مجالات علوم الإنسانيات، كالتاريخ، وعلم الاجتماع بفروعه، والأدب، والنقد، والمنطق، ونظرية المعرفة.
- التسابق العلمي والتقني بين "الولايات المتحدة" و"الاتحاد السوفيتي" وما تبعه من تزايد الاهتمام بنظم الترجمة الآلية بين "الإنجليزية" و"الروسية" حتى يتمكن كل من المعسكرين من متابعة الإنجازات العلمية والتقنية للمعسكر الآخر.

وجملة الأسباب التي أدت إلى زيادة الصلة بين اللغة والحاسوب يلخصها التطور في "اللغة والحاسوب والتطبيق". لقد دانت اللغة للمعالجة الآلية من خلال التحليل الرياضي والمنطقي والإحصائي، وتهيأ الحاسوب للقائه مع اللغة بالسرعة الفائقة، وضخامة الذاكرة، وضآلة الحجم، وأساليب الذكاء الاصطناعي، ولغات البرمجة الراقية. أما التطبيق فقد شق طريقه بنجاح مطرد إلى مجالات التعليم والإنسانيات والنظم الخبيرة. وهكذا، برزت الأسباب، وتوافرت الأساليب، وتجددت الأهداف، مؤكدة حتمية التقاء اللغة والحاسوب، وهو الالتقاء الذي أطلق ثورة حقيقية في حقلي اللغة والحاسوب على السواء.

ودعنا نقول:

لقد مرت تقانات الحاسوب والمعلومات بثلاث مراحل أساسية هي:

المرحلة الأولى: مرحلة معالجة البيانات التي استغلت فيها الأجيال الأولى للحاسوب في استخراج البيانات التجارية والإدارية، باعتبار الحاسوب آلة ذات قدرة هائلة على سحق الأرقام Number Crunshing.

المرحلة الثانية: وهي مرحلة السبعينات وبداية الثمانينات التي انتقل فيها الحاسوب من معالجة البيانات إلى معالجة المعلومات، وذلك لاستخراج المؤشرات والتحليلات والإحصائيات من متن البيانات الخام باعتبار الحاسوب آلة ذات قدرة هائلة على تخزين المعلومات واسترجاعها.

المرحلة الثالثة: وهي التي يمثلها ما أطلقوا عليه "الجيل الخامس للحاسوب" وهو مشروع السنوات العشر الذي أطلقته اليابان، والمخطط له أن يكتمل بنهاية عام 1991. ويهدف المشروع، أساساً، إلى إحداث نقلة نوعية حاسمة في تصميم نظم الحاسوب:

عتادها، ونظم تشغيلها، وتطبيقاتها، حيث يسعى المشروع إلى تطوير حاسوب "ذكي" قادر على التحليل والتأليف والاستدلال المنطقي، وذلك من خلال أساليب الذكاء الاصطناعي التي من أهم مقوماتها القدرة الآلية على التعامل مع اللغة: مبانيها ومعانيها، أصواتها وخطوطها، رموزها ومدلولاتها، معطياتها ومفاهيمها.

لقد تخلص الحاسوب بهذا من وصمة الآلة الغاشمة ليصبح آلة ذكية لمعالجة المعرفة التي تتمثل في المعلومات والخبرة والقدرة على الحكم والاستدلال، لقد اكتشف الجميع ما كان واضحاً منذ البداية وهو أن الإنسان يحتاج لحل مشاكله إلى ما هو أكثر من البيانات والمعلومات، يحتاج إلى خبرة وحكمة من سبقوه، وإلى القدرة على المقارنة بين البدائل لاختيار أفضلها، وذلك من خلال الاستهداء بالمعلومات المتاحة، واستخدام الأساليب المنهجية لتوصيف المشاكل وحلها.

إن الهدف الأسمى من انتشار نظم المعلوماتية هو زيادة إنتاجية البشر ونظمهم الآلية، من خلال زيادة استغلالنا لمورد المعرفة الذي تلعب فيه اللغة دوراً أساسياً، بصفتها – أي اللغة– وعاء الفكر والكيان الحديدي الذي يقيم صلب المجتمعات الإنسانية. يكفي هنا أن أشير إلى ما تبذله اليابان وفرنسا وروسيا ودول السوق الأوروبية المشتركة حالياً من جهود مكثفة لكسر حواجز العزلة اللغوية، ودفع جهود التطوير اللغوي تلبية لمطالب عصر المعلومات الذي حل علينا بأسرع مما توقعنا.

3– الملامح الرئيسية للموقف الراهن لتعريب الحاسوب

الموقف الراهن لتعريب الحاسوب ونظم المعلومات لا يخرج في مجمله عن كونه إحدى النتائج المنطقية لأزمتنا اللغوية الحادة، ولواقع مركزنا التقني والعلمي المتأزم، وتحدد الملامح التالية الصورة العامة للوضع الراهن:

أولاً، استيعاب "العربية" في نطاق التقانات المصممة أصلا لـ "الإنجليزية": فنظراً لضغط الدوافع العملية، واللهفة التجارية لموردي المعدات والبرمجيات تم اتباع طرق "تعسفية" لإخضاع "العربية" للقيود التي فرضتها اللغة الإنجليزية، واتخذت عملية الاستيعاب المذكورة طرقاً عدة يغلب عليها الطابع الفني غير اللغوي، وهي:

أ. الإحلال شبه الميكانيكي لـ "العربية" محل "الإنجليزية"، وأمثلة ذلك كثيرة، نذكر منها، على سبيل المثال، إحلال الحروف العربية محل الإنجليزية في الطابعات، وإحلال المقابل العربي للرسائل الإنجليزية التي يتم التخاطب من خلالها مع نظم التشغيل ونظم استرجاع المعلومات.

ب. تبسيط "العربية"، كتقليل عدد أشكال الحروف، وإغفال حركات التشكيل، وتجنب قواعد الإبدال والإعلال (كما هو الحال في كثير من محاولات تطوير نظم آلية لمعالجة الصرف العربي).

ج. التحايل على القيود الفنية، كتوسيع نطاق شفرة تبادل البرقيات الإنجليزية (التي تتضمن 32 رمزاً فقط مما يجعلها غير كافية لتشمل جميع حروف أبجدية العربية وأرقامها ورموزها الخاصة من علامات الترقيم وخلافه).

د. أما آخر الطرق، وأشدها تعسفاً، فهو تحويل النصوص العربية إلى مقابلها الصوتي بالحروف اللاتينية، وذلك لإعدادها للمعالجة الآلية، وأوضح مثال على ذلك هو ترجمة عناوين الكتب وأسماء مؤلفيها إلى اللاتينية في نظم قواعد المعلومات البيبلوغرافية، أو إدخال الكلمات العربية بالحروف الإنجليزية لتوليد مقابلها المنطوق في نظم توليد الكلام آليّاً المصممة أصلاً للغة الإنجليزية.

إن استيعاب "العربية" آلياً في نطاق "الإنجليزية" هو عملية خاطئة من أساسها، وذلك لسببين رئيسيين:

السبب الأول : إن اللغة العربية، بصفتها أعقد اللغات "السامية"، و"الإنجليزية"، باعتبارها من أبسط لغات الفصيلة الهندوأوروبية، تمثلان طرفي نقيض على مدى المحور اللغوي الحاسوبي.

السبب الثاني: إن "العربية"، في معظم أمورها اللغوية، أعقد من "الإنجليزية".
ولهذين السببين، فعملية استيعاب "العربية" في إطار "الإنجليزية" هي بمثابة منطق معكوس لمحاولة استيعاب "الأعقد في نطاق الأبسط".

على ضوء ما سبق، فليس من الغرابة في شيء أن تؤدي عملية الاستيعاب المذكورة على كثير من المشكلات التي تعوق انتشار المعلوماتية في المجتمعات العربية في وقتنا الحاضر، وستؤدي مستقبلاً– إن لم نتخلص من آثارها بهمة وحسم– إلى مزيد من المشكلات الأعقد والأسوأ أثراً، وتتفاقم خطورة الموقف لدرجة تهدد باقترابه إلى نقطة اللاعودة، فما أبهظ كلفة تخلفنا في هذا المجال!

ثانياً: سطحية التعريب: أحد الملامح الرئيسية للوضع الراهن لتعريب الحاسوب هو التركيز على عنصر الحرف، فمعظم الجهود قد انصبت على كيفية طباعة النصوص العربية وإظهارها على الشاشات. وكنتيجة منطقية لهذه السطحية اللغوية، طغى الجانب الفني على الجانب اللغوي، وظل الحوار بين أخصائي الحاسوب واللغويين شبه معدوم. وفي الآونة الأخيرة فقط بدأت تظهر بوادر مشجعة لدخول الحاسوب في مجالات الصرف والنحو والمعاجم والصوتيات.

ثالثا: الاعتماد على الأجنبي : من الشواهد البارزة أن معظم جهود تعريب نظم المعلوماتية ظل يفد إلينا، وحتى وقت قريب، من خارج الوطن العربي، وبخاصة من الولايات المتحدة وكندا والمملكة المتحدة وفرنسا. والدور الأساسي هنا كان لموردي العتاد والبرمجيات، ويجب أن نشير هنا إلى جهود كثير من الهيئات والمؤسسات العربية ومبادراتها في حقل تعريب المعلوماتيات، وعلى رأسها: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمنظمة السعودية للتوحيد القياسي، والمركز القومي للحاسبات الآلية بالعراق، ومعهد الكويت للأبحاث العلمية، واللجنة الاقتصادية لدول غرب آسيا، ومعهد البحوث السوري، ومعهد علوم اللسانيات بالمغرب، ومعهد بحوث الإلكترونيات بالمركز القومي للبحوث بمصر، ومعهد الدراسات الإحصائية التابع لجامعة القاهرة، والمراكز العلمية التابعة لشركة آي. بي. إم، والشركة العالمية للبرامج، ولا يفوتني هنا أن أشير إلى المساهمة الفعالة في دفع حركة البحوث والتطوير التي قامت بها سلسلة المؤتمرات الوطنية في مجالات الحاسوب والمعلومات التي تعقدها المملكة العربية السعودية بانتظام منذ عشر سنوات.

رابعاً، غياب البحوث الأساسية في حقل لسانيات الحاسوب العربية : فبالرغم من جهود الهيئات والمؤسسات السابق ذكرها، ما زال اهتمام جامعاتنا، ومعاهدنا، ومجامعنا

اللغوية دون المستوى المطلوب. وفي حدود علمي، لم يدخل علم اللسانيات الحاسوبية أيّاً من كلياتنا حتى وقتنا هذا. يتناقص هذا، في بعض أوجهه، مع ما تحظى به "العربية" حالياً – وبخاصة بالنسبة لظواهرها الصرفية والفونولوجية والإعرابية– من اهتمام كثير من الباحثين في الجامعات الأمريكية والأوروبية. وهناك عدد لا بأس به من الدراسات الإحصائية واللغوية الحديثة الصادرة عن تلك الجامعات في مجالات الفونولوجي، والصرف، والنحو للغة العربية.

خامساً، عدم الشمولية : آخر ملامح الوضع الراهن لتعريب المعلوماتية هو تركيزه على شق برامج التطبيقات منها دون العتاد ودون العناصر الأخرى لمنظومة الحاسوب. وهناك بالفعل عدد من المبادرات المشجعة لإقامة بيوت خبرة متخصصة في نظم الحواسيب العربية وبرمجتها. أما في جانب العتاد فتبرز بعض المحاولات من السعودية والعراق والجزائر ومصر للتجميع والتصنيع الجزئي للحواسيب الشخصية لأغراض الاستخدام المكتبي والمدرسي والمنزلي.

4- منطلقات لدفع جهود التطوير والبحث في المعالجة الآلية للمنظومة الشاملة للغة العربية.

- إقامة نماذج حاسوبية لفهم الأداء الشامل لمنظومة اللغة العربية.
- الاهتمام بنظم الترجمة الآلية كمختبرات عملية لفهم أداء اللغة العربية وعلاقاتها.
- الاهتمام بالإحصاء اللغوي.
- الاهتمام بقواعد البيانات العربية التي تتعامل مع النصوص الكاملة للوثائق.
- تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي في التعامل مع اللغة العربية غير المشكولة.
- تحليل دقيق لخصائص العلاقة بين اللغة العربية وتقنيات المعلوماتية وتطبيقاتها.
- دفع جهود تقييس المعلوماتيات بالوطن العربي.
- إدخال اللسانيات الحاسوبية في الجامعات والمعاهد ومراكز البحوث العربية، وإنشاء لجان متخصصة بها في المجامع اللغوية.
- الاهتمام ببحوث استخدام اللغات التطبيقية في برمجة الحاسوب ونظم استرجاع المعلومات.

- إعطاء الأولوية للغة الفصيحة المكتسبة كتمهيد للدخول في مجالات معالجة اللغة المنطوقة.

5- تمثيل المعرفة اللغوية

يصب في منظومة اللغة، وينبثق منها، كم هائل من المعرفة المعجمية والصرفية والنحوية والفونولوجية والفونيتيكية والدلالية السياقية.

إن من أهم التحديات التي تواجه معالجة اللغة آلياً هو كيفية تمثيل هذا النطاق العريض من المعارف اللغوية بشكل "رسمي Formal" دقيق يمكن للنظم الآلية أن تتعامل معه، حيث لا تتعامل هذه النظم إلا مع الدقيق والمضبوط والمكتمل.

إن إحدى مشكلات أزمة "العربية" الحالية اقتصار الجهد في تناول المسائل اللغوية على توصيف ظواهرها دون محاولة تفسيرها أو تحليلها منطقياً ورياضياً وإحصائياً.

إن اللسانيات الحديثة وعلوم الحاسوب والرياضيات اللارقمية وعلوم المنطق قد وفرت حالياً العديد من الوسائل المنهجية والنماذج التحليلية والتركيبية التي أثبتت فعاليتها في سبر أغوار منظومة اللغة، وعلينا أن نقر – وبكل أسف– أننا قد أغفلنا الثورة العارمة التي يعيشها عالمنا المعاصر والتي قادها العالم اللغوي "نعوم تشومسكي" منذ 1957 وهي الثورة التي فجرت عدة نماذج لغوية نذكر منها:

١ -نحوي وظيفي
٢ -نحو وظيفي معجمي
٣ -نحو طبقي
٤ -نحو علاقي
٥ -نحو توليدي تحويلي
٦ -نحو إعرابي
7 – نظرية الربط العاملي
8– نحو شبكات الانتقال المعززة
9 – نحو مقولي
10– نحو البنية العامة للجملة
11– نحو توحيدي ترابطي
12– نحو بنية الجملة المعتمد على الرأس

أين نحن من هذا كله؟ نحن ما زلنا نعيش في أزمة لغوية حادة، أزمة نحوية وأزمة صرفية وأزمة معجمية وأزمة تعليم لغتنا الأم وتعلمها، إلى جانب الفوضى المفزعة التي

تسببها ثنائية الفصحى والعامية، وجميعها أزمات مزمنة وغائرة في كيان مجتمعاتنا، تهدد – بلا شك– "أمننا اللغوي" في عصر المعلومات واقتصاد المعرفة.

إن معظم معرفتنا اللغوية يكمن في كتب تعليم قواعدها وبلاغتها، وهي المعرفة التي تلجأ في معظم الأحيان إلى تحديد حالات الصواب والخطأ من خلال إعطاء الأمثلة.

6– مشروع الفهم الأتوماتي للغة العربية المكتوبة

منذ عام 1985، كلف الباحث بقيادة مشروع بحثي لمدة خمس سنوات لتطوير نظام متكامل للفهم الأتوماتي للغة العربية المكتوبة على اختلاف أساليب كتابتها: المشكولة، جزئياً أو كلياً، أو الخالية من جميع عناصر التشكيل، يمثل شكل (1) التالي العناصر الرئيسية للنظام المذكور وهي تشمل العناصر الرئيسية التالية:

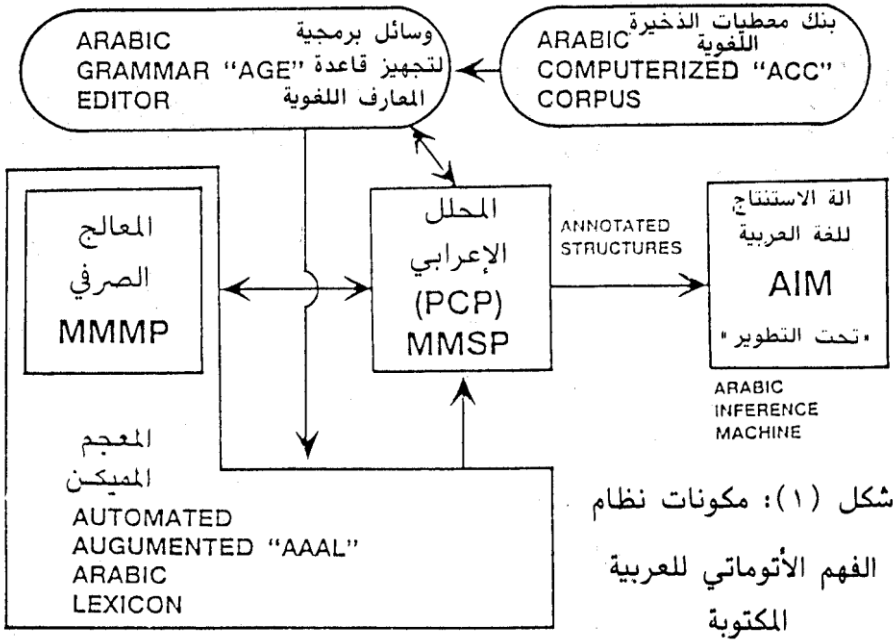
أ – المعالج الصرفي الآلي متعدد الأطوار Morphological processor الذي يقوم بتحليل الكلمات العربية آلياً إلى جذورها وموازينها الصرفية ولواصقها ولواحقها، ويساهم الشق التركيبي للمعالج في إخراج الكلمات مشكّلة وذلك بعد تمام عملية الإعراب.

ب –المعجم العربي المميكن الذي يشتمل إلى جانب المعطيات الصرفية على تلك المتعلقة بالنحو والدلالة وذلك باستخدام نظام "السمات Features" النحوية والدلالية. يعمل المعالج الصرفي والمعجم العربي المميكن يداً بيد لإمداد المعالج النحوي بكلمات الجملة بعد تحديد دقيق لأقسام الكلم لكل من مفرداتها وهو مطلب أساسي للمعالجات النحوية.

ج –المعالج النحوي الآلي متعدد الأطوار الذي يقوم بإعراب الجمل وتشكيلها تلقائياً ولتطوير هذه النظم ظهرت الحاجة إلى تطوير نظام خاص بتجهيز قاعدة المعارف اللغوية (AGE: Arabic Grammer Editor)، وذلك لإدخال القواعد النحوية والصرفية وبيانات المعجم بصورة يسهل تعديلها وتحديثها، وبالإضافة إلى ذلك فقد أسس النظام على قاعدة من الذخيرة اللغوية الفعلية Corpus للحصول على إحصائيات متنوعة عن تواتر استخدام المفردات وأنماط التراكيب النحوية المختلفة، ولقد عاون ذلك على تصميم النظام وتحسين أدائه بإعطاء أولويات للحالات الأكثر تواتراً – وقد ساعدت قاعدة الذخيرة اللغوية أيضاً في الحصول على عينات مختلفة

للسياقات التي ترد بها الأفعال ومشتقاتها داخل النصوص الفعلية وذلك لتحديد الأطر النحوية والدلالية لهذه المفردات.

Subcategorization and Semantic Features



شكل (١): مكونات نظام الفهم الأتوماتي للعربية المكتوبة

7- التحديات التي تواجه الجهد المصطلحي

يواجه العمل المصطلحي عدة تحديات أهمها:

أ - إغفال واقع الاستخدام اللغوي، فهناك انفصال حاد بين مجامعنا اللغوية وجماعاتها اللغوية، فبينما خرج السلف العظيم إلى البادية يجمعون مادة معاجمهم من أفواه الناطقين بالعربية عجزنا نحن في حاضرنا – على الرغم من توفر الوسائل المعلوماتية الحديثة – عن تجميع وتبويب قدر معقول من ذخيرتنا اللغوية من واقع النصوص الفعلية، وهي الذخيرة التي تعد مقوماً أساسياً للعمل المعجمي والمصطلحي.

ب –إن العمل المصطلحي يحتاج إلى هياكل أساسية أهمها المعاجم، وتشكو العربية من قصور معاجمها من حيث مضمون المادة المعجمية أو كيفية تنظيم هذه المادة. إن معجمنا العربي يمثل تحدياً كبيراً للعمل اليدوي نظراً لطغيان الخاصية الصرفية الاشتقاقية، وهو الوضع الذي يمكن للحاسوب التعامل معه بصورة فعالة.

ج –جمود آليات تكوين الكلمات في اللغة العربية، فقد اقتصر الجهد الأساسي على الاشتقاق دون آليات تكوين الكلمات الأخرى مثل التركيب والمزج والاختصار والترجمة الحرفية Transiliterition، وتنذر البحوث التي تتناول ظاهرة الأسماء المركبة _مثل إنسان العين، رجل الساعة، خط النار، سفير فوق العادة، سحابة صيف..)، أما فيما يخص الاختصار فالعربية غير المشكولة ذات قابلية محدودة للاختصار الذي يقوم في معظم اللغات – كالإنجليزية مثلاً – على إسقاط الحركات (الصوائت) والإبقاء على الصوامت.

د – تفشي ظاهرة الترادف اللغوي، وهي ظاهرة متأصلة في اللغة العربية دون دراسة متأنية للتفاصيل الدلالية الدقيقة التي تكمن وراء التجليات السطحية لها.

هـ –القيود الصارمة التي يفرضها غياب التشكيل على اختيار المصطلح الحديث، فعلى سبيل المثال اقترح البعض لكلمة "كمبيوتر" صيغة المبالغة "حسّاب" أي كثير الحساب، إلا أنها رفضت بالإجماع لحاجتها إلى علامة "الشدة" حتى لا تختلط قراءتها مع كلمة "حساب" كثيرة الاستخدام.

و – إهمال الرصيد الهائل للعربية الكلاسيكية والسحيقة، وهو الرصيد الذي يمثل "المخزون الاستراتيجي" لاستهلاكنا المصطلحي، لقد بات علينا أن نعيد إحياء المهجور بعد تخليصه من "برجماتيات" ببئته القديمة لاستخلاص المفاهيم النقية التي تدل عليها هذه المفردات، ولنا فيما يقوم به الآخرون في الاقتراض من اللاتينية المندثرة أسوة وعبرة. إن إسراف العرب القدامى في تكثيف المعنى في اللفظ المفرد * باستغلال خاصية الاشتقاق في العربية إلى أقصى حد قد حرم واضعي

* من أمثلة تكثيف المعنى في لفظة واحدة ما ورد في "فقه اللغة للثعالبي" تحقيق سليمان سليم البواب، ص178:

المصطلح الحديث من جذور عديدة يمكن استغلالها حديثاً، وبخاصة أن عدد الجذور في العربية في حدود 7.000 جذر تقريباً، ليست كلها مستساغة صوتياً. ولا نقصد بذلك تخلصنا من القديم، بل بعث الحياة في اللفظ القديم بإكسابه معاني جديدة، من يريد الرجوع إلى القديم عليه أن يرجع إلى معاجم تاريخية يحتفظ فيها بمعاني الألفاظ المندثرة.

ز –ندرة التأليف والترجمة باللغة العربية في الموضوعات الهندسية والفنية بما لا يعطي فرصة كافية لـ "تعتيق" المصطلحات، وزيادة استساغتها من خلال التكرار واكتشاف قدرة المصطلح لتلبية مطالب التعبير المختلفة.

ح –إغفال المجامع العربية لثورة اللسانيات والمعلومات، وكم أسعدني أن يقوم مجمع اللغة العربية بإنشاء وحدة لنظم المعلومات الآلية داخل صرحه المتين.

ط –ظاهرة العلم الضخم وانفجار المعلومات مما يزيد من معدلات الطلب المصطلحي بصورة "أسية" تعجز جميع الوسائل اليدوية عن مجاراتها.

ي –وأخيراً، عزوف معظم أساتذة الكليات العلمية المتخصصة عن التدريس باللغة العربية وهو الوضع المتناقص الذي يزعزع الجهد المصطلحي من أساسه.

8– بنوك المصطلحات على مستوى العالم

تعددت في الآونة الأخيرة بنوك المصطلحات سواء في أوروبا أو روسيا أو اليابان ويمكن تصنيفها إلى عدة نوعيات أساسية أهمها:

- بنوك مصطلحات خاصة بمعاونة المترجمين ودعم نظم الترجمة الآلية.
- بنوك مصطلحات خاصة بناشري المعاجم المتخصصة.
- بنوك مصطلحات لدعم جهد التوحيد القياسي.
- بنوك مصطلحات لخدمة الهيئات الدولية مثل "اليونيدو".
- بنوك مصطلحات خاصة بالشركات الصناعية الكبرى لدعم جهد واضعي الأدلة الفنية لمنتجاتها وذلك تلبية لمطالب التسويق الخارجي.

– إذا كانت الناقة تملأ الرفد – وهو القدح– حلبة واحدة فهي "رفود". فإذا كانت تجمع بين محلبين حلبة واحدة فهي "ضفوف" و1ذ0888هـ"شفوع"، فإذا كانت قليلة اللبن فهي "بكيئة ودهين" فإذا لم يكن لها لبن فهي "شصوص".

أ- سأكتفي هنا بسرد قائمة من بنوك المصطلحات في بعض الدول دلالة على التنوع في استخدام الحاسوب في خدمة العمل المصطلحي.

1- LEXIS	ألمانيا الغربية
2- EURODICAUTOM	السوق الأوروبية المشتركة
3- TEAM	سيمنس SIEMENS
4- MULTILEX	مركز الترجمة: الاتحاد السوفيتي
5- NORMATERN	فرنسا AFNOR
6- DIN TERMBANK	ألمانيا الغربية
7- EWF	ألمانيا الشرقية
8- DANTERM	الدنمارك
9- NOTC	النرويج
10- GLOT	النمسا
11- GRUPPO DIMA	إيطاليا/ FIAT
12- BTERM	برسلونة
13- COLNIM	بولندا
14- SYSTRAN: MINITEL	فرنسا

ب- هناك عدة جهود عربية رائدة في مجال العمل المصطلحي نذكر منها:

1- BASM	١ - "باسم" السعودي "د. محمود إسماعيل صيني"
2- RAB	٢ - مصطلحات الاتصالات "د. الحمزاوي"
3- "Beit Al-Hekmaa"	٣ - بيت الحكمة التونسي
4- BCAAW	٤ - مكتب تنسيق التعريب بالمغرب
5- Military Terms Standardization	٥ - لجنة توحيد المصطلحات العسكرية (سوريا)

9- بعض الاقتراحات لكيفية استغلال الحاسوب في دفع الجهد العربي المصطلحي.

يرى الكاتب أنه لا بديل عن استغلال الحاسوب – وبشكل مكثف– لتعويض تخلفنا في مجال العمل المصطلحي فقد بات واضحاً عجز الوسائل اليدوية والمناهج التقليدية أمام الطلب المصطلحي المتدفق.

الأنشطة الرئيسية للعمل المصطلحي هي

- اقتناء مصادر المعلومات
- تحليل المادة المعجمية
- توثيق المصطلح
- إخراج قوائم المصطلحات

في مجال اقتناء مصادر المعلومات

يحتاج العمل المصطلحي إلى ذخيرة لغوية ضخمة من النصوص الفعلية سواء في لغة المصدر لالتقاط الألفاظ الجديدة التي تحتاج إلى مقابل عربي، أو في اللغة العربية وذلك لاستخلاص الألفاظ المعربة ومتابعة الاستخدام الفعلي للمصطلحات الجديدة.

لا يمكن السيطرة على هذا الكم الهائل يدوياً، بل يحتاج الأمر إلى بنوك معطيات الذخيرة اللغوية Computerized corpus.

في مجال تحليل المادة المصطلحية

يحتاج الباحث المصطلحي إلى نظام آلي لاسترجاع مقاطع النصوص (Concordances) التي تتضمن الألفاظ المعينة التي يريد تناولها حيث لا يستقر معنى اللفظ ولا تتضح تنويعات استخدامه بمعزل عن السياق. تتوافر حالياً وسائل آلية ذات طابع صرفي للبحث داخل النصوص العربية، يمكن باستخدام هذه الوسائل استرجاع الألفاظ في سياقاتها على مستوى الكلمة النهائية، أو على مستوى جذع الكلمة (ويقصد به الكلمة دون أي لواصق أو لواحق) أو حتى على مستوى الجذر.

يحتاج تحليل المادة المصطلحية أيضاً إلى معجم عربي متمكن Computerized Lexicon وذلك للإسراع في استرجاع الألفاظ ومشتقاتها ومعانيها.

في مجال توثيق المصطلح

تتسم هذه العملية بحاجتها إلى وسائل آلية لتبويب المصطلحات والمعطيات المتعلقة بها (معانيها، مترادفاتها، مكافئها الأجنبي...) وتنظيمها وتصنيفها.

يمكن لقواعد البيانات العلاقية Relational data base أن تقوم بدور فعال في هذا الصدد حيث تتميز بقدرة هائلة في التعامل مع قوائم المعطيات المطولة والربط بين عناصرها والبحث داخل محتوياتها.

إخراج قوائم المصطلحات

تحتاج قوائم المصطلحات إلى إخراجها بشكل دقيق ومظهر جيد لتشجيع المستخدم على تقبلها.

تقدم نظم النشر المكتبي Desk top publishing خدمات متنوعة لإخراج الوثائق المطبوعة بصورة جيدة، ويتوفر حالياً نظم طباعة عربية تخدم طابعات الليزر قادرة على إخراج معظم الخطوط العربية بأنماطها وأحجامها المختلفة مع المحافظة على قيمتها الجمالية.

المراجع

1- علي، نبيل
"اللغة العربية والحاسوب"
دار تعريب للنشر – 1988

2- A Survey of termbanks worldwide
John McNaught: In "Transilating and the Computer 9".
Edited by catriona Picken Aslib, 1988.

3- The Termium termbank: today and tomorrow
Alain Landry: In "Transilating and the Computer 9"
Edited by Catriona Picken, Aslib 1988.

4- Classification Systems for terminological databanks
Wolfgang Nedobity: In "Transilatin and the Computer 9"
Edited by Catriona Picken, Aslib 1988.

5- The Lexis termbank
Erika Hlffmann: In "Transilating and the Computer 9"
Edited by Catriona Picken, Aslib 1988.

نَـــــــــــــدْ و ة

لغة المهن الهندسية

أدارها:

الدكتور إبراهيم بدران، عضو مجمع اللغة العربية الأردني

وشارك فيها:

الدكتور عصام زعبلاوي، عميد كلية الهندسة، الجامعة الأردنية
الدكتور يوسف صيام، كلية الهندسة، الجامعة الأردنية
المهندس حاتم غنيم: نائب مدير مؤسسة الإسكان

كلمـة

الدكتور إبراهيم بدران

عضو مجمع اللغة العربية الأردني

الأستاذ الدكتور عبدالكريم خليفة/ رئيس المجمع

زملائي الدكتور عصام زعبلاوي
والأستاذ حاتم غنيم
والدكتور يوسف صيام
السادة والسيدات

يسرني أن نكون بين أيديكم في ندوة حول المهن الهندسية ولغتها أو لغة المهن الهندسية في الأردن، إن هذا الأمر في الواقع لا يقتصر على الأردن فقط. وإنما يمتد ليشمل العالم العربي بأسره وما نلحظه من مشكلات وتعقيدات في استعمالات اللغة في الأردن نجد مثلها في الدول العربية الأخرى، وبالتالي ما هو خصوصي بالنسبة لنا في الأردن هو عمومي بالنسبة للواقع العربي، وربما بسبب الخلفية التي ينطلق منها المنتدون حيث إنهم مهندسون فإن دور اللغة في الهندسة هو دور على جانب كبير من الأهمية ليس فقط من حيث الجانب الثقافي والجانب القومي على أهمية ذلك، وإنما أيضاً من حيث الجانب التطبيقي والجانب الاقتصادي لهذه المسألة، إذ تؤدي اللغة دوراً هاماً في العملية الهندسية يؤثر بشكل واضح على كلفة العديد من العمليات، وبخاصة حينما نتعرض للدراسات والتقارير وللأساليب التطبيقية.

ولا يقتصر الأمر على الدراسات وإنما نلاحظ أن هناك جزءاً هاماً من النشاط الهندسي يتمثل في الإدامة والتشغيل والصيانة يتطلب لغة خاصة بها، ويتطلب تحديداً لغوياً معيناً. وما نلاحظه هو أن هذه النشاطات، أعني بها الصيانة والتشغيل والإدامة لا تزال تعتمد اعتماداً كبيراً على استخدام المفردات الأجنبية واللغة الأجنبية. ومن تجربتي المتواضعة في هذا المجال أستطيع أن أقول بشيء من الثقة إن سبباً هاماً لضآلة الإبداع في العمل الهندسي في مجالات الصيانة وفي مجالات التشغيل يعود إلى عدم القدرة لدى الفنيين على الاستيعاب الكامل. وتؤدي اللغة هذا الدور في عملية الاستيعاب، وعلى الرغم من أن المجمع حرص في المواسم الثقافية الماضية على تأكيد أهمية الاستيعاب في الجامعات وأهمية الاستيعاب بالنسبة للطلاب إلا أن هذه المسألة في الحياة العملية

أكثر تعقيداً وأكثر كلفة وأشد خطراً، ومن هنا كان المجمع على حق حين أعطى هذا الموضوع اهتماماً خاصاً لكي يناقش في ندوة مفتوحة مثل هذه الندوة.

اللغة السائدة الآن في المهن الهندسية هي لغة مختلطة كل الاختلاط، مرتبكة كل الارتباك يتداخل فيها اللفظ الغريب مع اللفظ العربي الفصيح مع غير الفصيح وكلها تخضع لاجتهادات الساعة ولاجتهادات المتحدث، وأحياناً لاجتهادات الرجل البسيط الذي يعبر عما يريد بأي كيفية، ويصبح قدوة في الاستعمال بحيث تنتشر الكلمة من أدنى مستوى إلى أعلى مستوى لأنه لا يوجد مرجع لمعالجة مثل هذا الموضوع، ولا شك أن الكثير منا قد اختلط بالفنيين في شتى المجالات واستمع إلى لغتهم وتعابيرهم بشكل يبين مقدار الخلط ومقدار الارتباك الذي تعانيه لغة المهن الهندسية.

وقبل أن نحاول الوصول إلى استنتاجات لا بد من أن نستمع إلى عدد من الخبراء ممن مارسوا العمل المهني كمهندسين وممن كان لهم دور في العملية الهندسية سواء في مجال الممارسة أو في مجال التعليم أو في مجال البحث العلمي الخاص بالموضوعات الهندسية.

كلمـة

الدكتور عصام زعبلاوي

عميد كلية الهندسة "الجامعة الأردنية"

"بسم الله الرحمن الرحيم"

أيها السيداتُ والسادة

يطيبُ لي بمناسبةِ الموسم الثقافي الثامن لمجمع اللغة العربية الأردني أن أتقدمَ بالشكر والعرفان إلى الأستاذ الدكتور عبدالكريم خليفة رئيس المجمع، وإلى الأساتذة الكرام أعضاء المجمع لحرصهم على تعريب التعليم العلمي الجامعي بعامة، وتعريب العلوم الهندسية بخاصة، واختيارهم موضوع تعريب العلوم الهندسية محوراً رئيسياً لهذا العام.

والجانبُ الذي سأتحدثُ عنه في هذه الندوةِ "ندوة المهن الهندسية" هو "التطلعات المستقبليةُ والبرامجُ المساعدةُ لجعل اللغة العربية لغة العمل والتطبيق".

وممّا لا شكّ فيه أن واقع اللغة العربية المستخدمة في الحياة العملية لدى الفنيين والمهندسين في المؤسساتِ الرسمية وشبه الرسمية والخاصة ليس بالمستوى الذي نتطلعُ إليه. ويمكنُ إجمالُ ما نصبو إليه بالآتي:

١. نأملُ أن تكون اللغةُ العربيةُ السليمةُ لغةَ المشافهة في المجتمعات المهنية والفنية بجميع مستوياتها وذلك للقيام بمهامِّها المختلفة.
٢. نتطلع إلى أن تصبح اللغةُ العربيةُ لغة التدريس في الجامعات والمعاهد العليا وكليات المجتمع في مختلف الفروع وبخاصّة العلوم الهندسية.
٣. نأمل أن تكتب الدراسات والأبحاث والمواصفات الهندسية والعقود والاتفاقيات باللغة العربية السليمة.

ولتحقيق هذه التطلعات لا بدّ من وضع برامجَ واتخاذ إجراءاتٍ فاعليةٍ ومدروسة.

لغة المشافهة

نلاحظُ في أثناء المشافهة في مختلف مجالات العمل الهندسي أنّ المشكلة تكمن في استخدام مصطلحاتٍ هندسيةٍ بلغاتٍ أجنبيةٍ واستخدام المتشافهين لهذه المصطلحات بلغة أجنبية يُعزى إلى عدة عوامل من أهمها:

١. عدمُ معرفة المتشافهين بالمصطلحات العربية المقابلة للمصطلحات الأجنبية.

٢. التعودُ على استخدام المصطلحات الأجنبية.

٣. بعضُ المصطلحات الهندسية المحدثة لم يتم إيجاد المصطلحات العربية المقابلة لها.

ولكي نتغلب على هذا الأمر يمكنُ اتخاذُ بعض الإجراءات منها:

أ – بناء بنك معلوماتٍ خاص بالمصطلحات الهندسية يكونُ مركزهُ مجمع اللغة العربية الأردني. على أن يقوم القائمون على هذا البنك بإصدار نشرةٍ فصلية خاصةٍ بالمصطلحات يتمُّ توزيعها على نطاق واسع.

ب –تأسيسُ لجان خاصةٍ بالمصطلحات الهندسية يتعاونُ فيها علماءُ اللغة والفنيون وذلك لتعريب المصطلحات الهندسية والعمل على توحيدها في مختلف التخصصات.

ج –إن تطور استخدامات الحاسوب وبخاصةٍ الحواسيبُ الصغيرة في مجالات التعريب يتيحُ فرصة إصدار جميع المصطلحات الهندسية على أقراص مغناطيسية، ويساعدُ على تسويقها لجميع المعنيين في هذا المجال للإفادة منها.

د – المكتبةُ العربيةُ تفتقرُ إلى المعاجم الخاصة بالمصطلحات الهندسية. ومن هنا تجدر الإشارةُ إلى وجود حاجةٍ ماسةٍ إلى الاهتمام بهذا الجانب وتوفير هذه المعاجم في المستقبل القريب وذلك عن طريق تكليف فرق متخصصةٍ للقيام بمثل هذه المهام.

هـ –من الملاحظ أن عدداً ليس بالقليل من العاملين في مجال المهن الهندسية قد تخرجوا من جامعاتٍ أجنبيةٍ؛ لذا لا بد من عقد دوراتٍ تثقيفيةٍ لهؤلاء، تقومُ بها المؤسسات المعنية مثل نقابة المهندسين لتعريفهم بالمصطلحات الهندسية العربية المستخدمة في مجالات تخصصهم.

لغة التدريس في الجامعات والمعاهد العليا والكليات

تدرّسُ المقررات الدراسية، وتعقدُ الامتحانات والاختبارات في كليات الهندسة في الجامعات الأردنية باللغة الإنجليزية، كما أن الكتب المقررة والمراجع المعتمدة باللغة الإنجليزية أيضاً. أما بالنسبة لكليات المجتمع فإن المقررات الخاصة بالمهن الهندسية تدرّس باللغة العربية. وما نتطلع إليه أن تقوم الجامعات بتدريس العلوم الهندسية باللغة العربية ولتحقيق ذلك فلا بدّ من الدعوة إلى:

أ – تأليف كتبٍ خاصةٍ بالعلوم الهندسية باللغة العربية، وذلك لأن المكتبة العربية محدودة جداً في هذا المجال.

ب –القيام بإجراء دراسةٍ على مستوى الوطن العربي لمعرفة ما هو متوافرٌ من الكتب في مجال العلوم الهندسية لتعميم الفائدة وتوفير الجهد وتحاشي التكرار.

ج –أن يقوم مجمع اللغة العربية بإصدار نشرة خاصة بالمؤلفات الهندسية وتعميمها على أعضاء هيئة التدريس في كليات الهندسة وكليات المجتمع ومراكز البحث والتطوير والجهات المعنية بالمهن الهندسية.

د – حرص المكتبات ومراكز بيع الكتب على اقتناء جميع المؤلفات الهندسية العربية للمساعدة في تعميمها وانتشارها.

هـ –تأسيس دار نشر على مستوى الوطن العربي تهتم بالكتب العلمية بصفة عامةٍ وبالكتب الهندسية بصفةٍ خاصةٍ، وذلك لأن المؤلفات العربية في العلوم الهندسية قليلة التوزيع لأسباب عديدة، ومن الممكن أن تكون دارُ النشر هذه تابعةً لاتحاد الجامعات العربية أو إلى مجمع اللغة العربية الأردني.

و –تنشيط عملية الترجمة من اللغات الحية إلى اللغة العربية، وتأليف لجنةٍ خاصةٍ بالترجمة في مجمع اللغة العربية الأردني (إذا كانت هذه اللجنة غير موجودة)، يتعاونُ فيها علماءُ اللغة والمختصون من أرباب المعرفة الهندسية. نحن نعرف أن بلداً مثل الأردن ما زال يعتمد إلى حد كبير على نقل التكنولوجيا من المجتمعات الصناعية، حيث غزارة الإنتاج العلمي؛ لذا فإن عملية الترجمة يجب أن تكون عملية مستمرة، ويجب تأليف الفرق العلمية المتخصصة في مختلف العلوم الهندسية لكي تساهم في دراسة ما يتم ترجمتهُ باستخدام الحواسيب.

ز –نحن في حاجة ماسة في الأردن إلى دراسة التجارب التي مرت بها بعض الدول العربية مثل سوريا والعراق ومصر، وذلك للاستفادة من هذه التجارب إلى أبعد الحدود.

ح –إقامة المعارض الخاصة بالكتب الهندسية لتعريف الطلبة والدارسين بالمؤلفات العربية في العلوم الهندسية وتوفير الدعم المادي لتخفيض أسعار الكتب العلمية الهندسية.

ط –إصدار تشريع يلزم المؤسسات الأكاديمية بالتعليم باللغة العربية، وأن تكون كتابة الرسائل الجامعية ومشاريع التخرج لطلبة الهندسة باللغة العربية.

المواصفات والمقاييس والدراسات والأبحاث:

يتعامل الطالب في أثناء دراسته والمهندس في مكتبه والباحث في مختبره والفني في مشغله مع العديد من المواصفات، ومعظم هذه المواصفات مكتوبة باللغة الإنجليزية، وهي مبنية على أنظمة مرتبطة بدول معينة، ونظراً لانتشارها أخذت صبغةً عالمية. ففي هذا المجال لا بد من الدعوة إلى:

أ – ترجمة المواصفات الهندسية العالمية لجعلها في متناول أرباب المهن الهندسية للتعريف بها.

ب –إصدار مواصفات عربية مقابلة للمواصفات العالمية، وقد قامت وزارة الصناعة بإصدار العديد من المواصفات ويجب تعميم هذه المواصفات على مختلف الجهات ذات العلاقة بالمهن الهندسية، مثل نقابة المهندسين، والمؤسسات الصناعية، ونقابة المقاولين، والجامعات، وكليات المجتمع للإفادة منها في تطوير لغة المهن الهندسية. وقد قام مجلس البناء الوطني بإصدار (كودات) ذات علاقة بالمهن الهندسية (بلغ عددها 27 كودة) وهذه ذات علاقة مباشرة بممارسة المهن الهندسية، وتحتاج هذه (الكودات) إلى برنامج للتعريف بها وشرحها وإصدار دليل خاص بها.

ج –معظم ما ينشر من الأبحاث في العلوم الهندسية يكتب باللغة الإنجليزية، وإحجام أساتذة الجامعات والعلماء في مراكز الأبحاث عن النشر باللغة العربية يعود إلى عدة أسباب منها:

١. عدم وجود الدوريات العربية المتخصصة.

٢. انتشار الدوريات العربية محدودة داخل الوطن العربي.

لذلك لا بد من العمل على إصدار دوريات عربية متخصصة على مستوى الوطن العربي في مختلف تخصصات الهندسة.

وكلمة أخيرة إن الفكر الأصيل لا يخلق في الأمة إلا إذا كانت تعلم بلغتها، كما أن الإبداع في المعرفة والعلم لا يكون إلا باللغة الأم. وفقنا الله لما فيه خدمةُ لغتنا وإعزاز

مكانتها في مختلف مجالات حياتنا العلمية والعلمية. [وقل اعْمَلُوْا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسولُهُ والْمُؤْمِنُونَ].

كلمـة

الدكتور يوسف صيام

كلية الهندسة "الجامعة الأردنية"

"بسم الله الرحمن الرحيم"

دور وسائل الإعلام في الواقع اللغوي في الحياة العملية

تضم كل مهنة من المهن مجموعة من المصطلحات واللغة الخاصة بها تمكن العاملين فيها من التواصل والتفاهم أثناء قيامهم بأداء مهامهم في تلك المهنة. والعاملون في المهن الهندسية كغيرهم من المهنيين لهم لغتهم الخاصة التي يستطيعون عن طريقها التعبير عن أنفسهم في مجال عملهم. وخصوصية اللغة لكل مهنة تأتي من اختلاف الأدوات التي يستخدمها العاملون في تلك المهنة، وقد ساعد على اختلاف اللغات بين المهنيين التقدم العلمي الهائل في شتى ميادين المعرفة وما نتج عنه من اكتشافات واختراعات وأدوات حديثة تسهل ا لقيام بأداء المهن.

ولما كان الأمر كذلك، من تعدد مصادر المعرفة العلمية والتقنية، فلا بد من وجود وسائل نشر مناسبة تعمل على إيصال المخترعات والمكتشفات والثقافة العلمية من بلد إلى آخر للعاملين في مهنة ما. يضاف إلى ذلك اختلاف بلدان ولغات الخريجين في المهن التطبيقية مما يترتب عليه ضرورة تعاون وسائل الإعلام المختلفة لنقل النتائج العلمية المستقاة من الأبحاث في بلد ما إلى بقية العاملين في المهنة من خريجي الجامعات في البلاد الأخرى. ولا تقتصر فائدة نشر لغة المهن على الفنيين العاملين في المهنة نفسها، بل تمتد إلى بقية أفراد المجتمع فيكونون على وعي ودراية بما يدور حولهم في هذا العالم الواسع في جميع جوانب حياتهم العملية.

مما سبق ذكره، نرى ضرورة وأهمية نشر لغة المهن التطبيقية بين الفنيين أنفسهم من جهة، وبين الفنيين وبقية أفراد المجتمع من جهة أخرى.

ومما لا شك فيه أن الإعلام بوسائله المتعددة، وبخاصة الإعلام الحديث، يؤدي دوراً بارزاً ورئيساً في الواقع اللغوي في الحياة العملية. فالفرد في مجتمعاتنا الحديثة قارئ ممتاز، يقضي وقتاً لا يستهان به في القراءة والاطلاع والتعرف إلى المنجزات العلمية التي تفد إلى مجتمعه من حضارات وثقافات أخرى، ومن جانب آخر فإن وسائل الإعلام المرئية والمسموعة تساهم بقدر كبير في نشر اللغة الفنية وتوصلها إلى أسماع أفراد المجتمع نظراً للوقت الطويل الذي يقضيه الفرد أمام عدسة التلفاز أو أمام المذياع.

وفيما يلي نذكر أهم المساهمات التي يمكن أن تضطلع بها وسائل الإعلام المختلفة في لغة المهن التطبيقية بشكل عام، وفي لغة المهن الهندسية بشكل خاص لتعدد الأطراف الذين لهم علاقة بهذه اللغة.

أولاً: تسجيل المؤتمرات والندوات العلمية وبثها تلفزيونياً وإذاعياً بلغة عربية مع ضرورة ذكر المصطلحات المرادفة باللغة الأجنبية، فالمؤتمرات والندوات العلمية تقدم عصارة الفكر البشري، وآخر ما توصل إليه العلم الحديث من منجزات واختراعات فنية وعلمية. وعن طريقها يستطيع الفني أن يتعرّف ما يجدّ في مجال مهنته من أدوات وابتكارات توصل إليها العاملون في ميدان مهنته من ثقافات وبلدان أخرى، حتى تساعده على إنجاز مهمته بسهولة ويسر.

والندوات والمؤتمرات الموثقة يمكن أن تكون على صنفين: أحدهما علمي محض يخاطب المتخصصين تناقش فيه الأمور العلمية والفنية البحتة "بلغة علمية يصعب على المستمع العادي متابعتها والإلمام بها". والصنف الآخر ندوات مبسطة تخاطب بقية أفراد المجتمع تعالج فيها الأمور العلمية والتقنية بلغة سهلة ميسرة تصل إلى إفهامهم، يوضح فيها عمل المخترعات الحديثة وطريقة تشغيلها وسبل صيانتها والتعامل معها.

ولا بأس أن نذكر في هذا المقام دور اللغويين في ترجمة المصطلحات العلمية وتبسيطها ونقلها إلى اللغة العربية لتصبح جزءاً من لغتنا وثقافتنا.

ثانياً: تشجيع حركة الترجمة والتأليف.

يتمتع العالم الغربي بدرجة كبيرة من التقدم العلمي والتقني، حيث سبقنا في ميادين المعرفة وهذا يفسر شيوع المصطلحات والمفردات اللغوية الأجنبية التي تطلق على الأدوات والمصطلحات واللغة الخاصة التي يتخاطب بها الفنيون في مهنة ما. يضاف إلى ذلك أن أغلب الكتب والمراجع العلمية المتوافرة في المهن الهندسية مكتوبة بلغات أجنبية، وهذا بدوره ينعكس على لغة العاملين في هذا الميدان.

من هنا أرى ضرورة تشجيع ذوي الكفاءات وأساتذة الجامعات على الترجمة والتأليف بلغتنا العربية، حتى ترفد المكتبة بالمراجع اللازمة المكتوبة بالعربية ليفيد منها طلبة العلم في بلادنا، وليتسنى للقاعدة العريضة من المجتمع الاطلاع على المنجزات

العلمية الحديثة التي يصعب عليهم فهمها بلغات أجنبية، كما أرى ضرورة إلزام أساتذة الجامعات بكتابة جزء من أبحاثهم، وإن لم تكن جميعها، باللغة العربية وبخاصة أولئك الذين يتقدمون بأبحاثهم للحصول على مراتب علمية متقدمة.

قد يعترض بعض المفكرين على كلامي بقولهم إنّ لغتنا العربية غير قادرة على مواكبة واستيعاب المفردات والمصطلحات العالمية في الهندسة. إلى هؤلاء أقول إنّ عدداً من الدول سبقتنا إلى استيعاب المفردات والمصطلحات العالمية في لغاتها. فالدول الشرقية، على سبيل المثال لا الحصر، استطاعت أن تستعيض بلغتها عن اللغة الإنجليزية، فهي تستخدم لغاتها المحلية في تدريس الهندسة والطب في جامعاتها، بل إنّ بعض أبنائنا المهندسين تخرجوا من تلك الجامعات وقد اعتمدوا في دراستهم على مراجع محلية وليست عالمية كخريجي بولندا وبلغاريا ورومانيا وتركيا. وهاهم يمارسون تخصصاتهم ومهنهم الهندسية في بلادنا بلغة عربية ركيكة، فلا هم يجيدون لغة عربية سليمة، ولا لغة إنجليزية أو عالمية، ولا شك أن الفرد العربي أقدر على فهم العلوم المكتوبة بلغته الأم من فهم المكتوبة بلغة أخرى. فلنعمل على أن تكون لغتنا العربية المرجع الأساسي في كتابة العلم، ولغة التخاطب بين المهنيين في مجال الهندسة، ولغة الكتب والمراجع العلمية في الميدان نفسه.

ثالثاً: التوسع في طباعة وتوزيع الدوريات والمجلات العلمية المتخصصة باللغة العربية. وهنا أود أن أركز على دور الدوريات والمجلات العلمية التي تتناول آخر ما توصل إليه العلم من مكتشفات ومخترعات ونقله إلى العربية أولاً بأول. حيث يستطيع القارئ عن طريقها الاتصال بالعالم وما يدور حوله في مجال أحدث التقنيات العلمية ومتابعتها بلغته العربية مع ذكر المصطلح الأجنبي على جانب المصطلح باللغة العربية حتى يعتاد القارئ العربيّ على المصطلح الجديد ويصبح استعماله أمراً مألوفاً لديه. ولا بأس أن نذكر في هذا المقام أهمية كتابة مقالات دورية في الصحف اليومية تتناول مواضيعها الأمور الهندسية التي يهتم بها القارئ العادي، تشرح له بعض القضايا العلمية أو تبين له وظيفة بعض الأجهزة الحديثة.

رابعاً: استضافة التلفاز والمذياع لأساتذة الجامعات والمتخصصين في المهن الهندسية.

فالتلفاز والمذياع وسيلتان عصريتان تصلان إلى أسماع المشاهدين بسهولة ويسر، وهما وسيلتا إقناع يمكن استغلالهما لشرح القضايا الهندسية بلغة عربية يسمعها المتخصص كما يسمعها الشخص العادي.

خامساً : العمل على نشر الثقافة الهندسية باللغة العربية عن طريق تدريسها في الجامعات.

فأساتذة الجامعات قادرون على تدريس المهن الهندسية باللغة العربية وقد نجحت بعض الدول مثل سوريا في تدريس بعض العلوم التطبيقية مثل الطب والهندسة والكيمياء بلغة عربية.

كلمـة

المهندس حاتم غنيم

نائب مدير مؤسسة الإسكان (سابقاً)

أودّ بادئ ذي بدء أن أشير إلى أننا في هذه الندوة لا نبحث مدى صلوح اللغة العربية لتكوين وسيلة للتعبير الدقيق عن الفكر الهندسيّ، فإن هذه المسألة قد فُرغ منها، وأثبتت الممارسة المهنية سعة هذه اللغة الشريفة ومقدرتها على ذلك، ونحن – في حياتنا العمليّة – لا نقبل سواها خلال الاستعمال اليوميّ، إذ كانت دوماً لغة التخاطب الرسميّ، كما أضحت لغة التعاقد – قانوناً – في دوائر الدولة، ولم يؤدّ ذلك إلى ظهور أية عقبة أو معضلة، بل – على العكس من ذلك– رأينا المشكلات التي كانت تواجه مسيرة العمل الهندسيّ بسبب اللغة وسوء الفهم قد زالت أو كادت، وإنما نبحث في مدى إتقان العاملين في حقل الهندسة لهذه اللغة، وفهمهم إياها، وقدرتهم على الكتابة بها، واستعمال المصطلحات العربية الأصيلة والمعرّبة، وهي أمور إن ظهر فيها قصور أو تقصير، فإنما يعود ذلك إلى ضعفٍ وعجزٍ عن استخدام لغتهم بالطريقة التي يجب على كلّ ناطق بالعربية أن يحسنها ويتقنها.

وسأقتصر في مقولتي هذه على المهندسين الذين يحملون شهادات جامعية، لأننا نتوقع منهم درجة من الثقافة والمعرفة لا نطلبها في غيرهم، وهم الذين تفرّغوا للعلم سنواتٍ أطول، ودربوا بذلك على الدراسة والتحصيل، وتفتّحت أمامهم أبواب من المعرفة لم تُتَح لسواهم من العاملين في هذا الحقل.

ويمكننا أن نقسم هؤلاء المهندسين على فئات خمس بحسب دراساتهم الهندسية:

أ – الذين تلقوا دراساتهم كاملة باللغة العربية، مستعملين كتباً مقرّرة مؤلفة بالعربية أو مترجمة إليها، كخريجي الجامعات السورية مثلاً.

ب –الذين درسوا في جامعات عربية تتبنّى مراجع وكتباً مقرّرة مكتوبة باللغة الإنكليزية.

ج –الذين تخرّجوا في جامعات البلدان الناطقة بالإنكليزية.

د – الذين تعلّموا في جامعات تدرّس باللغة الإنكليزية في بلدان أجنبية غير ناطقة بها.

هـ –الذين أنهوا دراساتهم في بلدان أخرى تدرّس بلغاتها الوطنية.

وما اختياري للإنكليزية أداة مَيْز إلاّ لأنها اللغة الثانية في الأردن، ولو كانت الندوة في أحد أقطار المغرب العربيّ مثلاً، لوقع اختياري على اللغة الفرنسية.

لا نكاد نرى أية صعوبة لدى الفئة الأولى من المهندسين في إعداد تقاريرهم وأبحاثهم باللغة العربية، وهم يعبّرون عن أفكارهم بسهولة ويسر، ولا يقف المصطلح عقبة أمامهم، على الرغم مما قد يواجهون من اختلاف في هذا المصطلح بين ما تعلّموه في جامعاتهم وما هو مستعمل في الأردن، ولعلّ ذلك ناجم عن مرانتهم على إعداد الأبحاث وإجراء الامتحانات بلغتهم، أضف إلى ذلك أن الكتب التي درسوها كانت باللغة نفسها، ممّا يساعد على استيعاب المادّة العلمية وسهولة التعبير عنها باللغة التي تلقّوها بها، فتأتي كتاباتهم بالعربية سليمة مترابطة مقبولة، مع أنها قد لا تخلو من الأخطاء النحوية واللغوية القليلة التي لا تؤثر كثيراً على سلامة كتاباتهم وترابطها ووضوحها.

أما الفئة الثانية، أي أولئك الذين تلقوا تعليمهم في الجامعات العربية التي تعتمد كتباً مقرّرة إنكليزية اللغة، فعلى الرغم من أن كتاباتهم باللغة العربية لا ترقى إلى مستوى الفئة الأولى، إلاّ أنها تبقى مفهومة متماسكة، على ما يشوبها من صعوبة في استعمال المصطلح الفنّي العربيّ، ممّا يؤدي إلى ظهور المفردات العاميّة والأجنبية فيها، أضف إلى ذلك ما نجده من ضعفٍ عامٍّ في قواعد اللغة الأساسية من نحو وصرف، وفي استعمال الأنماط اللغوية الفصيحة. ومردّ ذلك الضعف – لا شك– هو عدم إتقان طلبة الفروع العلمية للّغة العربية خلال مرحلة دراستهم الثانوية، ثمّ عدم ممارستهم لهذه اللغة في مرحلة تعلّمهم الجامعيّ، مما يؤدي إلى إهمالهم لها ثمّ نسيان قواعدها وأصولها. على أن اللغة والفكر صنوان مرتبطان ارتباطاً وثيقاً، وهؤلاء دربوا على التفكير باللغة العربية، إذ أن أساتذتهم يلقون محاضراتهم بمزيج منها ومن اللغة الإنكليزية، ومحيطهم العلمي يتكلّم العربية أيضاً ويعبّر غالباً بها: فلا غرو أن نجد لديهم قدرة مقبولة على استعمالها. ولكنّ العقبة الكؤود التي تعترضهم هي المصطلح، فهم يتعلّمونه ويحفظونه ويمارسون استعماله بلغة أجنبية، فيشُقّ عليهم تصوّره إلاّ بها. وهم إن فهموا مدلوله لا يقفون على مرادفه العربيّ لأنهم يعرفونه اصطلاحاً لا معنى. ونجدهم – لعدم تمكنهم من اللغة العربية – غير قادرين على تطويعها بالمقدار الذي يمكنهم من التعبير عن هذا المصطلح، فتكثر في كتاباتهم الكلمات الأجنبية والعاميّة تسيء إليها وتشوّه بعضها،

ناهيك عن ركاكة الأسلوب وفقر الثروة اللغوية لديهم ممّا يؤدي إلى تكرار المفردات فيما يكتبون، وتكون النتيجة في النهاية داعية إلى الأسى والأسف.

أما الطامّة والبليّة العظمى فهي ما نراه في كتابات الفئات الثلاث الأخرى، إذ أننا نجد فيما يقدّمون وأبحاث انعداماً في ترابط السياق بسبب الخروج عن أساليب العربية وأنماطها، وإخفاقاً في اختيار المفردات الملائمة للمعنى، وانتشاراً للألفاظ والتعابير الأجنبية والعامية والمبتذلة، سوء ربط لغويّ ومعنويّ بين الجمل والفقرات المختلفة، وعدم تمكّن من مهارات اللغة الأساسية، واختلافاً بين التعبير والمعنى المقصود، وتكراراً معيباً للألفاظ والتراكيب، وما إلى من الأغلاط والسقطات التي يقف أمامها القارئ حائراً مندهشاً متشككاً، متعجّباً من أن يكون الذي أعدّ هذا التقرير من الناطقين بالضّاد، قضى أحد عشر عاماً على مقاعد الدراسة لا يتلقى العلم إلاّ بها، ولا يقرأ سواها، ولا يحسن التعبير إلاّ بها.

إنّ ما يكتبه هؤلاء ما هو إلاّ صدى للضعف العام في إتقان مهارات اللغة العربية الذي نلاحظه في كتابات خرّيجي مدارسنا الثانوية، ولكنّه صدى مضخّم صارخ مدوٍّ، وأعتقد أن السبب في ذلك كله يعود – بالإضافة إلى ما ذكرت من أسباب – إلى الاختلاف الكبير في القواعد والتراكيب وأساليب البيان بين اللغة العربية وتلك التي تلقوا بها دراستهم الجامعية فآضت لغتهم المهنية. فهم يحاولون أن يترجموا – حرفيّاً– أفكارهم التي يصوغونها بتلك اللغة إلى العربية، فتأتي محصّلة الترجمة كلاماً يشبه العبث أو هو العبث عينُه.

ولا يقتصر ضعف هؤلاء في التعبير عن أفكارهم الهندسية والفنية على الكتابة وحدها، بل يتعدّاها إلى التعبير مشافهة أيضاً. وقد طلبتُ من أحد الدارسين في روسيا أن يترجم لي موضوع رسالة جامعية عليا يعدّها طالب رغب في استقاء معلومات تفيده في رسالته التي يكتبها باللغة الروسية، فتلكأ وتلعثم وذكر جزءاً وترك أجزاء. وأنا على يقين من أنه فهم ما قرأ، لكنّه عجز عن نقل ما فهم إلى لغته العربية، لأنّه ما اعتاد أن يفكّر – علميّاً– بها، ولو كانت تلك اللغة العامية التي يستعملها في أمور حياته اليومية.

على أننا – والحقّ يقال – نجد أنّ قدرات جميع هذه الفئات على التعبير والكتابة باللغة العربيّة تتحسّن كلّما زادت سنوات ممارستهم لمهنتهم، أي كلّما طال تمرّسهم بهذه

اللغة وتفاعلهم معها في حياتهم المهنية، وكلّما ازدادت دربتهم على التفكير بها واستعمالهم لها.

لقد عرضت صورة مقتضبة لما لاحظته من مدى إساءة الدراسة في المرحلة الجامعية بلغة أجنبية إلى قدرة الخريجين على الكتابة والتعبير باللغة العربية، ولم أتطرّق إلى تأثيرها في استيعابهم محتوى ما درسوا ومتابعتهم لما ألقي عليهم من محاضرات، ووقوفها حاجزاً أمام تمكنهم من مناقشة أساتذتهم ومحاورتهم، فإن ذلك لا يمتّ إلى ندوتنا بصلة وطيدة، علاوة على وفرة ما كتب في الموضوع بحيث استوفي القول فيه واكتمل بما لا يحتمل المزيد من البحث والدراسة. وسأكتفي من ذلك كله بأن أذكر أنّ التجارب أثبتت – دون أدنى شكّ– فضيلة التعلّم باللغة العربية في جميع هذه المجالات.

ولكن: أما آن لنا أن نقف قليلاً لنتساءل: ألم يفد هؤلاء الدارسون باللغات الأجنبية في حياتهم العملية من ميزة التعلّم بتلك اللغات؟

لن أعرض هنا إلى الحقيقة المؤسفة المتمثّلة في أنّ بعض أرباب العمل يفضّلون خرّيجي بلدان أجنبية معيّنة على غيرهم، ولا إلى فرص العمل التي قد تتاح لبعضهم في شركات أجنبية محتاجة إلى فنّيين يفهمون لغتها، فليس هذا مثار الاهتمام ولا موضع العناية، ولكنّ ما يعنينا هنا هو مبلغ إفادة هؤلاء الخرّيجين – خلال حياتهم المهنية – من دراستهم بغير لغتهم.

عليّ أن أعترف بحقيقتين: الأولى أنّ قلّة المراجع العلمية الحديثة المترجمة على العربيّة تحتّم على من يرغب في تنمية معلوماته المهنية وتحديثها الرجوع إلى المصادر الأجنبية. والدراسة باللغة الأجنبية تسهّل من هذا الأمر إن توافرت المصادر بهذه اللغة، ولكنّها نادرة في بلادنا أو قريبة من النادرة.

والحقيقة الثانية أنّ الظروف قد توجب على أحدنا أن يكتب – ما بين الحين والحين – تقريراً باللغة الإنكليزية التي هي اللغة الثانية في الأردن– وهو أمر يستصعبه جميع الخرّيجين ما عدا الذين درسوا في جامعات البلدان الناطقة باللغة الإنكليزية، لا فرق في ذلك بين من كانت دراسته بالإنكليزية أو بغيرها إلاّ في معرفة المصطلح. أما فيما سوى ذلك فكلّهم سواسية في سوء الكتابة وركاكتها وقصورها عن تبيان المراد منها.

أفيجوز لهاتين الحقيقتين أن تدفعانا إلى الطلب من أبنائنا أن يشدّوا الرحال إلى البلدان الناطقة بالإنكليزية ليتلقّوا العلم فيها، أم يجوز لنا بسببهما أن نبارك ما تنتهجه جامعاتنا من التدريس باللغة الإنكليزية، مع معرفتنا أنّ من يتخرج فيها يفتقر إلى التمكّن من التعبير عن نفسه بشكل مرض مقبول سواء أكان ذلك بالعربية أم بالإنكليزية، فيضحي كالمنبتّ لا أرضاً قطع ولا ظهراً أبقى؟

إنني لست بصدد الدفاع عن تعريب التعليم الجامعيّ، وموقفي في تأييده معروف لم يمل بي عنه أنّ دراستي الجامعية كانت باللغة الإنكليزية الخالصة، لكنني أجد لزاماً عليّ أن أنبِّه إلى أنّ المتوقَّع من خرّيجي جامعاتنا أن يعملوا في وطننا العربيّ، وهذا يعني اضطرارهم إلى الكتابة بلغة الدولة التي يعملون بها. ولا شكّ أن التمكّن من الكتابة باللغة العربية السليمة سيساعدهم في حياتهم العملية، والوسيلة المثلى لذلك تعريب التعليم، فلنضف هذا إلى الأسباب الأخرى الداعية إلى تعريبه.

أمّا إذ أثير موضوع تنمية المعلومات المهنيّة، وكتابة التقارير باللغة الإنكليزية، وربّما متابعة الدراسة العليا خارج البلاد العربية أيضاً، فلنا أن نقترح صياغة مساقات في "اللغة الإنكليزية للأغراض الخاصة"تدرّس على مدار سنوات التعليم الجامعي، تُعنى بالمصطلح الهندسيّ واللغة العلمية، فتسدّ بذلك النقص في هذه الناحية لدى دارسي الهندسة باللغة العربية، وبهذا تكمل الأداة ويصحّ الفهم ويتّسع الاستيعاب ويُتلافى العجز إن شاء الله تعالى.