

المحور الخامس
سبل توطين التقانات
باللغة العربية

سبل توطين التقانة باللغة العربية «صناعة تقانة المعلومات أنموذجا»

د. عبد الحميد الفلاح

أمين عام مجمع اللغة العربية (الأردن)

المقدمة:

إن دراسة هذا الموضوع تقتضي بيان أهمية اللغة العربية في تشكيل بناء الإنسان العربي والمسلم، ولذا أجد نفسي مضطراً للحديث بإيجاز في هذه المقدمة عن الوظائف التي تؤديها اللغة العربية في كثير من جوانب تكوين المجتمع العربي والإسلامي. ارتبطت اللغة العربية بالعقيدة الإسلامية ارتباطاً لا نجد له نظيراً لدى أي لغة من لغات العالم؛ إذ نزل القرآن الكريم بها، وتعهد بحفظها على مَرَّ العصور والدهور، وتحدى الله عز وجل العرب بفصاحة القرآن الكريم وبيانه وإعجازه، ولذا عكف علماء العربية على دراسته، فوضعوا القواعد الكفيلة بحفظ اللسان من اللحن والتحريف والتصحيف. وتباروا في خدمة لغة القرآن الكريم والحديث النبوي الشريف، واعتبروا عملهم هذا خالصاً لوجه الله تعالى، متمثلين قول الرسول - صلى الله عليه وسلم: «أحبوا العربية لثلاث: لأنني عربي، والقرآن عربي، وكلام أهل الجنة عربي»⁽¹⁾، وقول الخليفة عمر بن الخطاب: «تعلموا العربية فإنها تنبت العقل، وتزيد في المروءة»⁽²⁾.

وقال الثعالبي: «من أحب الله تعالى أحب رسوله محمداً، ومن أحب الرسول العربي أحب العرب، ومن أحب العرب أحب العربية التي نزل بها أفضل الكتب على أفضل العجم والعرب. ومن أحب العربية عني بها، وثابر عليها، وصرف همته إليها»⁽³⁾.

وقال ابن تيمية: «فإن الله لما أنزل كتابه باللسان العربي، وجعل رسوله مبلغاً عنه الكتاب والحكمة باللسان العربي، وجعل السابقين إلى هذا الدين متكلمين به، لم يكن سبيل إلى ضبط الدين ومعرفته إلا بضبط هذا اللسان، وصارت معرفته من الدين»⁽⁴⁾.

وقال ابن خلدون: «ومعرفتها ضرورية لأهل الشريعة؛ إذ تؤخذ الأحكام كلها من الكتاب والسنة، وهي بلغة العرب، ونَقَلَتْها من الصحابة والتابعين عرب، وشرح مشكلاتها من لغاتهم، فلا بد من معرفة العلوم المتعلقة بهذا اللسان لمن أراد علم الشريعة»⁽⁵⁾.

والهوية بمفهومها الواسع هي «محصلة الميراث الثقافي والاجتماعي والقومي والديني لدى أي جماعة، أو أي شعب، أو أي أمة. ولا تتشكل الهوية من ذلك التراث تلقائياً، ولكن من

إعادة استعدائه وتوظيفه في الحقلين الاجتماعي والتربوي، من خلال إنتاجه بالتربية والتعليم والإعلام وعلاقات التضامن الاجتماعي»⁽⁶⁾.

وإذا « كانت بعض الأمم تقوم على وحدة الهدف السياسي أو على وحدة الأرض أو الأصل أو العادات أو التاريخ المشترك فإن قوميتنا تتجلى أكثر ما تتجلى في وحدة اللغة، فاللغة هي رمز للهوية القومية والذاتية الثقافية، وهي رمز للكيان القومي، وعنوان الشخصية»⁽⁷⁾.

لا أحد ينكر دور اللغة العربية في توحيد الأمة العربية ونهضتها، فهي الركيزة الأساسية لوحدة الأمة وتحديد هويتها، وإن العناية بها، والإيمان بدورها الفاعل في وحدة الأمة ليمثل الاتجاه إلى إبراز مقومات الأمة العربية، وإثبات هويتها أمام التحديات الخارجية التي تواجهها. ويرى كثير من العلماء والمفكرين أن العربية دليل الهوية، ومن سلم في لغته سلم في وطنه ونفسه، واللغة أساس لاجتماع الكلمة ووحدة الرأي، وهي الرابطة الأولى بين العرب، والجامعة للعرب، فللعرب اليوم جامعة عظيمة من لغة يشرفها الدين والاجتماع، وبقدر محافظة الأمم على لغتها وعنايتها بأدابها تزداد قوى وحدتهم صلابة.⁽⁸⁾

والأمة العربية في كياناتها السياسية المتعددة كان من الممكن أن تنقطع بين شعوبها الروابط والوشائج لولا وجود عوامل موحدة أساسية من أهمها اللغة الموحدة التي يتواصلون بها، وهي اللغة العربية. والمحدور في وقتنا الحاضر الاتجاهات التي تنمي جوانب العاميات المحلية على حساب اللغة العربية الفصيحة، والمناداة بإحلال هذه العاميات محل اللغة العربية. لنصل إلى زمن ليس من السهل أن يتواصل العربي في بلد ما مع أخيه العربي في بلد آخر، فيكون النكوص عن اللغة العربية سبباً في فصم الروابط والوشائج بين أبناء الأمة العربية، وهزة تقوض ركناً مهماً من أركان وحدتها. وهذا وغيره يدعو إلى تعزيز الانتماء إلى اللغة العربية، والتأكيد على دورها الفاعل في المحافظة على هوية الأمة العربية ووحدها.

اللغة هي أداة الثقافة وحاضنتها، ووسيلة التعبير عنها، قال رينو مايور (Rene Maheur) أحد مديري اليونسكو السابقين: « إن الأمة التي لا تؤمن بنفسها لا وجود لها، وذلك أنه لا يكفي أن يكون لها سفراء ورئيس دولة، وعلم وموظفو جمارك... الخ، فإذا لم يكن لشعبها طابع خاص به يعبر عن نفسه وخصائصه ومميزاته وطرائقه الخاصة في الحياة فلا وجود له، واستقلاله استقلال سطحي لا يدوم. إن الطريقة الوحيدة لأي شعب من الشعوب لأن يعبر عن وجوده هي الثقافة، والوعي بالطابع الخاص الذي يميزه عن غيره، واللغة هي أداة هذه الثقافة ووسيلتها»⁽⁹⁾.

فالرابطة بين اللغة والثقافة هي رابطة روحية عضوية تلازمية، والفكر السليم العميق يحتاج إلى لغة راقية تلائمه، وتكون خير معين لنشره وتمثله والأخذ به.

وقال المستشرق الأمريكي وليم باول: «إن اللغة العربية من اللين والمرونة بما يمكنها من التكيف وفق مقتضيات العصر، وهي لم تتقهقر فيما مضى أمام أي لغة أخرى من اللغات التي احتكت بها، وهي ستحافظ على كيانها في المستقبل كما حافظت عليه في الماضي»⁽¹⁰⁾. وهذا كله يدفع عن العربية وارتباطها بالعميقة الإسلامية صفة الجمود، وعدم القدرة على مواكبة متطلبات العصر في العلوم والفنون والآداب، أما ما تواجهه العربية من جور أبنائها وظلمهم إياها فلا مجال للحديث عنه في هذا المقام، ونكتفي بما قاله أحد المستشرقين: «ما رأيت لغة في العالم أغنى من اللغة العربية الفصيحة، وما رأيت لغة في العالم مظلومة من أبنائها مثل العربية»⁽¹¹⁾.

والعولمة تسعى إلى «إسقاط الحواجز اللغوية كشرط أساسي لدمج بلدان العالم وثقافته المتعددة في كيان عولمي يتسم بالشفافية اللغوية لتناسب من خلاله المعلومات، ويتفاعل من خلاله الأفراد والجماعات والمؤسسات، وهذا يملي علينا العناية بلغتنا العربية لتلحق بهذا الركب، ولن يتحقق ذلك إلا بتوافر البنى الأساسية اللغوية التي تؤهلها للتفاعل اللغوي الديناميكي مع لغات العالم»⁽¹²⁾.

ومن المؤكد أن هيمنة الثقافة الأمريكية تعني هيمنة اللغة الإنجليزية التي أصبحت تهدد لغات كثيرة بالانقراض، حتى وصل الأمر إلى بعض الباحثين الألمان بأن يصفها بأنها «قاتلة اللغات»⁽¹³⁾.

فهل تواجه اللغة العربية خطراً حقيقياً من العولمة يتهددها، ويهمشها، ويبعدها عن دورها الحضاري؟ وهل هذا الخطر كما من في ذاتها ومنظومتها اللغوية أم أنه مفروض عليها من خارجها؟ وهل نحن مستعدون للدفاع عنها، ومدتها بالحياة في هذا العصر؟ يجيب الدكتور نبيل علي عن هذه التساؤلات بقوله: «لغة في عصر المعلومات واقتصاد المعرفة موقع الصدارة، وهو ما يفسر، من جانب، لماذا تحتفي معظم الأمم حالياً بلغاتها القومية، وتعيد النظر إليها من الصفر، وتقيم معاهد البحوث المتخصصة لدراسة علاقة هذه اللغة بتكنولوجيا المعلومات، ومن جانب آخر يبرز هذا الوضع الجديد مدى حدة أزمة اللغوية تنظيراً وتعليماً، ومعجماً ومصطلحاً. ولا شك أن أزمة تلك سوف تتفاقم تحت ضغط المطالب الملحة لعصر المعلومات، واتساع الفجوة اللغوية التي تفصل بيننا وبين العالم المتقدم كنتاج فرعي لاتساع الفجوة التكنولوجية - المعلوماتية»⁽¹⁴⁾.

إذا سلمنا بأن اللغة العربية تواجه أزمة حقيقية في عصر التقانة الحديث، تحد من انتشارها، وتبعدها عن المشاركة في ركب الحضارة المعاصرة، وتجعل أهلها يعيشون في عزلة عن هذه الحضارة، لا يتصلون بها، ولا يتواصلون معها، فما السلبيات المترتبة على هذا؟ إن «تقاعسنا في التصدي لهذه الأزمة، إن استمر، ينذر بانزواء اللغة العربية إلى مصاف الدرجة الثانية، حيث

سيعوزها العديد من عناصر البنية الأساسية التي تؤهلها لعضوية (نادي تعدد اللغات العالمي) وتمنحها القدرة، وقدرة ثقافتها بالتالي، على الاحتكاك اللغوي الذي تشير جميع الدلائل إلى تزايد حدته واتساع نطاقه»⁽¹⁵⁾.

يذهب بعض المعرضين والمجانفين للحقيقة إلى أن اللغة العربية عاجزة عن مواكبة متطلبات التقانة الحديثة، فهل هي كذلك؟

يذكر أن دراسة لغوية قد أجريت في اليابان لمعرفة أكثر اللغات العالمية مواءمة صوتية في استخدامات الحاسوب، وقد أثبتت أن اللغة العربية تتصدر هذه اللغات في هذه الناحية، وجاءت اللغة الصينية في آخر القائمة، وهذه الدراسة تؤكد تميز اللغة العربية من ناحية الوضوح الصوتي.⁽¹⁶⁾

كما أكدت اللغة العربية قدرتها الفائقة على نقل المعرفة في تجربتها الطويلة، حتى قيل في ذات يوم: عجبت لمن يدعي العلم، ويجهل العربية. وتؤكد أيضاً خصائصها اللغوية عالميتها من ناحية «التزامها بالقاعدة الذهنية فيما يخص التوسط والتوازن اللغوي، فالعربية تجمع بين كثير من خصائص اللغات الأخرى، على مستوى جميع فروعها اللغوية: كتابة وأصواتاً وحروفاً ونحواً وصرفاً ومعجماً، وتتسم منظومتها بتوازن دقيق، وتآخ محسوب بين فروع اللغة المختلفة».⁽¹⁷⁾ أما من حيث المعالجات اللغوية حاسوبياً «فإن العربية لغوياً وحاسوبياً يمكن النظر إليها على أنها لغة عليا تدرج في إطارها كثير من اللغات الأخرى كحالة خاصة من هذه الفئة العليا».⁽¹⁸⁾

من خلال ما مر بنا ندرك أن العربية ليست عصية على استخدامات التقانة الحديثة، وليست عاجزة عن مواكبة التطورات والتغيرات المتسارعة في مجال العلم والاقتصاد والسياسة والثقافة والتقانة، وليس العيب فيها وإنما العيب والتقصير في أهلها الذين لم يقوموا على خدمتها كما عنيت كثير من الأمم بلغاتها، واللغة العربية ليست ميتة كما يحلو للبعض أن يصفها، وإنما هي لغة حية متنامية متطورة إذا أحسنا وضعها في مكانها المناسب وتوظيفها في كل أمور حياة أمتنا. وإن مقارنة بين اللغة العربية واللغة الإنجليزية تؤكد قدرة اللغة العربية على سهولة التعامل مع التقانة الحديثة، وأن الإنجليزية ليست أسهل وأيسر منها في هذا التعامل «فعدد كلمات اللغة الإنجليزية يتراوح بين أربعمئة إلى خمسمئة ألف كلمة مستخدمة بينما يتجاوز عدد الكلمات المستخدمة في اللغة العربية عدة ملايين، ويمكن حصر ما يقارب مئة وأربعة وأربعين جدولاً رياضياً سليماً تتعامل تقريباً مع جميع الأفعال العربية دون استثناء، وتمثل تركيبات السوابق واللواحق في اللغة العربية ثراء لا حد له، ويمكن من خلالها التعبير بالكلمة نفسها عن الأفراد

والثنائية وضماير الفاعل والمفعول والأزمنة والاستفهام... ويمثل البناء النحوي للغة العربية عمقاً دلاليّاً لا نظير له، حيث تقود حركات الإعراب المختلفة إلى حسم العديد من أوجه اللبس حسماً لا يدع مجالاً لسوء الفهم»⁽¹⁹⁾، ومما لاجدال فيه أن اللغات التي لا يعنى أهلها بالإفادة من وسائل التقنية الحديثة، ولا يعملون على تهيئة الأسباب الكاملة لأن تكون قادرة على التعامل المتكامل مع هذه التقنية ستصبح عاجزة عن متطلبات وسائل التواصل والاتصال الحديثة، وهذا يعنى إبعادها وتهميشها عن مكانتها بين أبنائها، والتخلي عنها، والاستعانة بلغة أخرى بدلاً منها. ومن المعروف أن الأمة الإسلامية «ابتكرت أسلوب التفكير الجبري الذي أدى دوراً مهماً في نقل المعارف بين الأمم بصفة عامة، وبين مدارس التفكير بعضها ببعض بصفة خاصة»⁽²⁰⁾. وكانت اللغة العربية أداة تمثيله والتعبير عنه. وهذا يفرض على الأمة العربية البحث بجدية تامة عن السبل الكفيلة لتوطين التقانة باللغة العربية.

والبحث في توطين التقانة يتعلق بعملية حضارية متعددة المناحي والأدوار تقوم بها أمة من الأمم في إطار السعي نحو التقدم والرقي في سلم الحضارة والمعرفة. حيث تشمل هذه المناحي التعليم والبحث العلمي والقوانين والتشريعات. ولا بد أن يتوفر لها الرؤية الاستراتيجية والهدف الواضح والإرادة الحرة الجادة للأمة ولصانعي القرار فيها.

والتقانة تستوعب العلوم وتطبيقاتها، لكننا هنا نأتي بنموذج واحد هو تقانة المعلومات لما لهذا النموذج من علاقة وثيقة باللغة. ولأن العمل في توطين تقانة المعلومات ينعكس على جميع أنواع التقانة وعمليات توثيقها وتعليمها وتداولها، وبالتالي توطينها. وقبل ذلك لأن مثل هذه الإجراءات والنشاطات التي تمت خلال عملية السعي لتوطينه تصلح أن تكون أمثلة لغيره من التقانات.

اللغة العربية وصناعة تقانة المعلومات :

مرت صناعة تقانة المعلومات منذ عام 1948م في أجيال خمسة في ضوء التغيير الذي طرأ على العنصر المادي الأساسي (Hardware) المستخدم في بناء وحدة المعالجة المركزية والذاكرة. بدأ الجيل الأول منذ عام 1948 وامتد إلى بداية عام 1958 م، واعتمد فيه على الصمام الإلكتروني كوحدة أساسية لتطوير حواسيب ضخمة ذات أوزان عالية وتشغل حيزاً مكانياً كبيراً، وتستهلك طاقة كهربائية عالية.

وبدأ الجيل الثاني سنة 1958م واستمر حتى سنة 1963م، وفيه حل الترانسسستور محل الصمام الإلكتروني، وأصبحت الحواسيب أصغر حجماً وأسرع إنتاجاً وأقل استهلاكاً للكهرباء.

وظهر الجيل الثالث خلال الفترة من 1981-1964م، وحلت فيه شريحة سيلكون واحدة (chip) محل العديد من وحدات الترانسسستور والعناصر الالكترونية الدقيقة الأخرى من المقاومات والمكثفات وغيرها، التي اندمجت داخل البنية البلورية لشريحة السيلكون .
أما الجيل الرابع الذي ظهر سنة 1982م فلا يختلف عن سابقه إلا في صناعة الدارات المتكاملة الكبيرة جداً (VLSI : Integration Scale Large Very) التي مكن الحصول عليها من زيادة العناصر الإلكترونية ودمجها في رقيقة السيلكون، وقد بلغت عام 1984 (50) ألف وحدة أولية (Bit Chip) .

وكانت السيطرة في هذه الأجيال الأربعة لأمرىكيا، ووفرت هذه الأجهزة من حيث معداتها طاقة حسابية هائلة لم تتمكن البرامج من استغلالها، وظلت الهوة تتسع بين إمكانات وقدرة البرمجيات في هذه الأجيال . وجاء الجيل الخامس من البرمجيات على يد اليابانيين الذين استغلوا الفجوة بين المعدات الحاسوبية والبرمجيات من خلال مشروع استمر عشر سنوات من 1982-1992م، وفيه احتلت البرمجيات (software) مكان الصدارة من حيث الأهمية بدلاً من المعدات (Hardware) (21) .

وقد «سعى مصممو الجيل الخامس إلى تطوير حاسب ذكي قادر على التحليل والتركيب، وعلى الاستنتاج المنطقي، وحل المسائل، وبرهنة النظريات، وفهم النصوص، وتأليف المقالات، وراهنات اليابان بمصيرها في تقنية المعلومات على هندسة المعرفة وأساليب الذكاء الصناعي» (22) .
وبدأ التنافس حاداً بعد هذه المرحلة بين أقطاب ثلاثة: الأمريكي والآسيوي والأوروبي، وتبلور هذا التنافس في مشروعات أساسية ثلاثة تلت مرحلة الجيل الخامس، تمثلت في المشروع الياباني لحوسبة العالم الواقعي (RWC : Computing World Real) والمشروع الأمريكي لتطوير نظم حاسوب واتصالات عالية الأداء (HPCC: High Performance Computing Communication Program) والمشروع الأوروبي، وتمثله المرحلة الثانية لبرنامج البحوث الاستراتيجي في مجال تقانة المعلومات . (ESPRIT II: European Information Technologies Program)

وتسعى هذه المشاريع الثلاثة لدمج الروافد المختلفة لتقانة المعلومات في وحدة سيبرناطية متكاملة تتمتع فيها الحدود الفاصلة بين المعدات والبرمجيات، وبين نظم الحواسيب ونظم الاتصالات، وهي تسعى أيضاً لجعل العلاقة بين الإنسان والآلة أكثر سلامة وتناغماً (23) .
وتتألف صناعة التقانة الحديثة من رافدين أساسيين، أحدهما مادي والآخر ذهني، ويتمثل المادي في بناء وحدة المعالجة المركزية والذاكرة والسعي إلى المزيد من تصغيرها، وتحويل شرائح السيلكون إلى البروتين أو من اللاعضوي إلى العضوي .

وفي معمارية منظومته من المركزية والتلاحق إلى اللامركزية والتوازي، والعمل جار على تصميم حواسيب تتكون من شبكة كثيفة من الحواسيب التي تعمل بطريقة متوازية. أما ما يخص وسائط التخزين فقد تحولت من الممغنطة إلى الضوئية، وبخاصة الأقراص المبرمجة (DVD) ذات السعة الهائلة.

وتحولت وسائل الإدخال والإخراج من المكتوب والمطبوع إلى المنطوق والمسموع والملموس. أصبحت تقانة الحاسوب بحاجة ماسة إلى تقانة الاتصالات، والعلاقة بينهما يسودها طابع تبادل المنافع، فإذا كانت تقانة الاتصالات تعترف للحاسوب والإلكترونيات الدقيقة بتطورها التقاني، فإن الحاسوب يعترف لتقانة الاتصالات بدورها الرئيسي الذي تؤديه عالمياً، إذ حررت الاتصالات الحاسوب من أماكنه المحددة إلى فضاءات رحبة عالمياً. وبخاصة فيما يتعلق بنقل المعلومات ونشرها، وانتقال ذلك من المجال الصوتي إلى المجال الرقمي، ومن أسلاك النحاس الضيقة إلى الألياف الضوئية ذات السعة العالية، ومن أحادي الاتجاه إلى ثنائي الاتجاه، ومن الثابت إلى النقال، ومن الشيفرة الانجليزية إلى الشيفرات المتعددة اللغات. (24)

أما بالنسبة للتحكم الأتوماتي (Automatic Control) فيمكن القول «إن هندسة التحكم هي خط التقاء تقانة المعلومات مع الواقع، فآليات التحكم هي التي تحيل المعلومات التي يغذيها بها الحاسوب إلى قوى ميكانيكية وجهود كهربية ومغناطيسية لتحرك الروافع والمكابس والصمامات والزلاقات والمؤشرات، وتقفل وتفتح البوابات والإشارات، وآليات التحكم هي التي تعدل من أوضاع عناصر النظام الواقع تحت سيطرتها، بحيث يتكيف دينامياً مع المتغيرات التي تطرأ على ظروف التشغيل». (25)

أما الجانب الثاني من صناعة التقانة الحديثة، فهو الجانب الذهني (Software) وقوامه أمران هندسة البرمجيات (Software Engineering) وهندسة المعرفة (Knowledge Engineering) وشهدت التقانة تطوراً جلياً في مسيرة صناعتها فبعد أن كانت النظم والبرمجيات (Software) تحت سيادة المعدات (Hardware) أصبح الأمر بالعكس بعد الجيل الخامس، فرجحت كفة البرمجيات بصورة كبيرة حتى أصبحت تعادل 85% من ميزانية إنشاء نظم المعلومات مقارنة بالمعدات 15%، وتحولت البرمجيات من عمل هواة إلى مؤسسات عملاقة يقدر عائدها السنوي بمليارات الدولارات، وكما «يتم تصنيع المنتجات المادية من وحدات جاهزة أو شبه جاهزة، تتجه حالياً صناعة البرمجيات إلى تركيب البرامج من وحدات برمجية سابقة التجهيز، وهو ما يعرف حالياً بـ (Component Ware)» (26)

وتحولت قواعد البيانات من البيانات الببلوغرافية إلى قواعد النصوص الكاملة، أي من قواعد البيانات المنمطة (Formatted Data Bases) التي تتعامل مع البيانات الرقمية والأبجدية إلى قواعد البيانات المصدرية (Source or Full Text Data Bases) التي تحتفظ بالنصوص الكاملة للوثائق.

وتطورت لغات البرمجة من البرمجة الاصطناعية إلى اللغات الطبيعية. وحلت العناصر الميكروإلكترونية (Components Microelectronic) محل العناصر الميكانيكية والكهرية والالكترونية، مما أدى إلى تقليل المكونات والكلفة وتحسين الأداء، ثم إلى البرمجة الميكروية (MicroProgramming) أو اللدنيات (ware Firm) أي وسط بين البرمجيات والمعدات. (27) وتوصل مهندسو المعرفة إلى ما يسمى بالذكاء الاصطناعي، وأن لكل نشاط معرفي نموذج الحاسوبي.

بعد هذا العرض الموجز لتطور صناعة التقنية بشقيها: المادي (Hardware) والذهني (Software) فإن ما يتبادر إلى الذهن هو هل كان للأمة العربية دور في هذا الشأن؟ وهل تواجه الأمة العربية أزمة تقانة؟ وما سبب هذه الأزمة؟ وهل هي مرتبطة بقدراتها المادية أو بقدراتها وكفاءاتها العلمية؟ وهل بلد صغير مثل تايوان تمكن من تصنيع جهاز حاسوب شخصي (ACER) يصدر منه إلى الولايات المتحدة مليون حاسوب في العام، وبلد آخر مثل سنغافورة، وهي دولة صغيرة أيضاً أصبحت تحتل موقعاً متقدماً في خريطة التطور التقني (28) وغيرهما أكثر كفاءة مالية وبشرية من الدول العربية؟ وما الدور الذي يمكن للعرب أن يؤديه في مجال البرمجيات كصناعة معرفية لضمان تراثهم وثقافتهم ولغتهم، وليواكبوا ما يجري عالمياً بالسرعة المطلوبة للمواكبة؟ ولماذا هذا الإهمال للصناعة البرمجية في الوطن العربي؟

لعل الإجابة عن هذه التساؤلات وغيرها مردها إلى غياب الرؤية الاستراتيجية التي لا تسمح بقيام نهضة تقانة شاملة، وإلى عدم الإيمان بأن النجاحات المتميزة ممكنة عندما تبدأ صغيرة، وتنمو ضمن مجموعة من العوامل والمتغيرات في مساحة يمكن السيطرة عليها من خلال النخبة المؤمنة بأهداف المشروع التقني.

وقد أصبح من المؤكد أن اللغات تلتقي في خصائص لغوية مشتركة، وتتمايز فيما بينها في جوانب من خصائصها وسماتها الخاصة بها، ولقد انصب الاهتمام بصنع أجهزة منذ ظهور التقانة على أن تكون هذه الأجهزة وفق خصائص اللغة الإنجليزية، واتسعت تطبيقاتها، وكثرت البحوث والدراسات اللغوية حولها، وبدأت أمم وشعوب بليّ عنق لغاتها وتطويعها لهذه التقانة التي لم تبين وفق خصائصها وسماتها، وبالتالي واجهت هذه اللغات تحديات فنية وتقنية كثيرة، وأصبحت توصم بالعجز والتقصير وعدم القدرة على مسايرة ما يجد في العصر الحديث، ومن بين هذه اللغات اللغة العربية.

إن جزءاً من الحل لخروج اللغة العربية من الأزمات التقنية التي تعترضها هو إخضاع تقانة المعلومات لخدمة اللغة العربية، وليس العكس، بأن تخضع هذه اللغة قسراً لضغوط ومتطلبات هذه التقانة، ولعل هذا يذكرنا بالنظرة الضيقة عند بعض المنظرين اللغويين عندما طالبوا في

الماضي بتغيير كتابة الحروف العربية بحروف لاتينية تلائم مطالب وحاجات آلات الطباعة وتقانتها آنذاك. (29)

إن صناعة أجهزة تقانة تتلاءم ومتطلبات المنظومة اللغوية العربية في ضوء أسلوب التفكير الرياضي الجبري للعربية يقتضي تضافر الجهود بين علماء الحاسوب وعلماء اللغة؛ لأن عالم الحاسوب وحده غير قادر على حل كل المشكلات اللغوية التي تواجهه في هذا المجال، كما أن عالم اللغة غير قادر على معرفة القضايا الفنية والتقنية التي تواجهه في خدمة اللغة حاسوبياً، إذ «من المعروف عن الحاسوب أنه لا يفهم إلا لغة الأرقام، وهذا يعني بطريقة أدق أن الأجيال المتتالية للحاسوب ولغات البرمجة وشبكات الحاسوب والتكنولوجيا المختلفة المستخدمة لبنائها تعتمد أساساً على نموذج جبري محض.⁽³⁰⁾ ويستنتج الدكتور محمد بطاز في نهاية بحثه المذكور أنفاً «أن أسلوب التفكير الجبري، ومن ثمة المدرسة الرياضية العربية لا تزال قائمة وفعالة، بل مواكبة للتطور التكنولوجي المعاصر إذا لم نقل مبدعة في أبرز ميادينها، ألا وهو ميدان الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات. وبما أن اللغة العربية تعتبر التركيبية الحاملة الأساسية (بالمفهوم الجبري) لهذه المدرسة، فإن الخلاصة واضحة فيما يخص الجدل القائم حول قدرة اللغة العربية لاستيعاب علوم وتكنولوجيات العصر». (31) وما على علماء الحاسوب وعلماء اللغة إلا العودة إليها، والإفادة من معطياتها التقنية في بناء أجهزة تقانة حديثة وفق خصائص العربية وسماتها.

وإن لم يكن ذلك فأعتقد أن المؤسسات التقنية الغربية والأمريكية وغيرها إذا طلب إليها صناعة أجهزة تقانة لخدمة العربية بكل مجالات التقانة ستكون قادرة على ذلك، وقد التفت بعضها إلى ذلك حالياً.

وهذا يتطلب أن تعمل الدول العربية مجتمعة على وضع سياسة لغوية موحدة على مستوى الوطن العربي وفق استراتيجية متكاملة متنامية لخدمة هذا التوجه، وتوفير الدعم المالي اللازم لاستمرار الجهود وإجراء البحوث، والتطوير الدائم لمواجهة ما يجد في هذه التقانة.

التنظير اللساني للعربية

لا يمكن إغفال جهود علماء اللغة الأوائل في التنظير اللغوي، فهذه حركة علمية أصيلة تركت آثارها على الدرس اللغوي العربي حتى اليوم. وانقطاع حركة التنظير والتأصيل اللغوي العربي لا يعني إغفال هذا الدور. ومع ذلك فلا بد من الاعتراف بحصول هذا الانقطاع. ولا بد من الاعتراف كذلك أن علم اللغة الحديث نشأ وتطور بعيداً عن اللغة العربية والعاملين عليها. مرت الدراسات اللسانية في مجال التنظير اللساني الحديث: مفردات وجمالاً ونحواً وصرفاً ودلالة ومعجماً وتحليلاً وتوليداً وصوتاً، وبيان علاقة وثيقة بين التفاعل العلمي واللغة في جميع

فروع العلم والمعرفة من إحصاء ورياضيات ومنطق وعلم نفس وعلم اجتماع وكيمياء وفيزياء وبيولوجيا، إضافة إلى تكنولوجيا المخ والأعصاب بمناهج ونظريات متعددة، وذلك بدءاً من المنهج التاريخي المقارن والمنهج البنيوي والمنهج التوليدي التحليلي، ونظرية الربط العملي، والمنهج الدلالي والنفسي، والوظيفي والصرفي والمعجمي والمقولي والصوتي وصولاً إلى المنهج النصي⁽³²⁾.

واتخذت هذه المناهج جميعها « من الجملة أساساً لها، ويسعى التنظير اللساني حالياً إلى أن يرقى إلى ما فوق الجملة من خلال ما يعرف بـ «اللسانيات النصية» (Text Linguistics) وهي ما زالت في مراحلها المبكرة، وترتكز على عدة منطلقات، منها: معنى النص وتوليده ووظيفته التواصلية وعلاقات التناص (inter-textually) التي تربط بين النص وغيره من النصوص. يقول الدكتور نبيل علي: «تتعدد الرؤى في تناول النص، فهناك من يراه من داخله في هيئة شبكة كثيفة من العلاقات التركيبية والمعجمية والمنطقية والمقامية، ومن يراه من منظور مستخدمه، لا بصفة النص كياناً قائماً بذاته، بل بصفته حدثاً اتصالياً يتوقف فهمه على خلفية قارئه، وعلى صلة النص بسياقه الثقافي والاجتماعي، وهو الوضع الذي تعدّ فيه بنية النص بمنزلة انعكاس لبنية العالم، ومرحّباً بـ «العالم» مرة أخرى في رحاب اللغة، لتتميّع الحدود الفاصلة بين اللغة وعالمها»⁽³³⁾.

وقد تناول علماء اللسانيات هذه المناهج بالدرس والتحليل والنقد والإضافة والتطوير والتطبيق على اللغات للارتقاء بالنحو من نحو خاص يتعامل مع لغة واحدة بعينها إلى ما يسمى بنحو الأنحاء، القائم على العموميات اللغوية التي تشترك فيها جميع اللغات مع إمكان التعامل مع أوجه الاختلاف بينها. وألفت كتب في ذلك، وقدمت بحوث وتطبيقات عدة لا يتسع المجال لعرضها.⁽³⁴⁾

وكان لثورة التقانة الحديثة أثرها في تفجير التنظير اللساني لدى علماء اللسانيات في العالم، إذ بذلوا قصارى جهدهم لتوصيف عناصر المنظومة اللغوية ومدى قدرتها على التعامل مع تكنولوجيا المعلومات في كل مجالاتها، وحققوا فيها درجة عالية. والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هل تبوّأت اللسانيات العربية مكانتها اللائقة بها وسط التنظير اللساني الحديث لكثير من اللغات؟ يجيب الدكتور سعد مصلوح عن هذا السؤال بقوله: «إن اللسانيات العربية في خلال نصف القرن المنصرم لم تستطع أن تستوعب المنجز اللساني ولم يترك جيل الرواد الذين تنتمي أفكارهم، في معظمها، إلى مدرسة لندن، أثراً يذكر، أما تلاميذهم فقد عابهم الاكتفاء بالطلاع الخارجي اللساني للترويج للقديم في غلاف الجديد وتشويش المفاهيم اللسانية الحديثة وتحريفها، ومن ثم الخطأ في إقحامها على بيئة العربية بشكل آلي يغفل خصوصيتها»⁽³⁵⁾.

ويرى الدكتور نهاد الموسى أن العلاقة بين النحو العربي القديم والدرس اللغوي الغربي الحديث علاقة التقاء وليست علاقة انفصام، وأنه يمكن توظيف المناهج اللغوية الحديثة لخدمة نحونا العربي بخاصة ولغتنا العربية بعامة في إطار من التطوير وتبادل المعارف، ووفق خصائص العربية وسماتها، يقول: «ولا ريب أن وضع النحو العربي في إطار جديد يتقابل فيه القديم العربي والحديث الغربي يسعف في تجديد إحساننا بالنحو العربي في مفهوماته ومنطقاته، وأبعاده بعد طول إلف به في لغته الخاصة ومصطلحه الخاص ومنهجه الداخلي». (36)

ويذهب الدكتور نبيل علي إلى القول: «يقف تنظيرنا اللغوي في حيرة شديدة أمام ظاهرة الانفجار التنظيري متشبتاً بتراث لم يحدثه، ومقاطعاً لفكر لغوي مغاير لا يستوعبه. حتى بدا هذا التراث اللغوي وكأنه الطرف النقيض للنظريات اللغوية الحديثة، على الرغم من كونه غير ذلك، فما أكثر ما نجد فيه من حكمة التنظير اللغوي ما يتفق مع التوجهات اللسانية الحديثة، فالتقدير والحذف والاستتار والعامل والعاملية وإعراب المحل وما شابه تتفق مع كثير من الأسس التي أقام عليها تشومسكي نظرياته النحوية، ونظرية الربط العملي بصفة خاصة». (37)

إن الدراسة المقارنة بين النظر اللغوي العربي القديم ومناهج النظر اللغوي الحديث تأتي على أمثلة كثيرة، من مثل ما أكده منتاجيو من العلاقة التقابلية بين التركيب والدلالة، إذ نجد أبا سعيد السيرافي النحوي المشهور في القرن الرابع الهجري يقول في مناظرته متى بن يونس: موضحاً العلاقة بين الذهنية والغريزية: «إنك فقير في وضعها وبنائها وفي الترتيب الواقع في غرائز أهلها». (38)

وما ذهب إليه أصحاب النموذج الذهني والغريزة اللغوية التي أقاموه عليها، نجد أيضاً عند عبد القاهر الجرجاني في مثل قوله: ليست الألفاظ منعزلة عن المعاني، فلا يتصور أن تعرف للفظ موضعاً من غير أن تعرف معناه. (39)

ويطول بنا استعراض النماذج والتمثيل على ذلك، ويمكن لمن يرغب في الاستزادة أن ينظر في كثير من المؤلفات التي تناولت هذا الموضوع (40).

وفي مجال الإنجاز في الدراسات التنظيرية للعربية يقول الدكتور نبيل علي: «هناك بعض محاولات متناثرة قام بمعظمها دارسون عرب في الجامعات الأمريكية لتطبيق جزئي لعدد محدود من هذه النماذج، وتحديداً النحو التوليدي التحويلي، ولكن أبرز ما تم إنجازه في التنظير للعربية هو ما قام به عبد القادر الفاسي الفهري في مراحل المبكرة من تطبيق النحو الوظيفي المعجمي على عدة جوانب من نحو العربية. (41) وما أضاف إليه في البناء الموازي فيما يخص تبنيه الصريح لنظرية الربط العملي وتطبيقه إياها على بعض حالات لبناء الكلمة والجملتين. (42)

والنموذج شبه المكتمل الذي قام بوضعه المؤلف (نبيل علي) لتطوير نظام إعراب آلي للغة العربية باستخدام نموذج النحو العام للمقولات النحوية (GPSG).⁽⁴³⁾

وفي مجال الدراسات اللسانية وتوضيح علاقة اللغة بجميع فروع العلم والمعرفة، ومدى ما تحقق منه لدى اللسانيين العرب، يتساءل نبيل علي بعد استعراضه لشبكة العلاقات العلمية اللغوية: أين نحن من هذا الزخم العلمي؟، منطلقاً في تساؤله هذا من دراسته للنماذج اللسانية الأساسية التي تمخضت عنها الثورة العلمية الحديثة في مجال اللغة.⁽⁴⁴⁾ ويرى أن أمام اللسانيين العرب شوطاً طويلاً للحاق بما توصلت إليه الدراسات اللسانية الحديثة في هذا المجال.

وفي ضوء ما ذكر سابقاً فإننا نعلم بأن هذا لا يعود إلى بنية اللغة العربية وظواهرها اللغوية: الدلالية والصرفية والنحوية والمعجمية والصوتية بل إلى تقصير وإهمال من أهلها يتمثل في ضعف الدراسات اللغوية والإفادة من التطور الهائل الذي حصل في هذا المجال على مستوى عالمي.

أما فيما يخص بنيتها اللغوية فقد ظهر لنا مما سبق ومما توصلت إليه الدراسات اللغوية المقارنة أن كثيراً من أساسيات التنظير اللغوي الحديث قد التقت أولياتها مع ما ورد لدى علماء العربية في القديم في ما ألفوه وتوصلوا إليه، أما في مجال ولوج العربية التقانة الحديثة، والمشكلات التي تواجهها وإمكانيات الحلول لها وما السبل الكفيلة بتوطين التطبيقات الحاسوبية أو البرمجيات؟ وما الطريقة الفاعلة في توطين نظم تشغيل الحواسيب بمختلف أحجامها؟ وللإجابة عن هذه التساؤلات وغيرها يمكن أن نحدد احتياجات اللغة العربية لتجاوز المشكلات التي تواجهها في المعالجات اللغوية بالأمر الآتية:

المحلل النحوي

برنامج يعمل على تحليل بنية الجملة من حيث ترتيب عناصرها، والعلاقات التركيبية والوظيفية التي تربط بينها. وبناء على المناهج النحوية التي أشرنا إليها سابقاً فإنه يمكن القول إن تشومسكي حدد نظم قواعد التركيب للغة في أربعة نظم تختلف باختلاف توصيف اللغة وقدرتها على التوليد، وهي:

1- نظام قواعد التركيب غير المقيد، وهو غير صالح للتعبير عن قواعد اللغة الطبيعية، لكونه لا يستطيع تحديد انتماء أو عدم انتماء جملة معينة إلى اللغة، كما أنه غير قادر على وصف الكيفية التي تشتق بوساطتها الجملة المقبولة قواعدياً بصورة تدريجية.

2- نظام قواعد التركيب الحساس للسياق، وتعتمد فيه بعض العناصر في القاعدة على ما يسبقها أو يلحقها من عناصر، وسمي بذلك لأن استبدال الرمز اللاطرفي بآخر طرفي يعتمد على ما يحيط به من رموز، ويعاب عليه صعوبة برمجته.

3- نظام قواعد التركيب المتحرر من السياق، ويمتاز ببساطته وقابليته للبرمجة، وقد نجح في تصميم لغات البرمجة، ويرى بعض الباحثين أنه غير مناسب لتصميم قواعد للغات الطبيعية لكثرة تراكيبيها وتغيرها داخل السياق النحوي، ولذا مالوا إلى النحو الحساس للسياق.

4- نظام قواعد التركيب المنتظمة، ويمكن استخدامه في وصف الأرقام والمعرفات في لغة البرمجة، وهو غير ضروري في اللغة الطبيعية لأن المفردات مدخلة في المعجم.⁽⁴⁵⁾

ومن النماذج النحوية التي توصل إليها الباحثون، وهي تختلف في دقة توصيفها للظواهر اللغوية وقدرتها على تفسيرها، النماذج النحوية الآتية:

1- النحو التحليلي، وهو قسمان نحو اعتماديات، ونحو طبقي؛

2- النحو التوليدي، وهو عشرة أنواع: النحو التوليدي التحويلي، ونحو الحالات الإعرابية، ونحو نظرية الربط العاملي، والنحو الوظيفي، والنحو الوظيفي المعجمي، والنحو العلاقي، والنحو التصنيفي، ونحو شبكات الانتقال المعززة، ونحو البنية العاملة للجمل، والنحو الترابطي.

واختلفت الآراء في أي منها يكون هو الأنسب للتحليل النحوي للغة العربية، وتوجه الرأي إلى أن النحو التوليدي التحويلي والنحو الوظيفي المعجمي أنسبها للغة العربية.⁽⁴⁶⁾

ويركز التحليل النحوي في اللغة العربية على مستويين، نظراً لوجود بعض الظواهر النحوية كالاستتار والتقدير والوجوه الإعرابية واللبس لعدم وجود الشكل أو لوجوده جزئياً، وهما:

– التحليل النحوي على مستوى الكلمة المفردة، وفيه يتداخل المحلل النحوي بالمحلل الصرفي، أي تكون مخرجات المحلل الصرفي هي مدخلات مباشرة للمحلل النحوي، وذلك بمعزل عن السياق.

– التحليل النحوي على مستوى الجملة، يعتمد فيه المحلل النحوي على المحلل الصرفي، لتحديد السوابق واللواحق والأوزان. ويحدد المحلل النحوي موقع كل مفردة من الإعراب بالاعتماد على القرائن المعنوية واللفظية من مثل العلاقة الإعرابية، والرتبة والصيغة والمطابقة والربط والتضام، والأداة، والنغمة.⁽⁴⁷⁾

ويلاحظ أن التداخل واضح في المستويين النحويين للمفردة والجملة بين المحلل الصرفي والمحلل النحوي، وهذا يؤكد أن مستويات التحليل في معالجة اللغة العربية يكمل بعضها بعضاً، ويعتمد بعضها بعضاً للوصول إلى معالجة لغوية دقيقة ومتكاملة. ومن المشكلات التي تواجه التحليل النحوي، خلو النصوص العربية من علامات الشكل، وتعدد حالات اللبس وتداخلها، ومنها اللبس المعجمي كأن يكون للكلمة أكثر من معنى، واللبس الصرفي وذلك كجمع كثير من المشتقات بين الاسم والوصفية، واللبس في رجوع الضمير إلى صاحبه،

واللبس الدلالي أي اللبس في المعاني والدلالات التي تكون عليها الكلمات في الجملة والمرونة النحوية من حيث التقديم والتأخير والحذف والإضمار وتعدد الحالات الإعرابية وحالات الجواز والتفضيل وعدم توافر الإحصائيات النحوية التي تساعد المحلل النحوي في تحديد أنواع الجمل وطولها، والتعدي واللزوم في الأفعال، وتوارد المفردات، ومصاحبة الصفات للأسماء. وغير ذلك.

ولا يعني أن هذه المشكلات مستعصية على الحل، بل إنه بالإمكان الوصول إلى حلول مناسبة لها من خلال بذل الجهود وإجراء البحوث والدراسات في ضوء ما تتمتع به العربية من مزايا لغوية، ولكونها لغة مطواعة للحوسبة في صرفها واشتقاقها وقلة شواذها، ووسطيتها بين اللغات. وقد وضعت دراسات عدة في مجال التحليل النحوي، واختلفت هذه الدراسات في مناهجها، وخلا بعضها من منهج ثابت وواضح، ولعل في جمع شتاتها ومنهجها، وإعادة دراستها في ضوء المناهج الحديثة للنحو اللغوي بعامة، والنحو العربي بخاصة ما يتيح الفرصة للوصول إلى محلل نحوي عربي يعالج جميع ما تحتاج إليه المعالجة النحوية في منظومة اللغة العربية.

المحلل الصرفي :

برنامج حاسوبي يحلل البنية الصرفية لكلمات العربية من حيث جذرها الثلاثي أو الرباعي أو الخماسي، والزيادة التي تطرأ عليها في بدايتها أو نهايتها حرفاً كانت أو ضمائر متصلة، أي السوابق واللواحق، من حيث تجريدتها أو زيادتها، وصياغة أمثلة متعددة على هذه الأوزان لغرض تعليمي أو دلالة نصية، وبيان ما يطرأ عليها من إعلال أو إبدال.

ويقدم هذا البرنامج خدمات جلى للبنى اللغوية الأخرى، إذ تمثل فروع العربية كلاً متكاملًا في إطار المنظومة اللغوية، وبعبارة أخرى أن الدراسات الخاصة باللغة العربية والحوسبة مترابط بعضها ببعض، فما هو مستعمل منها في حقل ما يمكن أن يستعمل في حقل آخر، ودراسة الدلالة من السياق يمكن أن يصحح كثيراً من الأخطاء عند تمييز الكتابة العربية أو فهم كلام منطوق بسرعة، ولذا فإن عقد المؤتمرات، وتعاون الباحثين وتعارفهم، ونشر المطبوعات، كل ذلك يغني المعرفة في هذا المجال، ويزيد سرعة الوصول إلى أهداف خدمة اللغة العربية العاجلة منها والآجلة. (48)

فالمحلل الصرفي ضروري في بناء برنامج ضغط النصوص وتشكيلها، وفي برنامج ترجمة النصوص الذي يعتمد أيضاً على المحلل النحوي والمحلل الدلالي، والمحلل المعجمي وله أهميته في برنامج المصحح الإملائي، وفي المسح الضوئي للحروف والتعرف الآلي عليها.

وقد حظي الصرف العربي باهتمام كبير منذ الثمانينيات من المنظرين اللسانيين والمعجميين من أجل وضع الأسس الدقيقة لتمثيل البنية الداخلية للمداخل المعجمية، وتوصيف الآليات المختلفة لتكوين الكلمات: اشتقاقاً وتصريفاً وتركيباً ومزجاً، وذلك بعد أن تعاضم دور المعجم والصرف في أداء المنظومة اللغوية.

ووجدت محاولات عدة لوضع محلل صرفي للغة العربية، ومن هذه الجهود المحلل الصرفي الذي بنته دار حوسبة النص العربي في الأردن.⁽⁴⁹⁾ وحوسبة البنية الصرفية للغة العربية للدكتور بوشعيب راغين، والعلاقة الصرفية بين الجذور والأوزان، تصنيف جديد لجذور اللغة العربية، لنزار حبش وأون رامبو، جامعة كولومبيا، الولايات المتحدة، والمحلل الصرفي العربي - تاما، وهو يقدم عدة أساليب للبحث الصرفي والبحث الموسع في الأشكال الصرفية والبحث في المرادفات والبحث متعدد اللغات والبحث بذات الكلمة⁽⁵⁰⁾، والمعالج الصرفي المتعدد الأطوار أو (multi-mode morphological processor) من إنتاج شركة صخر للمعالجة العميقة للكلمة العربية المفردة، ويستوعب هذا المحلل نطاق الكلمات العربية بالكامل، الحديث منها والقديم،⁽⁵¹⁾ والباحث العربي (Ksearch) من إنتاج شركة الخوارزمي لبرمجيات اللغة.⁽⁵²⁾ ومحرك البحث براق، ويحتوي على محلل صرفي للغة العربية روعي فيه أهم خصائصها العربية الاشتقاقية والتشكيل من إنتاج شركه حرف لتقنية المعلومات.⁽⁵³⁾ وما أنتجه معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات، القاعدة الصرفية للغة العربية والمحلل الصرفي المصدرية للغة العربية.⁽⁵⁴⁾ والمحلل الصرفي من محرك «عربي» الذي يقوم بتحليل الكلمة العربية لاستخراج مشتقاتها.⁽⁵⁵⁾ والمحلل الصرفي المطور للغة العربية.⁽⁵⁶⁾

ولسنا في مجال حصر مثل هذه الجهود، ولكن ما قصدنا إليه هو أن العناية والاهتمام بتطوير برمجيات لدعم اللغة العربية، اتسع نطاقها، وتعددت أهدافها وأصبح للشركات العاملة في هذا المجال حضورها، ومن ذلك الاتفاقيتان اللتان وقعتا بين مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وكل من شركة النظم العربية المتطورة والشركة الدولية لهندسة النظم المحددة، عام «2003» ونصت الاتفاقيتان على أحقية الشركتين باستخدام المحلل الصرفي اللغوي الذي يتم تطويره في معهد بحوث الكمبيوتر والإلكترونيات في المدينة، في المنتجات والنظم التي تنتجها أو تسوقها الشركتان، وتنطلق الاتفاقيتان من أهمية المحلل الصرفي في المعالجات اللغوية للعربية، إذ إن عملية التحليل الصرفي تمثل الأساس الذي تبنى عليه تطبيقات معالجة اللغة العربية الطبيعية، وتطبيقات تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها، ورفع كفاءة محركات البحث ونظم الاسترجاع، ونظم الترجمة الآلية ثنائية الاتجاه... ويعتمد المحلل الصرفي اللغوي في عمله على فحص الخواص الصرفية والنحوية لقاعدة ضخمة من المفردات العربية المستقاة من تحليل ذخيرة لغوية ضخمة...

ويتميز المحلل الصرفي المبني على الذخيرة اللغوية بتغطية أكبر، وقدرة سريعة على التوسع، وإمكانية تناقله بين مختلف نظم التشغيل، وهذا المحلل يعتمد على خوارزميات أربع هي: خوارزميات التحليل الصرفي القاموسي، وخوارزميات التحليل الصرفي اللغوي، وخوارزميات التحليل الصرفي التبادلي، وخوارزميات التحليل الصرفي المصدرى.⁽⁵⁷⁾ ويؤمل أن تتوصل الشركتان المذكورتان إلى وضع قاعدة الخواص الصرفية والنحوية، والمحلل الصرفي اللغوي، والذخيرة اللغوية والنظام الخبير في برمجيات تتخطى كل المشكلات التي تواجهها اللغة العربية.

وبدأت بعض الجامعات العربية تدرك أهمية المعالجة اللغوية حاسوبياً، وتقيم المعارض لمشروعات طلبتها من أجل إذكاء روح المنافسة، وحفز الهمم على الإبداع والتميز، إذ نظمت جامعة البترا الأردنية معرضاً شاركت فيه (18) جامعة عربية من فلسطين، والأردن، ومصر، واليمن، والكويت، وعرض فيه (50) مشروعاً من تصميم طلبة تكنولوجيا المعلومات في هذه الجامعات، وفاز مشروع محرك «وجود» وهو لا يزال في مرحلة التطوير من تصميم طلبة جامعة بيرزيت في فلسطين، وقد أقيم هذا المعرض في الفترة 23-24/7/2008م.⁽⁵⁸⁾

كما أن بعض الجامعات العربية أدخلت في دراساتها العليا المعالجة اللغوية حاسوبياً، وبخاصة درجة الماجستير، وأدى ذلك إلى وجود أطروحات أكاديمية في هذا المجال. إن هذه الجهود تبشر بالخير في خدمة العربية، وأنه سيكون بالإمكان التغلب على جميع المشكلات التي تواجه الحاسوبيين واللغويين لتوطين التقانة باللغة العربية في إطار تعاون تقني مشترك بين جميع هذه الجهود أفراداً وشركات ومراكز بحث وجامعات.

المشكلة الآلي:

الكتابة العربية حالياً هي عملية اختزالية، لا تعنى كثيراً بالحركات أي إنها تفتقد للرموز التي تمثل الصوائت، ولذا فإن القارئ العربي يكمل هذا النقص بإضافة الحركات المناسبة وفق مقدرته اللغوية وما يقتضيه السياق.

إن عدم وجود التشكيل في الكتابة العربية يسبب مشكلات عديدة لكثير من البرمجيات الحاسوبية المعاصرة، ومنها الناطق الآلي، إذ لا يمكن لأي نظام نطق آلي أن يقوم بعمله دون وجود تشكيل للحروف، ومعرفة رموزها. وبالتالي إذا وردت عليه أي كلمة عربية لا يمكن أن يتعرف علامات التشكيل لكل حرف من حروفها. ولهذا لا بد من توافر مشكل آلي ليقوم الناطق الآلي بمهمته وتمثل علامات التشكيل فيما تمثله الصوائت التي لها دور أساسي في الخصائص الفيزيائية لموجات الكلام المنطوق.

إن عملية النطق الآلي دون عملية التشكيل الآلي عملية مستحيلة، ولا تقتصر أهمية التشكيل الآلي على النطق الآلي بل إنها مهمة وأساسية في محركات البحث والنقل الكتابي للأسماء من العربية وإليها، وفي التعرف الآلي على الكلام العربي وغير ذلك. (59-60)

بذلت جهود عدة لوضع مشكل آلي من شركات عدة، وذلك لاستخدامه في النظم الحاسوبية المتعددة، ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

– الشركة الهندسية لتطوير نظم الحاسبات (RDI). وضعت المشكل الآلي للنص العربي 0-2 c ArabDiac RDI وهو مبني على المحلل الصرفي الذي بنته هذه الشركة (3.0 c Arabmorpho RDI)، وتؤكد الشركة أن دقة هذا المشكل تصل إلى 95٪ إلا أنه لم يختبر من جهة مستقلة. (60-61)

– شركة سيموس الفرنسية، وأنتجت نظاماً للتشكيل الآلي للنص العربي، وتصل دقته إلى 70٪ على مستوى الكلمة، وله ثلاث نسخ، واحدة تعمل على جهاز الحاسوب، والثانية تندمج في نظام آخر عبر (API) والثالثة عبر الشبكة العالمية. (61-62)

– الشركة العالمية، وطورت نظاماً للتشكيل الآلي، ترى أنه الأسرع والأدق، وتؤكد أنه يقوم بالتشكيل بسرعة عالية، ودقته تصل إلى 98٪، ويسمح بالخيار بين تشكيل أو آخر الكلمات أو عدمه، وهو يمثل جزءاً من برنامج صخر «أدوات المكتب» office tools. (62-63)

– وقامت شركات أخرى بجهود عدة لخدمة برمجيات لها علاقة بالتدقيق الإملائي والنطق الآلي ومعالجة النصوص العربية، من مثل شركة (آي. بي. إم) و (إنفو آراب) و (كولتك) وغيرها.

ومما يؤخذ على منتجات الشركات المذكورة أنفاً في مجال التشكيل الآلي، عدم توفيرها مشكلاً آلياً مستقلاً بذاته، ومن سلبيات برمجياتها أنها لا تفصح عن الكثير من الخصائص والأسس التي بنيت عليها، مما يجعل مجال الاستفادة منها أو تطوير فكرتها غير ممكنة، كما أن هذا النوع من البرمجيات لا يتيح للمتخصصين والمبرمجين إمكانية تطوير شفرته (code) أو تعديلها ليتلاءم مع نظم وبرمجيات وتطبيقات حاسوبية أخرى. (63)

وقام عدد من الباحثين بجهود فردية بهدف تطوير برمجيات للتشكيل الآلي، ومن ذلك التشكيل الآلي الذي وضعه (Gal) عام 2002م، باستخدام نموذج ماركوف الخفي (HMM) في تحليل النصوص العربية المشكولة، وطبقه على القرآن الكريم، ووجد أن 70٪ من الكلمات لها أكثر من معنى واحد إذا لم تشكل، واستخدم نظام الكلمتين المتتاليتين ونظام الكلمة الواحدة، وتبين له دقة مشكله التي وصلت إلى 86٪، وأن 8٪ من نسبة الخطأ تعود إلى كون الكلمات لم تكن موجودة في نص التدريب.

وللوصول إلى مشكل آلي فعال أوصى (Gal) باستخدام محلل صرفي يكون داعماً للتشكيل مثل الذي أنجزته شركة زيروأكس، واستخدام الحروف إضافة إلى الكلمات، واستخدام نظام الثلاث كلمات، ووضع معجم لكلمات ثابتة التشكيل، وزيادة النصوص المشكلة المستخدمة في التدريب. (64)

وهناك محاولات عدة في هذا المجال إلا أنها في أحسن حالاتها لا تتجاوز نسبة دقة التشكيل الصحيح فيها 89%. (65)

– وقام فريق من الباحثين من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن، وجامعة الملك سعود، ووزارة الدفاع والطيران السعودية بوضع مشروع نظام حاسوبي لتشكيل النص العربي منذ عام 1427هـ/2006م. ويهدف «هذا المشروع إلى دراسة نظام التشكيل في اللغة العربية، ثم كتابة برمجيات تقوم بتشكيل النص العربي آلياً، والتعرف الآلي على الكلام العربي، ومحركات البحث وغيرها... وتمكنوا من بناء ثلاثة نظم حاسوبية مختلفة تقوم بالتشكيل الآلي للنص العربي. النظام الأول: نظام التشكيل بأدوات ماركوف الخفية، والنظام الثاني نظام التشكيل بالفيتري، والنظام الثالث: نظام التشكيل المستقل. ويعتبر النظام الثالث إنجازاً يسجل لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية من حيث فكرته وأدائه. إذ وصلت نسبة الدقة في تشكيله 87% لأي نص عربي ولجميع حروف الكلمة، وتم إيداعه في الإدارة العامة كبراءة اختراع في المدينة في 15/5/1427هـ. (66)

ومن ميزات نظام التشكيل الآلي المستقل هذا الاستقلالية عن البرمجيات المقيدة جزئياً أو كلياً، والتعامل مع الحرف العربي مباشرة، والسرعة في الأداء، وصغر الحجم مقارنة بالنظم الأخرى، وارتفاع نسبة التشكيل الصحيح، وعدم استخدامه قواعد أو قوانين نحوية أو صرفية، واستخلاص الوحدات الرباعية لتسلسل الحروف من نص مشكل يدوياً، واختيار تشكيل الحرف بناء على احتمالية وروده في أكثر من تسلسل رباعي مشكل. (67)

إن بناء مشكل نصي عربي شامل وفعال وذو جودة عالية في التدقيق والتصحيح يجب أن يتخطى التحديات التي تواجهه، مثل كتابة النص العربي المعاصر غير المشكل، والأخطاء الإملائية في النصوص الخام المراد معالجتها، وعدم جدوى التعامل مع اللغة العربية بصورة سردية حصرية (مجدولة) نظراً لطبيعتها التوليدية الاشتقاقية الفائقة، وعدم وجود آلية عميقة للتحليل والتركيب الصرفي قائمة على اللبنيات البنيوية الأساسية (المورفيمات) وقادرة على تغطية العدد الهائل من الكلمات العربية الممكن توليدها، وأن حوالي 35% من ورود الكلمات في النصوص العربية هو لكلمات يعتمد وصفها الصوتي (المنفصل) على بنيتها الصرفية، و65% يعتمد على بنيتها الصرفية وموقعها الإعرابي، وأن استخلاص أنسب حل لفقرة أو جملة أو لعبارة هو عملية

عالية الالتباس فيما تنتجه المحللات الصرفية والمحللات الإعرابية الموسعة للنص العربي من حلول عديدة لكل مفردة في النص موضع الدراسة. وحل مشكلة كتابة الكلمات الأجنبية المكتوبة بحروف عربية التي تشكيّلها الصوتي ليس محكوماً بالصوت أو النحو العربيين مثل المفردات العربية، ومعاملة الحرف وترميزه معاملة الشيء الواحد، ويرى الدكتور محمد زكي خضر أنه «على الرغم من الوصول إلى الترميز المتعدد (Multicode) فإن مسألة التشكيل في اللغة العربية لم تعالج بشكل مرض لحد الآن، حيث تعامل حركات التشكيل كحروف مستقلة مما يؤدي إلى صعوبات عديدة».⁽⁶⁸⁾ إن الحل المناسب لهذه المشكلات يتم من خلال التفاعل بين تحليلات النص على كل المستويات: النحوية والصرفية والدلالية والصوتية والترابط النصي.⁽⁶⁹⁾ والمأمول أن تتضافر الجهود والدراسات والبحوث والتجارب في هذا المجال للوصول إلى حل مشكل عربي تصل دقته إلى 100%.

المحلل المعجمي:

يعد المعجم العربي العمود الفقري في المعالجة اللغوية حاسوبياً، إذ تعتمد كل المحللات اللغوية: الصرفية والنحوية والدلالية والصوتية والإملائية، ومحركات البحث وغيرها. ولا يتسع المقام للحديث عن صناعة المعجم وأنواعه العامة والمتخصصة سواء أكانت أحادية اللغة أم ثنائية اللغة أم متعددة اللغات، ومراحلها، وآليات وضعه بالتفصيل، وإنما سنوجز القول في ذلك بما يخدم غرضنا في هذا البحث من حيث أسلوب جمع مادته وصياغة محتوي مداخله وترتيبها ومجالاتها.

أما في أسلوب جمع مادته فالدارس لمعجمنا العربية يجد أنها تعتمد في مادتها على ما جمعه المعجميون معتمدين على ذوقهم اللغوي وقدرتهم المعرفية، غير ناظرين إلى استخدام الذخيرة اللغوية في تتبع المعاني الجديدة للألفاظ، وما يطرأ عليها من تغييرات نتيجة الإزاحة الدلالية في التحول من الوصفية والمصدرية إلى الاسمية وفي التعابير المسكوكة الحديثة وغيرها.

أما من حيث محتواه فقد طغت عليه الخصائص الصرفية وبخاصة الاشتقاق، وأغفل الإشارة إلى مجال الاستخدام، وأما خصائص مداخله التركيبية أو السياقية التي يرد فيها اللفظ، أي نوعية المقولات النحوية التي تتعلق بالفعل وما يشتق منه من صفات ومصادر فتكاد تكون غائبة. ويجد الدارس لمعجمنا فوضى في تعريف المعاني وقصوراً في معايير الإفادة والدقة والاتساق. وهذا يقلل من أهمية المعجم؛ لأن التعريفات فيه تمثل مصدراً مهماً وأساسياً في تحويل مادة المعجم إلى قاعدة معارف يمكن للنظم الآلية أن تفيد منها في الوصول إلى المضمون الدلالي للألفاظ وبنيتها المفهومية.

أما من حيث ترتيب مداخله فما زال ترتيبه حائراً بين الجذر والجذع، ومعيار الترتيب ما سهل ويسر الوصول إلى المدخل المطلوب في جذع الفعل الماضي للمفرد المذكر، وجذع المفرد المذكر فيما يخص الأسماء والصفات.

أما من حيث استيفاء المادة المعجمية فهناك نقص في بعض مجالاتها مثل معاجم الترادف والتضاد ومعاجم التعابير الاصطلاحية، ومعاجم الاستخدام، ومعاجم المراحل العمرية والدراسية.

أما المعجم التاريخي للغة العربية فله أهميته في مجال الصناعة المعجمية، وقد قصرنا في ذلك إذ تراخت الهمم بعد المحاولة التي قام بها العالم الألماني فيشر في الثلاثينيات، وقد تجددت الهمم في الوقت الحاضر بتأسيس هيئة لوضع المعجم التاريخي للغة العربية تحت مظلة اتحاد الجامعات اللغوية العلمية العربية، وقد شرعت هذه الهيئة ومقرها القاهرة، باتخاذ الخطوات الأولى للبدء بهذا العمل.

كما أننا نجد قصوراً في معجمنا العربي يتمثل في غياب المعاجم الموضوعية ومكانز المفاهيم التي تصنف الألفاظ في مجالات دلالية مثل الرفض والقبول والإنجاز والفشل والوفاق والخلاف... إلخ.⁽⁷⁰⁾ وذلك على غرار ما قام به المرحوم الدكتور أحمد مختار عمر في مكنزه «المكنز الكبير - معجم شامل للمجالات المترادفات والمتضادات».⁽⁷¹⁾

ويحصر الدكتور نبيل علي قصورنا في نظيرنا المعجمي في أمور عدة، منها الدراسات التي تتناول الدلالة المعجمية التي تراجعت بعد السبعينيات، وعادت حالياً إلى بؤرة الاهتمام بسبب ما تأكد من دور مهم للمعجم في النظريات النحوية الحديثة وبخاصة نظرية الربط العاملي والنحو الوظيفي المعجمي، إضافة إلى ما تحتاج إليه نظم الفهم الآلي للنصوص من قواعد بيانات معجمية غنية تشمل البيانات الدلالية الخاصة بمعاني الألفاظ والعلاقات التي تربط بينها سواء أكانت أفعالاً أم أسماء أم صفات أم حروفاً. وهذه جميعها تحتاج إلى بحث ودراسة دلالية معجمية عميقة تصنف جوانبها، وتحللها وتفكك معانيها إلى هيئة عناصرها الأولية، وتربط علاقاتها الدلالية ببعضها أو بمعاني غيرها من الكلمات، وتتضمن هذه العلاقات: الترادف والتضمن والاحتواء. ويرى أيضاً أن مساهمة المعجميين العرب في مجال التوجه التفكيكي والعلاقي لا زالت محدودة للغاية. وأن الاشتقاق طغى على آليات تكوين الكلمات الأخرى من تركيب ومزج ونحت، كما طغى الاشتقاق من الجذر الثلاثي على الجذر الرباعي والخماسي. وأن إهمالنا لآليات تكوين الكلمات ترتب عليه إهمال لدراسة العلاقات الدلالية بين أشكال التصاحب اللفظي المختلفة، والعلاقات الدلالية المرتبطة بصيغة الصفة المنسوبة. وأنا بحاجة إلى الإفادة مما تقدمه ظاهرة المجاز من استعارة وكناية وتورية وغيرها من دور مهم في علم الدلالة المعجمية،

والتوسع فيها من خلال الدراسات المعجمية المقارنة من منظور العموميات المعجمية». (72) ويؤكد أيضاً « حاجتنا إلى وسائل تكشف عن العلاقات الدلالية بصورة سافرة، وتحديد الأسس النظرية التي تمهد لتطوير أدوات برمجية لاستظهار هذه العلاقات الضمنية، وهي الأدوات التي لا غنى عنها في تصميم النظم الآلية لتحليل مضمون النصوص، وفهمها آلياً». (73) ويقيم الدكتور روجي البعلبكي واقع المعاجم العربية قائلاً: « ولا يسعنا سوى أن نشير إشارة خاطفة إلى التقصير الفادح الذي يشوب معاجمنا العربية التي تكاد تخلو من التعريفات الدقيقة، والدلالات الحاسمة، والإيضاحات الجامعة المانعة والمترادفات الوافية والتعابير الاصطلاحية والألفاظ المركبة، والكلمات الجديدة، والمعاني المستحدثة، والاستعمالات المتجددة، والمصطلحات العلمية، الأمر الذي يدفعنا إلى الدعوة مجدداً إلى نهضة معجمية تحديثة عربية ترقى بالصناعة المعجمية العربية إلى المستوى العالمي المقبول». (74)

ونظراً لأهمية الدلالة المعجمية في المنظومة اللغوية العربية فقد توجهت الاهتمامات والدراسات إلى هذا الجانب للوصول إلى وضع معجم محوسب للغة العربية وبناء قواعد بيانات معجمية، (75) ومن هذه الدراسات دراسة الدكتورة المهندسة سلوى السيد حمادة من معهد الالكترونيات بمصر وعمر مهديوي باحث في علم اللغة الحاسوبي وهندسة اللغة من المغرب، وجاءت دراستهما بعنوان « المعالجة الدلالية الآلية للغة العربية، نحو بناء قاعدة بيانات معجمية للعلاقات الدلالية بين الكلمات» ونشرت في مجلة العربية. (76) وقد حددا الأدوار التي يجب أن يحققها المعجم المنشود لمعالجة اللغة العربية حاسوبياً، ولأهميتها فإنني أدرجها كما وردت على النحو الآتي:

1- يحافظ على سلامة اللغة، ويجعلها وافية متمشية مع تقدم العلوم، والفنون، مسايرة لحاجات الحياة في العصر الحاضر.

2- يبوب تبويباً هرمياً كُونياً، حيث يتم فيه ذكر المعاني متدرجة من الأصلي إلى الفرعي، ومن الحسي إلى المعنوي، ومن المألوف إلى الغريب، ومن العام إلى الخاص، ومن الموضوعي إلى الذاتي.

3- يحدد جذر اللفظ ومشتقاته، كما يعطي ألوان المعاني، والمدلول الحقيقي، والمدلول المجازي، وأن يحدد المحيط الخاص بكل لفظ كي لا يختلط بما سواه، لأن لكل لفظ حقلاً دلالياً خاصاً به.

4- يشمل جانباً لغوياً يجمع بين القديم والحديث من ألفاظ اللغة، بحيث توضع الألفاظ مرتبة ترتيباً تاريخياً، يكون من السهل لمستخدمها تتبع تطور الألفاظ منذ أقدم العهود حتى تاريخ صدور المعجم. إن هذا التطور سيجلي للمستخدم صورة من صور الحضارة الإنسانية، وهي تدرج مدارج

التقدم والارتقاء. إذن لا بد من التدقيق في كل جزئية تتبع المراحل التي مربها اللفظ، والأحوال التي اعترته فتضخمت معانيه الواقعية والاصطلاحية.

5- عدم إهمال العلاقة بين الألفاظ والمعاني، لأن هذه العلاقات توضح المفاهيم من جهة، وتغني المعاجم من جهة أخرى.

ولتحقيق المتطلبات السابقة، يجب أن يحتوي المعجم على الآتي:

1- الشرح والتعريف والتفسير، حيث يشرح معنى اللفظ من خلال سماته الموجودة في حقله الدلالي، وقد يفسر بلفظ أو بعدة ألفاظ.

2- ذكر أصول الألفاظ، ويشار إلى المجهول منها، وأصول المركب والمزجي والمختصر.

3- سرد المعاني مرتبة على أساس التسلسل التاريخي.

4- الفصل بين المداخل المتماثلة ذات الأصول المختلفة، أو المجالات الدلالية المختلفة، «المشترك اللفظي».

5- إتباع المداخل بفقرة تسرد فيها مترادفات المداخل، وتبين ما قد يكون بينها من فروق لغوية، وربما إن أمكن نضيف أسباب الترادف، وأنواعه إن وجدت.

6- إتباع المداخل بفقرة نسرد فيها الكلمات التي ترتبط بعلاقات (التباين والتعاكس والتخالف والتضاد).

7- إتباع كل معنى مفرد من معاني المدخل بمثل أو أكثر، يوضح ذلك المعنى أو يحدده على نحو يمتنع معه كل لبس، وتبين معه أدق الفروق والظلال.

8- إتباع كل المداخل بما يندرج تحتها من عبارات اصطلاحية والتي تدل على معان، لا يمكن أن تدرك من مجرد فهم معنى مفرداتها، مثل «رجع بخفي حنين». هذه العبارات يجب أن يشار إليها في الحقول الدلالية التي تتبعها، وفي هذا المثال يرد التعبير تحت حقل «الخسارة / الخيبة» كذلك يذكر المصاحب اللفظي مثل (ورقة وقلم).

9- إيراد الألفاظ والعبارات العلمية، أو الدارجة، وإيضاح مدلولاتها، وضرب الأمثال عليها، مع التمييز بين ما هو عامي، وفصيح، وفي حالة العامي يوضح اللفظ الفصيح المرادف له، ليستخدم بدلاً منه.

10- إيراد الألفاظ الشائع استخدامها الخاطيء، تحت مجالاتها الدلالية، مع تصويبها حتى يتمكن من التخلص من هذه الظاهرة مثال (رَقَم: رَقْم / جَلَطَة: جَلَطَة).

11- عند عمل أي مجال نذكر فيه ما يخصه مع إضافة الجانب الموسوعي الذي يقدم ألواناً من العلوم والمعارف تحت أسماء المصطلحات، والأعلام، والمشاهير من الرجال، والنساء منذ بدء الخليقة حتى الآن. وأيضاً يجب أن يحتوي على إحاطة بشتى المذاهب، والديانات المختلفة،

والنظريات العلمية في شتى المجالات، وجميع أسماء الأشياء، والبيئات، والفترات التاريخية. يتم ذلك من خلال لجان متخصصة بكل فرع من فروع العلوم في مستويات مختلفة من جمع المادة وكتابتها ومراجعتها ثم في مستوى أعلى من المراجعة تقدم التعريفات بشكل أدق وعلى وجه أكمل.

12- يزين المعجم بالصور، والرسوم، والأصوات التي تساعد على الشرح، ونقل المعاني بدقة، وأمانة وهو ما يسمى في مجال الحاسب بالوسائط المتعددة.

ويرى الدكتور نبيل علي أن المعجم العربي بحاجة إلى تطوير مستمر في ضوء المعطيات المعجمية العالمية، لذا فهو يحتاج إلى مراجعة شاملة منهجية لتوليد الكلمات، وزيادة العناية بعلم المعجم، والدراسات المعمقة لبناء قواعد بيانات معجمية للعربية الحديثة تشمل البيانات الصرفية والنحوية والدلالية لبناء معجم على أساس ذخائر النصوص، والإفادة من معاجم المفاهيم في بعض اللغات الأجنبية مثل معجم روجيه الإنجليزي، وبناء معجم للتعبير الاصطلاحية، وتحويل التعريفات في المعجم العربي إلى شبكات دلالية تشترك فيها جهات بحثية عدة، وإيجاد نظام آلي لتوليد المصطلحات الجديدة، وتوحيد الجهود في بنوك المصطلحات، والإفادة من كنوز التراث العربي في إغناء الذخيرة المصطلحية، وتطوير نظام آلي لتحليل المعجمي قادر على استنباط المكونات الدلالية للمفردات، والعلاقات الدلالية لأنواع التصاحبات اللفظية المختلفة.⁽⁷⁷⁾

اللغة العربية والترجمة الحاسوبية:

الترجمة هي نقل معاني نص من لغة إلى أخرى مع مراعاة الدقة والأسلوب ويتطلب الأمر من المترجم أن يتقن اللغة التي يترجم منها واللغة التي يترجم إليها، وبالتالي هي النافذة التي يتم بوساطتها نقل معارف الأمم وثقافتها وحضاراتها من لغة إلى أخرى. وقد عرفت الحضارات في عصورها المتعددة والمتلاحقة أنواعاً من الترجمات في مختلف مجالات المعرفة الإنسانية والإبداعات والمخترعات العلمية، وسارت حركة الترجمة هذه وفق حاجات الأمم ومقتضيات تطورها، وكانت في حركتها الأولى تعتمد على الترجمة البشرية اليدوية، ونظراً للتطورات الحضارية المتسارعة في مجالات السياسة والاقتصاد والمعلوماتية واللوجستية والفكر والثقافة والاجتماع، وتفجر ثورة الإنتاج المعرفي، وقلة المترجمين وبطء عملية الترجمة اليدوية وكلفتها المالية فقد دعت الحاجة إلى البحث عن إمكانية إيجاد تقنية تحاكي العقل البشري في التعامل مع هذا كله، فكان الحاسوب الذي بدأ الاهتمام به من قبل علماء بريطانيين منذ عام 1949م، ودعت الحرب العالمية إلى الترجمة الآلية الفورية، وعقد مؤتمر حولها عام 1952م، وأنجزت جامعة جورج تاون بالتعاون مع شركة (IBM) أول مشروع للترجمة الآلية عام 1954م، واستمر الاهتمام حتى ظهرت عدة أنظمة للترجمة الآلية بين الأعوام 1970-1980م ثم تطورت صناعة الحواسيب

واستخداماتها حتى أصبحت لا تكاد تخلو منه صناعة أو طريقة عمل، وأدت الحاجة أيضاً إلى التفكير الجدي في إدخال الحوسبة إلى الترجمة، فكانت الترجمة ضرورة تقنية وحضارية، واحتاج ذلك إلى تطوير الحواسيب لدرجة تمكنها من التعامل مع اللغات، وإعداد البيانات بصورة تتيح للحاسوب التعامل معها. وتشكل الترجمة أكبر التحديات للحاسوب في مجال اللغات البشرية، وذلك لأن التعامل مع اللغة البشرية يعتمد على الملكة العقلية للبشر.⁽⁷⁸⁾

وأدت ثورة اللسانيات الحديثة في منتصف القرن العشرين إلى «الخروج من آلية التوقع داخل اللغة القومية الواحدة إلى فضاء الظاهرة اللغوية العامة، ومن المناهج التأملية والاستنتاجية والنظرية إلى المناهج التطبيقية والآلية والإحصائية والرياضية والمقارنة، حتى إنه يمكن القول إنه لم يعد هناك أي دراسة لغوية أو صوتية خارج نطاق الآلة والمختبر، إلا في مناطق محدودة جداً من العالم، مثل المنطقة العربية، ولاسيما أقسام اللغة العربية التي لم تدخل الآلية في أبجديتها حتى الآن إلا في حالات محدودة جداً».⁽⁷⁹⁾

ويميز المشتغلون في الترجمة الآلية بين نوعين من الترجمة، ترجمة نصوص المعلوماتية، و ترجمة النصوص الأدبية، ويجمعون على أن ترجمة نصوص المعلوماتية أيسر من ترجمة النصوص الأدبية، لأسباب منها أن النصوص الأدبية تعتمد دائماً الإبداع الفكري الجمالي الذي يكون «لغة فيه دور أكبر من أنها وعاء لنقل المعلومة، بل إن التعامل مع تراكيب اللغة ذاتها من أهداف مبدع النص، أما الترجمة المعلوماتية فيهدف الكاتب فيها إلى نقل فكرة معينة أو معلومة ليس إلا».⁽⁸⁰⁾ ومن المؤكد أن الترجمة الآلية لا تستطيع ترجمة النصوص كاملة دون أن يكون للعقل البشري دور فيها، وهي تسعى إلى تقليل الجهد في ذلك بنسبة ما، لأنه من الصعوبة بمكان على الآلة حتى الآن القيام بعمل يتطلب ملكة عقلية لا يمكن برمجتها بشكل دقيق.

وتوصل الحاسوبيون (من رياضيين ولسانيين ومناطقية) في المرحلة الأولى منذ الأربعينيات من استخدام الحاسوب للترجمة الآلية المباشرة، وهو ما يعرف لديهم بـ «نظم الجيل الأول» إلى برامج تترجم كلمة كلمة عبر استخدام القواميس الآلية الثنائية اللغة، ووجدوا أن هذه الأنظمة تفتقر إلى التحليل العميق لمكونات الجمل، وأدركوا أن الترجمة الآلية والتحليل الآلي للغة لا يصبح فعلياً وفعالاً إلا بدراسات لغوية، ففكروا في إدخال قواعد لغوية إلى الحاسوب وقد دعت الحاجة المتزايدة لتهيئة الجو التقني المناسب لكي تؤدي التقانة دورها إلى الاهتمام بمعالجة كل ما يتعلق باللغة من حيث سماتها الدلالية واللغوية والصرفية للمفردات، وبدأ علماء اللغة بالتفكير الجاد في كيفية ترميز اللغة شكلاً باعتمادهم على علوم الرياضيات والمنطق الرياضي من أجل الوصول إلى لغة وسيطة بين لغة المصدر ولغة الهدف أي بين اللغة المترجم منها واللغة المترجم إليها، وبالتالي إيجاد لغة وسيطة واحدة لكل لغات العالم، تكون قادرة على تمثل المعاني بين

أكثر من لغة من خلال نماذج وبنى وسيطة مشتركة تسمح بتصميم النظم متعددة اللغات . وقد «واجه هذا الاتجاه صعوبات هائلة بل استحالة في تعريف اللغة الوسيطة الواحدة، وصعوبات في تعريف اللغة الوسيطة للغات من عائلة واحدة لوجود اختلافات صرفية ونحوية ودلالية بين اللغات من العائلات اللغوية المختلفة».⁽⁸¹⁾ وعرفت هذه الطريقة بالترجمة الآلية الوسيطة، نظم الجيل الثاني . وتطور الأمر إلى دراسة ما يسمى هندسة اللغة للوصول إلى الأمور الأكثر واقعية وفاعلية للتطبيق، مثل الخلاصة الآلية واستخلاص المعلومات والتحليل الآلي للنصوص وغير ذلك مما تحتاج إليه شبكات المعلومات (الانترنت والإنترنت) والحواسيب الشخصية المتزايدة، وهذا أدى إلى البحث عن الحلول الفاعلة لإيصال المعلومة إلى المستخدمين بأيسر الطرق وأسرعها.⁽⁸²⁾ وقد عرفت بالترجمة الآلية التحويلية، نظم الجيل الثالث، وهي تستخدم لغتين وسيطتين هما لغة المصدر ولغة الهدف، حيث تعمل على تحويل النص من لغة المصدر (المرجم منها) إلى بنية وسيطة باللغة نفسها، ثم نقل هذه البنية إلى لغة الهدف (المرجم إليها) ثم توليد النص في لغة الهدف انطلاقاً من البنية الوسيطة الهدف . وقد تميزت هذه النظم بأمر منها: «التغلب على استحالة تعريف لغة وسيطة شاملة لكل اللغات تحتفظ بميزة الحيادية والاستقلالية عن هذه اللغات، والتغلب على تعقيدات برمجة التحليل والتوليد التي تتعامل مع بنى وسيطة مجردة وبعيدة عن المميزات المحددة للغات».⁽⁸³⁾

وعلى الرغم من الجهود التي بذلت في الدراسات اللغوية للوصول إلى بيئة برمجية تلبى طلبات الترجمة الآلية إلا أن الترجمة الآلية طرحت مجموعة من المشاكل اللغوية وخاصة الدلالية والتداولية والتأويلية منها، واقترح نظام لتحليل المادة اللغوية تحليلاً معجمياً وتركيبياً ودلالياً مع القيام بوضع معادلة هذا التحليل في اللغة الهدف (المرجم إليها) . وأصبح على الحاسوب أن يتعامل مع عناصر لاستقبال المادة اللغوية وتحليلها وأخرى للتعامل مع القواعد المخزنة في ذاكرته ثم تحويل هذه المادة إلى لغة أخرى . ويتطلب العمل في ذلك زيادة المعرفة في الرياضيات والمنطق وعلم النفس اللغوي والاجتماعي والذكاء الاصطناعي، «ومن المهم أن يوازي علم الألسنية الحديثة التطور التكنولوجي من دراسة الكلمات والجمل البسيطة إلى دراسة الجمل المعقدة ثم النص بشكل عام كوحدة تكاملية مع كل ما يحتويه من مفردات، وكل ما يتعلق بها من علامات الترقيم، ومكان الجمل في النص، ودراسة النص كنص رقمي موجود على الحاسوب ومتحرك».⁽⁸⁴⁾

ويرى بعض المتخصصين أن تصميم نظام الترجمة متعدد اللغات يستدعي مترجمين ولغويين ومهندسين كذلك؛ لأنه يجمع بين مفاهيم جديدة في المعالجة المتعددة اللغات والترجمة الآلية وحفظ البيانات المتعلقة بالترجمة، وتمثل الجملة الوحدة الأساسية في عملية الترجمة، كما يقدم هذا النظام مستنداً إلى قواعد، ويعمل مستعيناً بقاعدة بيانات معرفية، فبعدما يقوم

النظام بتحليل الجملة تحليلاً عميقاً، ويحدد مختلف التراكيب وفئات الكلمات يلجأ إلى تحليل الكلمات في سياقها ثم يبني الروابط الدلالية، وينتهي التحليل بتمثيل داخلي للجملة المعنية، أما كيفية توليد النص فتجري حسب اللغة الهدف بالقيام بطرق تحويل القواعد النحوية المبرمجة في قاعدة معرفية خاصة، تعنى بذلك. إن منهج هذا النظام طبعاً مختلف تماماً عن الترجمة اليدوية والحرفية، إذ إن ترجمته عملية يهتدي فيها بتحليل عميق للجمل والمعاني الدلالية للكلمات وخاصة التعابير المسكوكة والمستخدمة في مجال اختصاص معين، وضمن معيارية هذا النظام نجد مجموعة من القواميس عبارة عن قواعد بيانات تتعلق بالترجمة، ومحفوظة في ذاكرة الآلة المترجمة لتستخدم فيما يسمى بالترجمة المعاونة بالحاسوب، وهي الأكثر استعمالاً. (85)

وأكد عدد من الدراسات في معالجة اللغات آلياً أن صعوبتها مرتبطة بغنى اللغة العربية الطبيعية صرفاً ونحواً ودلالة، ولعل أهم مشاكل معالجة اللغات حاسوبياً ظاهرة اللبس في الشكل والمعاني المتعددة لبعض المفردات.

في ضوء ما تقدم يتساءل المرء: ما واقع اللغة العربية في مجالات الترجمة الحاسوبية؟ وما سبل توطين التقانات الحديثة في الترجمة الحاسوبية باللغة العربية؟

إذا قارنا ما وصلت إليه كثير من اللغات من مكانة في تقانة الترجمة الحاسوبية بما وصلت إليه العربية نجد أن العربية أقل شأناً منها، وهي تواجه الكثير من المشكلات في الترجمة الآلية أجملها الدكتور محمد زكي خضر بالآتي:

- عدم وجود معجم عربي محوسب
- قلة النصوص المترجمة بين اللغة العربية واللغات الأخرى التي يمكن الإفادة منها في تكوين ذخيرة لغوية مفيدة للترجمة الآلية التي تستند إلى أسس إحصائية.
- قلة الأبحاث اللغوية المتعلقة بالترجمة الآلية من اللغة العربية وإليها، وعدم وجود دعم كاف للبحث في هذا المجال، ومن ذلك البحث في التحليل الإحصائي، والتعرف على الأصوات ومشكلة الكلمات متعددة المعاني، ومشكلة التحليل الصرفي المشترك، ومشكلة فهم المعنى من السياق، ومشكلة الإعراب والنحو، ومشكلة التشكيل.
- عدم وجود تعاون مشترك بين الباحثين في المعالجة الآلية للغة العربية والباحثين في اللغات الشرقية الأخرى كالتركية والفارسية والأوردية والبنغالية والماليزية والسواحيلية. (86)

وإذا أردنا أن نرقى بلغتنا إلى مكانة جيدة بين لغات العالم، والمحافظة عليها لأن تبقى اللغة السادسة في هيئة الأمم المتحدة، فيجب علينا الإفادة مما يأتي:

– الإفادة مما توصلت إليه مراكز البحث والدراسات على مستوى عالمي في مجال أنظمة الترجمة الحاسوبية مثل مشروع (EUROTA) الأوروبي و(CIMOS) والبيزيك (BASIC) وسيستران (Systran) التي تمتلك برمجيات للترجمة مثل بابل فيش (Bable Fish) وسوفتيسيمو (Softissimo) وأفانكيست (Avanquest) وباور ترانسلايتور (Power Translator) ومن محركات البحث على الإنترنت مثل التافيسستا (Altavista) ومحرك البحث جوجل (Google) الذي يمتلك نظاماً خاصاً للترجمة.

– توثيق العلاقة بين المؤسسات ومراكز البحث العربية والجامعات العربية ومراكز البحوث المعنية بالترجمة الحاسوبية كمختبر الترجمة الآلية في جامعة السوربون، ومختبر الترجمة الآلية في جامعة ليننجراد، ومعهد ماساشوتس للتقنية وغيرها على مستوى عالمي، وترجمة المراجع الجيدة الأجنبية إلى العربية والسعي لجعل اللغة العربية لغة وسيطة للترجمة الآلية بين اللغات الشرقية، والاطلاع على الدراسات والبحوث المتعلقة بها للإفادة منها في إغناء الدراسات العربية وحلول المشكلات التي تواجه اللغة العربية في مجال الترجمة الحاسوبية.

– اللغة لا تحيا إلا بالاستعمال، ولذا فعلى جميع مؤسساتنا العلمية والتعليمية والأكاديمية اعتماد اللغة العربية لغة التدريس والبحث العلمي، بدلاً من أن تكون اللغة الإنجليزية في المشرق العربي، واللغة الفرنسية في المغرب العربي، ولا شك أن هذا سيؤدي إلى حركة ترجمة نشطة في كل العلوم والمعارف، وما دام أن الترجمة الآلية هي أفضل الوسائل لتحقيق ذلك، فإن العناية والاهتمام بها سيفتح المجالات الواسعة للعربية لولوجها من باب الحاجة أم الاختراع.

– مضاعفة الجهود في مجال الترجمة، فقد كشفت الإحصاءات أن ما يترجمه العالم العربي من كتب قد لا يزيد على خمس ما يترجمه بلد أوروبي صغير مثل اليونان الذي يقل سكانه عن 5% من سكان الوطن العربي، ولعل هذا من أهم معيقات تعريب التعليم الجامعي.

– الإسراع في إنجاز المعاجم المصطلحية والمعالجات اللغوية النحوية والصرفية والدلالية العربية، وكل ما تحتاج إليه عملية الترجمة الآلية من دراسات وأبحاث لغوية تساعدها في تأدية عملها على أكمل وجه وأدق.

– الدول في أوروبا وأمريكا وآسيا هي التي تتولى دعم أبحاث الترجمة الحاسوبية وحوسبة اللغات القومية، وفي الوطن العربي تتم العملية بمبادرات فردية أو شركات محدودة الموارد، ولا تحظى بدعم مالي يمكنها من القيام ببحوثها ودراساتها، ونظراً لذلك تتوجه العقول العربية المبدعة إلى الشركات الأجنبية لتجري تجاربها على الترجمة الآلية للغة العربية، ولذا فإن الأمر يتطلب أن تعنى الدول العربية من خلال مؤسساتها المختلفة بخدمة اللغة العربية لأن في خدمة اللغة العربية خدمة للأمن القومي والأمن الثقافي والحضاري. ويتضح هذا الأمر من خلال استعراض مشروعات الأنظمة العربية الحديثة في مجال الترجمة الحاسوبية، ومنها:

- نظام المترجم العربي، قد طورته شركة (ATA) في لندن، ولها فرع الآن في مسقط بعمان.
 - نظام «عربترانز» طورته شركة عربية في لندن.
 - نظام الناقل العربي، طورته شركة سيموس العربية في باريس، وهو يعد أكثر الأنظمة شهرةً وطموحاً، إذ إنه يعمل من خلال أربعة برامج للترجمة بين الإنجليزية والعربية وبين الفرنسية العربية - برامج لكل اتجاه.
 - نظام شركة أبتك (Apptek) طورته شركة عربية في واشنطن.
 - الوافي، وهو برنامج مختصر من المترجم العربي.
 - المسبار، ولعله مشتق من المترجم العربي.
 - عجيب، وهو من إنتاج شركة العالمية.
 - برنامج ترجمان التونسي.
 - نظام سيستران (Systran) وهو برنامج للترجمة من الإنجليزية إلى اللغة العربية.
 - نظام وايدندر (Weidner) وقد طور برنامجاً للترجمة من الإنجليزية إلى العربية.
 - شركة أبلس (Apls) ولا يزال لديها برامج للترجمة بين عدد من اللغات وتطبق مبدأ الترجمة التحوارية.
 - في فرنسا لدى جامعة غرينوبل (Grenoble).
 - لدى شركة صخر محرك الترجمة الآلية الخاص بها لدعم موقع <http://www.tarjim.com/> وهو يقدم خدمة ترجمة فورية لأي صفحة، وكان مجانياً، وتحول بالأجور.
 - برنامج شركة جوجل (google)، وهو يستند إلى الترجمة الإحصائية من ذخيرة لغوية مأخوذة من الإنترنت. وهذا البرنامج يتعلم من أخطائه، فإذا ما ترجم جملة خاطئة وأخبره المستخدم أن الترجمة خاطئة، وأن المفروض أن تكون بشكل آخر، فإنه يخزن هذه المعلومات ويستعملها في المستقبل بشكل أصح.
 - هناك عدد من البرامج غزت الأسواق العربية، إلا أن كثيراً منها يفتقر إلى البرمجة المتطورة، مثل الكافي والمترجم الذهبي والمترجم الفوري وغيرها.
- والقصد من ذكرها ليس الحصر، وإنما التمثيل بأن هناك برامج وإمكانات فنية في الوسط العربي تحتاج إلى دعم مالي لتطوير أعمالها في مجال حوسبة اللغة العربية يجب ألا نهملها ونغفل عنها، وندعها تموت أو يوظفها غيرنا لخدمة مصالحه وتحقيق أهدافه ومطامعه.

شبكة المعلومات (الإنترنت)

تمثل شبكة المعلومات (الإنترنت) تطوراً مهماً في التقانة الحديثة، كما أنها وسيلة فاعلة في عملية التواصل والاتصال بين الأفراد والشعوب والثقافات والحضارات، وتحظى باهتمامات بالغة الأهمية على الصعيد التقني والصعيد اللغوي، أما على الصعيد التقني فهي وسيلة توفر للمستخدم أفضل الخدمات، وتجيب عن كثير من التساؤلات التي نحتاج إليها في مختلف مكونات البحث العلمي والمعرفة الإنسانية، ومجالات المال والاقتصاد والتجارة والصحافة والمؤتمرات والمكتبات وغير ذلك .

أما على الصعيد اللغوي فعلاقتها باللغة علاقة وثيقة، كون اللغات هي الوسيلة التي تمثّل بوساطتها المعلومات المتوافرة في صفحات المواقع التي يبنها الأفراد والمؤسسات والدول « والتي تُجرى عليها المعالجات الآلية المتعددة مثل البحث بالاعتماد على المضمون، والتصنيفية قصد انتقاء المعلومات المفيدة والمخزنة داخل هذه المواقع، وفهرسة الوثائق للتعرف على المفاهيم المستعملة داخلها... وهي ركيزة التخاطب مع الشبكة لطلب الخدمات ولصياغة الأسئلة الموجهة للنظم المتوافرة في الشبكة» .⁽⁸⁷⁾

حظيت اللغة الإنجليزية بقصب السبق بين جميع اللغات في أن تكون اللغة الأولى والتميزة في هذه الشبكة، لأن هذه الشبكة بدأت في الولايات المتحدة منذ عام 1969 لحاجة وزارة الدفاع الأمريكية إليها، وبقيت فيها سنوات عدة قبل أن تنتشر في أنحاء العالم، فكانت جل الصفحات والمواقع إنجليزية، والشبكة لا تتعامل إلا باللغة الإنجليزية لدى مستعمليها. وتوسعت وربطت بها شبكات أخرى من جميع أنحاء العالم، وأضحت اليوم مجموعة كبيرة من الشبكات الحاسوبية ومجموعة من العبارات (gateways) تقوم بوصل الشبكات مستخدمة لذلك بروتوكولات اتصالات مختلفة. ودخلت اللغات بدرجات متفاوتة في هذه الشبكة، حيث توافرت صفحات ومواقع مكتوبة بهذه اللغات، كما توافرت الأنظمة متعددة اللغات مثل محركات البحث وأنظمة البريد الإلكتروني، وأخذت الدول تتسابق في تقديم خدمات كثيرة بلغاتها من خلال ما وفرته من مواقع وصفحات على مواقعها، وازداد الإقبال عليها، وكثر عدد مستعمليها حتى قفز من (50) مليون عام 1996م إلى (400) مليون عام 1999م .

ويلاحظ أن نسبة الارتباط بشبكة الإنترنت لسكان الوطن العربي تبلغ 1% وهي من النسب الضعيفة في العالم تليها الهندية والصينية 2% والروسية 4% والبرتغالية 6% واليابانية 20% والألمانية 22% والإنجليزية 54%⁽⁸⁸⁾ وفي إحصائية جديدة 68% .

ويقودنا هذا إلى التساؤل عن المكانة التي وصلت إليها اللغة العربية كلغة فاعلة من لغات التخاطب في هذه الشبكة.

إن اللغة العربية تواجه تحدياً خطيراً يتهدها وهي مهمشة في بيئة رجال الأعمال، والنشر العلمي، وتبادل الخبرات التقنية، والتعليم العالي والمؤتمرات العلمية؛ ولذا فإن المحتوى العربي على (الإنترنت) يواجه ضعفاً يحرم كثيراً من أبناء المجتمع العربي من الاستفادة مما تقدمه الإنترنت من خدمات، وقد أدركت الدول العربية أهمية تطوير المحتوى الرقمي للعربية في هذه الشبكة، وتعزيزه، وسارعت إلى مبادرات عدة، منها: (89)

1. قام مركز توثيق التراث الحضاري والطبيعي في مكتبة الإسكندرية، بالتعاون مع وزارة الاتصالات المصرية، بإنجازات مهمة لتوثيق التراث المصري. هذا وتعهد مجلس وزراء الاتصالات العرب مشروعاً إقليمياً لتوثيق التراث العربي.

2. قامت حكومة دبي بتطوير الخدمات الحكومية الإلكترونية.

3. أعلنت شركة سعودية ألمانية، في 3 أبريل (نيسان) 2006، أنها ستطلق محرك بحث يُدعى سوافي، يدخل في الحسبان جميع خصائص اللغة العربية.

4. أطلقت وزارة التعليم العالي السورية في عام 2002 مشروع الجامعة الافتراضية، التي تستخدم شبكة الإنترنت للتعليم عن بُعد. وتنفذ وزارة الاتصالات والتقانة، بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مشروع بوابة إلكترونية للمناطق الريفية لتقديم خدمات لأبناء الريف، تساعدهم في الاستفادة من الإنترنت، وتعينهم في حياتهم اليومية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية.

5. نُفذ في لبنان مشروع يهدف إلى تعزيز نمو التجارة الإلكترونية، وذلك بوضع إطار قانوني وتنظيمي مناسب لمختلف العمليات التجارية الإلكترونية، ضمن إطار المشاركة الأوروبية المتوسطة بمساهمة من المفوضية الأوروبية. نتج عن هذا المشروع بوابة إلكترونية للتوعية بالتجارة الإلكترونية، ودليل لمواقع التجارة الإلكترونية في لبنان، ونصوص التشريعات الضرورية لتطبيق التجارة الإلكترونية.

6. أعلنت مجموعة «مكتوب» طرح محرك بحث عربي على شبكة الإنترنت، يستعمل قواعد اللغة العربية في عمليات ونتائج البحث، ويفهرس جميع المواقع العربية الموجودة على الإنترنت.

7. مشروع الذخيرة اللغوية العربية الذي تعهده جامعة الدول العربية، والذي يشارك فيه حالياً معظم الدول العربية. يهتم هذا المشروع بتخزين الكلام العربي المكتوب، من شعر ونثر، ودراسات وكتب، وأدبٍ وعلوم، منذ بداية الكتابة العربية إلى يومنا هذا، إضافةً إلى

محركات بحث فعّالة. وإلى جانب هذه الذخيرة اللغوية هناك محاولات تخزين أخرى، منها مدونة اللغة العربية، التي يشرف عليها الدكتور عدنان عيدان، والمدير التنفيذي لشركة ATA لتنفيذ البرامج في لندن. تجاوز حجم هذه المدونة مليار كلمة عربية، وربما يبلغ في المستقبل عشرة مليارات كلمة.

8. هناك مشاريع أخرى عديدة، نذكر منها مشروع الوراق، والبوابة العراقية للأخبار، والنقاش والحوار.

وأطلقت الألسكو عام 2003م مبادرة المحتوى العربية، وتضمنت مهاماً أساسية ومهاماً مساندة، أما المهام الأساسية، فكانت:

- صياغة إستراتيجية عربية لصناعة المحتوى؛
- وضع خطة إجرائية لدفع صناعة المحتوى العربية، وتحديد المشاريع الإستراتيجية؛
- الحصول على مساندة المنظمات الدولية والإقليمية لتمويل الخطة؛
- إقلاع بعض المشاريع الإستراتيجية.

أما المهام المساندة فكانت:

- تكوين منتدى لرواد المحتوى العربي وصناعته؛
 - القيام بحملة ترويج وتوعية لأهمية المحتوى العربي وصناعته؛
 - حصر الموارد العربية ذات الصلة بالمحتوى؛
 - حصر مصادر التمويل. (90)
- ومما تجدر الإشارة إليه أن التحرك العملي لتنفيذ هذه المبادرة كان بطيئاً. وفي دراسة أخرى للإسكوا عام 2005م بينت أن صناعة المحتوى العربية تحتاج إلى بيئة تمكينية، وأهم عناصرها هي:

- اعتماد إستراتيجية واضحة لصناعة المحتوى الرقمي على المستويين الإقليمي والوطني؛
- تهيئة بيئة تشريعية وقانونية ومالية مؤاتية؛
- تأمين النفاذ الشامل إلى الإنترنت ووسائل الاتصالات؛
- إجراء دراسات وبحوث خاصة باللغة العربية والمصطلح العربي؛
- تهيئة البيئة البرمجية المساعدة على تطوير المحتوى الرقمي العربي (بما فيها البرمجيات التطبيقية العربية، ومعالجة اللغة العربية، ومحركات البحث، وأدوات الترجمة الآلية)؛
- تأهيل الأطر البشرية لتطوير المحتوى الرقمي. (91)

ويحتاج تنفيذ هذه البيئة إلى تضافر الجهود والتعاون بين الحكومات العربية وشركات القطاع الخاص والجامعات ومراكز البحوث والمؤسسات الأهلية والمنظمات الإقليمية.

ولغايات تطوير المحتوى الرقمي العربي على شبكة المعلومات (الإنترنت) فإن الحاجة تدعو إلى العمل على المستوى العربي في الموضوعات المهمة الآتية:

1. محرك بحث فعال باللغة العربية، يستطيع معالجة الأخطاء الشائعة (هناك محرك بحث لشركة صخر).

2. نظام الأسماء العربية للنطاقات، وكتابة أسماء المواقع على الإنترنت باللغة العربية.

3. محركات للترجمة الآلية بين مختلف اللغات العالمية للتعامل مع الاختلافات في طرق الكتابة بين المشرق العربي ومغربه، (من محركات الترجمة الآلية المتوفرة حالياً: المسبار).

هذا وتعدّ برمجيات المصدر المفتوح أساساً لتطوير تطبيقات المحتوى الرقمي، سواء أكانت على شبكة الإنترنت، أم على الهاتف المحمول، إن لهذه البرمجيات مزايا متعددة، منها انخفاض الكلفة، وقابلية التعديل، والتكيف مع احتياجات المستثمرين ورغباتهم، وأهمية البعد التعليمي للجامعات ومراكز البحوث. (92)

إن الإصطلاح اللغوي المطلوب لما ذكر آنفاً لا بد أن يتم بأقصى سرعة ممكنة حتى لا تتسع الفجوة اللغوية التي تفصل بين العربية ولغات العالم المتقدم، وأن تقانة المعلومات بما توفره من وسائل عديدة في المجال اللغوي تتيح فرصاً عديدة لتخليص العربية من أزمته الراهنة، واستعادة مجدها القديم، حتى تمارس دورها الحضاري المنوط بها في لم الشمل العربي.

وقد أظهرت الإنترنت سواء على صعيد البحث أو البث مدى حدة هذه الأزمة الطاحنة التي ترسخت حتى كادت تصبح عاهة حضارية شوهاء تلتخ جبين أمتنا العربية.

وهذا يؤكد أن تعريب عناوين الإنترنت (أسماء المواقع المبنية على أسماء النقاطات وعناوين حسابات البريد الرقمي الإلكتروني المنشأة على تلك الأسماء) ضرورة لغوية وثقافية وقومية للحفاظ على اللغة العربية والكيان الثقافي واستقلالية الكينونة الوطنية والذات العربية، ولإتاحة الفرصة للإفادة منها على نطاق واسع في العالم العربي لمختلف شرائحه: أفراداً ومؤسسات رسمية وأكاديمية وتعليمية واقتصادية وتجارية ومدنية وخدمية، وتوثيق العلاقات الثقافية والعلمية والحضارية، وتبادل المعلومات بين المؤسسات والجامعات العربية.

وقد بذلت جهود عدة في هذا المجال، منها مجموعة العمل التي شكلتها منظمة الإسكوا (ADNIT) والمجموعة المتخصصة التابعة لجامعة الدول العربية التي شكلتها اللجنة التحضيرية للقامة

العالمية لمجتمع المعلومات بتونس، ومنظمة ائتلاف أسماء الإنترنت متعددة اللغات (MINC) التي تتمسك بضرورة اعتماد معايير اللغات من جهات موثوقة من بلدان تلك اللغات، والتركيز على محارف الحروف دون الدخول في تفاصيل الخصوصيات اللغوية الأخرى، والائتلاف العربي لأسماء الإنترنت، وهي منظمة طوعية مؤلفة من شركات وأفراد، وتهدف إلى وضع معايير لغوية عربية لعناوين الإنترنت، والبحث عن الحلول المناسبة لحل المشكلات التي تعيق تحقيق هذا الهدف، غير أن أداءها شابه تسرع وغياب المنهجية وعدم الوضوح والبطء في العمل.

ويواجه تعريب عناوين الإنترنت مشكلات تتعلق بطبيعة الكتابة العربية، مثل الشدة وأثرها على المعنى وتشابه الأسماء، والفراغ وانعكاسات وروده بعد الأحرف غير الملتصقة بما بعدها وأثرها على تشابه الأسماء وعدم قبول اللغة ومستخدميها لمسألة (الشارحة أو الفاصلة -) والفواصل الوضعية لعباراتها، وأثر حركات التشكيل على احتمالات تسجيل الاسم الواحد، وأثر اختلاف قواعد الإملاء على مسألة تشابه الأسماء، وتسلسل بعض المحارف الهجينة على الكتابة العربية في الإنترنت والهاتف المحمول، مثل وضع رقم 3 بدل حرف ع، ورقم 7 بدل حرف ح،⁽⁹³⁾ وغيرهما. واقترحت عدة حلول لذلك، منها: تأجيل عناصر الشكل حالياً، واقتصارها على واجهة التعامل مع المستخدم دون الدخول في عملية التحويل إلى أرقام، وإهمال (الشارحة أو الفاصلة -) وتجنب تعدد أشكال الحروف كالهمزة في أول الكلمة ووسطها والألف المقصورة والياء.

أما بالنسبة لأسماء النطاقات مثل (EDU - NET - ORG - Gov - Com) فقد اقترحت مقابلات عربية لها مثل (شرك - حكم - نظم - شبك - علم) ورموز البلدان مثل (بح مقابل bh) للبحرين، و(جز مقابل dz) للجزائر...

إن هذه الحلول حلول أولية والمؤمل أن تؤسس مؤسسة علمية ذات مهام مماثلة لـ (ICANN) تتولى تنظيم ومراقبة مسائل تعريب هذه العناوين والإفادة من الطروحات والمشروعات التعريبية على مستوى الخبراء في عدة مجالات وفي مختلف البلدان لاعتماد الأدق لغوياً والأسلم قاعدياً. وعلى الحكومات العربية والمؤسسات والشركات ذات العلاقة توفير التمويل اللازم لهذه المؤسسة، ومنحها الصلاحيات اللازمة لتكون جهة ذات مرجعية قانونية عريضة وواسعة التمثيل، وقابلة للبقاء لوضع المعايير المطلوبة، وتقديم باستمرار اللغة العربية الضوابط الناظمة. لظهورها الصحيح على الإنترنت، لتواكب باستمرار الجهود العالمية المتسارعة التي تعمل على هذه المسألة. والإفادة من جهود ائتلاف أسماء الإنترنت متعددة اللغات (MINC) وورشة مهندسي الإنترنت (IETF) التي وضعت الخطوط العامة الناظمة لمسألة العنونة بغير الإنجليزية عبر عدة شروط، أهمها الالتزام بمحارف اللغة الواحدة، وعدم المزج بين أكثر من لغتين، وتوفير الحل على جهاز المستخدم عبر برمجية تتولى عملية تحويل الاسم، وقد صادقت منظمة أيكان (ICANN) على مطالبها.

وإننا أمام ظاهرة غريبة في الهاتف المحمول، وهي ظاهرة استخدام لغة هجينة في التراسل بين مستخدميه يتيحها نظام التشغيل المزود به، فالحرف العربي بأشكاله كافة متاح في هذه الأجهزة شأنها شأن الحواسيب وسائر الأجهزة التقنية المعربة. والملاحظ على اللغة التي يستخدمونها أنها ذات رموز وحروف خاصة، ظهرت في الأجهزة المحمولة من خلال تقنية الرسائل القصيرة (SMS). وبالإضافة إلى اللغة الهجينة التي هي خليط من العربية والإنجليزية التي أصبحت تعرف بما يسمى (العريزي) من حيث كتابة العربية بحروف لاتينية، واستبدال بعض الأرقام بحروف عربية، وكتابة بعض الكلمات الإنجليزية بحروف عربية مثل (مسج، مسج، كانسل) وغيرها، واللغة التي تستعمل في الجهاز المحمول لا تخضع لقواعد لغوية متعارف عليها، وتكثر فيها المختصرات للتعبير عن المشاعر بالرموز، مثل: العلامة (C:) للتعبير عن الابتسام، والعلامة (D) للتعبير عن الحزن، والعلامة (D) للتعبير عن البكاء إلى غير ذلك، كما أنها يغلب عليها صفة التشفير، ولا يفهم معانيها إلا من يستعملها. ويهدف الذين يستخدمون هذه اللغة (الشات) إلى أمور منها: توفير مساحة من الحرية والخصوصية والسرية حتى لا يعرف غيرهم شيئاً مما يدور بينهم من حوارات. وتوفير الجهد والمال، والتخلص من مشكلات ضبط الكلمة بالحركات والوقوع في الأخطاء الإملائية، إن اختيار الشباب لغة وتقانة خاصة بهم هو تمرد على النظام الاجتماعي، لذا حاولوا ابتداء لون من التقانة لا يستطيع أحد فك رموزها غيرهم. إن هذه الظاهرة خطيرة جداً على لغة الشباب وثقافتهم، والمحدور منها ظهور لغة موازية يستخدمونها في تواصلهم واتصالهم عبر الإنترنت تهدد مصير لغتهم وثقافتهم وسلوكهم. وتغليب اللهجات العامية على اللغة العربية السليمة وانعدام الرابطة اللغوية بين أبناء الأمة العربية، وضعف الأداء اللغوي السليم، وانفصالهم عن تراث أمتهم وحضارتها.

إننا مطالبون بالتصدي لهذه الظاهرة ودراستها دراسة علمية عميقة، تشخصها، وتبين أسبابها الاجتماعية واللغوية والثقافية والقومية وإيجاد الحلول العلمية والعملية، والإفادة من المعطيات والحلول التي عالجتها فيها بعض الدول ما تواجه لغاتها من مثل هذه الانحرافات والظواهر الخارجة عن لغاتها.

إن ما تعانيه العربية حالياً يرجع إلى عجز أهلها لا إلى نقص في تأهيلها، فاللغة العربية مؤهلة ليس فقط لتلبية مطالب مجتمع المعرفة بل أيضاً لتساهم بدور ريادي في مجال المعرفة اللغوية على النطاق الإنساني، وذلك بفضل ما تتسم به منظومتها من توازن دقيق على المستوى الفيلولوجي وتوسطية لغوية فريدة ما بين لغات العالم المختلفة على مستوى الوحدات اللغوية المختلفة: حرفاً وصوتاً ولفظاً وتركيباً.⁽⁹⁴⁾

إن ما مرّ بنا يدعو إلى الإسراع في تعريب أنظمة التشغيل وأوامرها التي تعمل من خلالها الأجهزة التقنية لجعل نظام التشغيل يقبل الحروف العربية كمدخلات ومخرجات في مجال المعالجات اللغوية: النحوية والدلالية والصرفية والمعجمية والصوتية والترجمة الحاسوبية والذكاء الاصطناعي وشبكة المعلومات (الإنترنت) والجهاز المحمول وتشفير الحروف وملفاتها، وتعريب الشاشة الحاسوبية، ولوحة المفاتيح والطابعات.

ونجد في الرؤية إلى تعريب لغات البرمجة اتجاهين: اتجاه يرى أن في تعريبها إضاعة للوقت لأنه بالإمكان عمل تطبيقات عربية دون الحاجة إلى لغات برمجة عربية، وأن التحويل من لغة برمجة ما إلى لغة برمجة عربية أمر سهل، ويؤدي إلى فهم جيد وبخاصة مع اللغات التي تشترك في صفات وخصائص معينة. واتجاه آخر يرى أن استخدام لغة برمجة أجنبية يعني شيئاً من التبعية، وأن الحاجة تدعو إلى برمجة عربية ليكون لدينا حرية في التطوير وفق ما تحتاج إليه العربية؛ وأن في تعريبها حفاظاً على اللغة العربية وتطويرها واحترامها، ودفعها إلى مصاف اللغات العالمية. وقد بذلت جهود عربية في هذا المجال إلا أنه لم يكتب لكثير منها النجاح بسبب عدم رعاية المؤسسات التعليمية الرسمية والخاصة لها، وضعف تسويقها لوجود البديل ومحدودية التواصل بين المطورين، والمبالغة في المحافظة على الملكية، وضعف الصياغة لبعض البرمجيات.

وعلى علماء اللغة والحاسوب العمل الجاد للتغلب على ما تواجهه عملية التعريب هذه من حيث عدد حروف العربية، وشكل كتابتها ونطقها واختلاف أشكالها وحركات ضبطها، وثنائية اللغة عند كتابة الإنجليزية متداخلة في سطورها إلى غير ذلك لتأهيل العربية في التعامل مع التقنية الحديثة بكل يسر وسهولة.

التوصيات

– أن تعمل الجامعات العربية والمؤسسات العلمية ومراكز البحث العلمي وفق سياسة عربية موحدة؛ لأن يكون لها مساهمة فاعلة في الثورة المعلوماتية التي تدعو دائماً إلى تطور التقانة الحديثة، وذلك من خلال العناية بالدراسات اللغوية الحديثة في جميع فروعها ومجالاتها لحل جميع المشكلات التي تواجه اللغة العربية في التقانة الحديثة، والإفادة من الدراسات والأبحاث العالمية في هذا المجال التي بدأت مبكرة جداً عن أبحاث اللغة العربية بحوالي أربعين عاماً، وعلينا ألا تبقى اللسانيات ولسانيات الحاسوب غائبة عن الدراسة والتطبيق في مدارسنا وجامعاتنا ومراكزنا العلمية والتعليمية. وبعبارة أخرى تكوين قيادات بحثية في أقسام اللغة العربية ذات خلفية حاسوبية جيدة، وفي أقسام الحاسوب ذات خلفية جيدة باللغة العربية لكي يكون التواصل والبحث العلمي على أفضل وجه.

– أن تقوم المنظمات القومية بدورها في خدمة اللغة العربية، مثل جامعة الدول العربية والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم واتحاد المجامع اللغوية العلمية العربية، ومجامع اللغة العربية، وذلك بإنشاء مؤسسة علمية بحثية متخصصة في مجال حوسبة اللغة العربية، ومدّها بالعلماء المتخصصين في مجال التقانة الحديثة والعلماء اللغويين، وتوفير البيئة العلمية البحثية لها ورصد الأموال الكافية للبحث، ولكي تكون المظلة العلمية التي تحتوي الجهود الرسمية والخاصة في مجال معالجة اللغة العربية حاسوبياً على مستوى الوطن العربي.

– أن تعمل الدول العربية مجتمعة على وضع سياسة لغوية موحدة على مستوى الوطن العربي وفق استراتيجية متكاملة متنامية لخدمة اللغة العربية حاسوبياً وتقنياً، وتوفير الدعم المالي اللازم لاستمرار الجهود وإجراء البحوث، والتطوير الدائم لمواجهة ما يجد في هذه التقانة.

– اللغة لا تحيا إلا بالاستعمال، ولذا فعلى جميع مؤسساتنا العلمية والتعليمية والأكاديمية اعتماد اللغة العربية لغة التدريس والبحث العلمي، بدلاً من أن تكون اللغة الإنجليزية في المشرق العربي، واللغة الفرنسية في المغرب العربي، وهذا يتطلب العناية التامة ببرمجيات التعليم باللغة العربية، وأن يكون لها حضورها في مختلف مراحل التعليم العام والجامعي، وهذا يحتاج إلى فريق عمل متكامل من متخصصين في النظريات اللغوية ونظريات التعلم وأساليب التدريس ومن المتخصصين في تقانة التعليم والمعالجات الحاسوبية اللغوية، للتوصل إلى معالجة ما تواجهه أنظمة التشغيل من عرض البيانات وبخاصة النصوص المشكولة، وإدخال البيانات التي تحتاج إلى نوافذ عربية بدلاً من الأجنبية، والتحكم في صفحات العرض المتغيرة من حيث لغة الشرح ولغة العرض ومستوى صعوبتها، وسرعتها وترجمتها، وصوتها، وقراءتها، وقواعدها، وتقييمها، وتحليل الأخطاء، والاختبارات، والتواصل الإلكتروني من خلال النصوص المكتوبة وبخاصة المصدر المفتوح، والمحاكاة، ومعالجة اللغات الطبيعية من خلال الفهم الاصطناعي، والحوار بين المتعلم والبرنامج التعليمي وغير ذلك. ومما تجدر الإشارة إليه أن العقبات التي تمكن الخبراء في هذا المجال من اجتيازها كبيرة، غير أنه لا يزال الأمر يحتاج إلى الكثير من العمل للتغلب على ما بقي منها، مما سيؤدي إلى نهضة تعليمية متطورة معتمدة على التقانة الحديثة في التعليم، وبالتالي فإن التعليم وسيلة مهمة في توطين التقانة باللغة العربية.

– يقع على عاتق أساتذة الجامعات في أقسام اللغة العربية وأقسام الحاسوب وكليات التربية مسؤولية مهمة في توطين التقانة باللغة العربية، وذلك من خلال توجيه طلبة الدراسات العليا لاختيار رسائلهم الجامعية في موضوعات معالجة اللغة العربية حاسوبياً.

– على شركات البرمجيات على مستوى الوطن العربي أن تطور عملها، وأن تعمل على توحيد جهودها في مجال معالجة اللغة العربية حاسوبياً؛ لتتمكن من الوصول إلى برامج حاسوبية ذات مستوى عال في تعليم اللغة العربية بخاصة، وخدمة اللغة العربية تقنياً بعامه.

– إغناء المحتوى الرقمي للغة العربية على شبكة الإنترنت؛ لأن اللغة التي لا تدير أو لا تتدبر العمل في المحتوى الرقمي تنحسر عن الحياة تدريجياً، ومن المؤكد أن الحضارات لا يكتب لها الديمومة والاستمرار إلا بمحافظتها على لغاتها.

– المشكلة الكبيرة في قضية أسماء النطاقات العربية تعود إلى أمرين: عدم اهتمام أهلها بالدفاع عنها وعدم استعدادهم لتمويل الأبحاث والدراسات الخاصة بحل هذه القضية، وندرة وجود اللغة العربية على الإنترنت، ولذا جاء المحتوى الرقمي العربي ضعيفاً وعشوائياً وغير احترافي وغير تفاعلي، ومحركات بحثه العربية غير فعالة، وبواباته العربية نادرة، لا يتجاوز دورها تنسيق المحتوى العربي الرقمي وتصنيفه. والأمر يتطلب وضع إستراتيجيات مدروسة لإغناء المحتوى العربي الرقمي من خلال صناعة عربية للمحتوى الرقمي وليس صناعة محتوى فحسب تتضافر في صناعته جميع الجهات العلمية والتقنية على مستوى الوطن العربي.

– الترجمة بمختلف أشكالها وأنواعها ووسائلها وسيلة مهمة في التواصل الثقافي والحضاري العالمي، وأصبح للترجمة الآلية دورها الأساسي في ذلك، وإذا رغبتنا في الوصول إلى ترجمة جيدة فعلينا أن نعنى بالمعينات الحاسوبية للترجمة، وأن نوفرها بلغة عربية من مثل توفير بنوك المصطلحات الآلية والمعاجم الحاسوبية والمحوسبة أحادية اللغة وثنائيتها، والموسوعات المحوسبة، وقواعد معلومات النصوص المترجمة، ومنسق النصوص، والتدقيق الإملائي، والمكانز الدلالية (معاجم المترادفات، والتدقيق النحوي والأسلوبي، وبرامج الإملاء الآلي، والبريد الإلكتروني لتصل إلى ما يسمى بمحطة عمل المترجم (station work translator) التي يجد فيها المترجم كل المعينات المذكورة ليختار منها ما يراه مناسباً لمتطلبات عمله.

– والواجب يملي على العلماء اللغويين والحاسوبيين السعي في البحث والابتكار والتطوير في الدراسات اللسانية الحاسوبية الخاصة باللغة العربية، وعدم الاعتماد على الترجمات المنقولة عما يبتكره علماء الغرب وغيرهم ومحاولة إقحامه على اللغة العربية، وتكييفها لتناسبه. (95)

– وأخيراً فإن تعريب أدوات التقانة ونظم التشغيل وبرمجياتها لجعل نظام التشغيل يقبل الحروف العربية كمدخلات ومخرجات في مجال المعالجات النحوية والدلالية والصرفية والمعجمية والصوتية والترجمة الحاسوبية والذكاء الاصطناعي وشبكة الإنترنت، والجهاز المحمول، وتشفير الحروف وملفاتها، وتعريب الشاشة الحاسوبية ولوحة المفاتيح والطابعات، ضرورة لغوية وثقافية وقومية للحفاظ على اللغة العربية والكيان الثقافي واستقلالية لغة الكينونة الوطنية والذات العربية، ولإتاحة الفرصة للإفادة مما تقدمه هذه التقانة من فوائد جمة للأمة العربية أفراداً ومؤسسات رسمية وأكاديمية وتعليمية واقتصادية وتجارية ومدنية وخدمية، وتوثيق العلاقات الثقافية والعلمية وتبادل المعلومات بين المؤسسات والجماعات العربية.

الهوامش

- (1) الطبراني، المعجم الكبير، تحقيق حمدي السلفي، 185/11، مطبعة الوطن العربي ، بيروت 1400هـ / 1980م، منافحات في اللغة العربية، صالح بلعيد، منشورات مخبر تحليل الخطاب، جامعة مولود معمري ، تيزي وزو، ص 10.
- (2) الحموي، معجم الأدباء، تحقيق إحسان عباس، 22/1، دار الغرب الإسلامي، بيروت ط1، 1993م.
- (3) الثعالبي، فقه اللغة، تحقيق جمال طلبة، دار الكتب العلمية، بيروت، ط1، 1441هـ/1994م، ص25.
- (4) المصدر نفسه، ص146.
- (5) المصدر نفسه 217/1.
- (6) الهوية العربية في عصر العولمة، دار الخليج للصحافة والطباعة والنشر، ط1، الشارقة، 2006م، ص13.
- (7) مجلة التعريب، العدد (28)، ص16.
- (8) عبد العزيز الدوري، الموسم الثقافي الحادي عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، عمان، 1993م، ص24.
- (9) عثمان السعدي، العبرنة الشاملة والتحكم بالتكنولوجيا المعاصرة في الكيان الإسرائيلي، جامعة الكويت، نقلًا عن مجلة التعريب العدد (28) ص16، ص5.
- (10) محمود السيد، مجلة التعريب، العدد [28].
- (11) محمود السيد، مجلة التعريب، العدد 28، ص19، 2005م.
- (12) نبيل علي، اللغة العربية وتحديات العصر، بحث منشور في كتاب الموسم الثقافي التاسع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، عمان، 1422هـ / 2001م، ص78.
- (13) بن عيسى باطاهر، الدور الحضاري للعربية في عصر العولمة، ط1، ص13، الشارقة، 1424هـ / 2001م.
- (14) نبيل علي، اللغة العربية وتحديات العصر، ص 79.
- (15) المرجع نفسه، ص80.
- (16) أحمد بن محمد الضبيب، اللغة العربية في عصر العولمة، ط1، الرياض، 1422هـ/2001م، ص30.
- (17) نبيل علي، اللغة العربية وتحديات العصر، ص92.
- (18) المرجع نفسه، ص93.
- (19) علاء الدين العجماي، المعالجة الآلية للغة العربية بين الواقع والتحديات، الموسم الثقافي التاسع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، عمان، 1422هـ / 2001م، ص71-72.
- (20) محمد بطاز، بناء الأجهزة الحديثة وفق خصائص العربية، بحث شارك فيه بالموسم الثقافي السادس والعشرين لمجمع اللغة العربية عام 2008م، لم ينشر حتى الآن.
- (21) نبيل علي، العرب والعولمة، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 200م، ص105.
- (22) المرجع نفسه، ص105-106.
- (23) المرجع نفسه، ص106.
- (24) المرجع نفسه، ص107-108.
- (25) المرجع نفسه، ص105.
- (26) المرجع نفسه، ص111.
- (27) المرجع نفسه، ص112.
- (28) المرجع نفسه، ص120-132.

- (29) المرجع نفسه، ص109.
- (30) محمد بطاز، بحث "بناء الأجهزة الحديثة وفق خصائص العربية".
- (31) المرجع نفسه.
- (32) الفجوة الرقمية، ص315-330.
- (33) المرجع نفسه، ص330.
- (34) انظر دليل الباحث إلى اللسانيات الحاسوبية العربية، وليد عناني، وخالد جبر.
- (35) سعد مصلوح، اللسانيات العربية المعاصرة والتراث، حصاد الخمسين، كلية الآداب، جامعة الكويت، الفجوة الرقمية، ص332.
- (36) نهاد الموسى، نظرية النحو العربي في ضوء مناهج النظر اللغوي الحديث، ط2، دار البشير، عمان 1408هـ/1987م، ص25.
- (37) الفجوة الرقمية، ص
- (38) الفجوة الرقمية، ص333.
- (39) المرجع نفسه، ص333.
- (40) من مثل: نهاد الموسى، المرجع السابق، عبده الراجحي، النحو العربي، بحث في المنهج، ميشال زكريا، بحوث السنية العربية، محمد عبدالمطلب، النحو بين عبدالقاهر وتشومسكي، العدد الأول 84 - مجلة فصول، المجلد الخامس.
- (41) عبدالقادر الفاسي الفهري، البناء الموازي، نظرية في بناء الكلمة وبناء الجملة، دار توبقال، ط1، 1988م.
- (42) عبدالقادر الفاسي الفهري، اللسانيات واللغة العربية، نماذج تركيبية ودلالية، دار توبقال، الدار البيضاء، 1985م.
- (43) الفجوة الرقمية، ص332 يذكر أنه قام بصياغة نحو رياضي للغة العربية بتغطية شبة كاملة لتراكيبات الجملة العربية: خبرية وإنشائية، بسيطة ومركبة. وبلغ عدد القواعد ما يقرب من 16 ألف قاعدة، وذلك وفق نموذج (جاز دار) الأحادي البنية.
- (44) الفجوة الرقمية، ص332.
- (45) <http://www.n7cte.com/motasem/master-thesis/four-Chomsky.htm>
- (46) نبيل علي، الحاسوب والنحو العربي، الموسم الثقافي الرابع عشر، مجمع اللغة العربية الأردني، ص156-158.
- (47) <http://www.n7cte.com/motasem/master-thesis/seven-interface-htm>
- (48) محمد زكي خضر، الموسم الثقافي الرابع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، ص186.
- (49) مأمون خطاب، التحليل الصرفي للغة العربية باستخدام الحاسوب، الموسم الثقافي الرابع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، 1996، ص56-66.
- (50) <http://www.mhdsolution.com/testing/products.php?section=tamaArabic>
- (51) <http://www.r.com/Technology-a/morphology/Default.aspx?sec=Technology&item=morphology>.
- (52) <http://www-alkhawarizny.com/ar/technology.html>.
- (53) <http://www-harf.com/cms.aspx?ContentID=329>
- (54) معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات، <http://ceri.kacst.edu-sa/>
- (55) <http://www.alquds.com/print/94465>
- (56) <http://forum.amrkhaled.net/old/printthread.php?t=30518>
- (57) جريدة الشرق الأوسط، الرياض
- (58) القدس، 2008/8/11، <http://www.alquds.com/print/94465>
- (59) مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، مشروع نظام حاسوبي لتشكيل النص العربي، التقرير النهائي، 1427هـ ص3.
- (60) <http://www.rdi-eq.com>

- (61) <http://www.cimos.com>
- (62) <http://www.aramedid.com/diaritizer.htm>
- (63) مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، مشروع نظام حاسوبي لتشكيل النص العربي، التقرير النهائي، 1427هـ ص5.
- (64) www.Cs.um.edu.mt/~mros/wsl/papers/gal.pdf
- (65) انظر مدينة الملك عبدالعزيز، نظام حاسوبي لتشكيل النصوص، 1427هـ ص7.
- (66) المرجع نفسه، ص2.
- (67) المرجع نفسه، ص27-28.
- (68) انظر في تفصيل ذلك، محمد عطية محمد العربي، التشريح البنائي لمشكل آلي عربي. M Ateya@RDI-eq.com
- (69) محمد خضر، الموسم الثقافي التاسع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، 1422هـ/2001، ص169-170.
- (70) بتصرف عن نبيل علي، الفجوة الرقمية، ص342-346، وانظر محمد زكي خضر، نحو معالجة الدلالة في اللغة العربية عبر قواعد البيانات، دراسة أولية للقرآن الكريم، المؤتمر السابع عشر للحاسب الآلي (المعلوماتية في خدمة ضيوف الرحمن) جامعة الملك عبدالعزيز، المدينة المنورة، صفر 1425هـ/ نيسان 2004م.
- (71) انظر أحمد مختار عمر، المكنز الكبير، دار النشر، سطور، 2000م. وصناعة المعجم، القاهرة، 1992م.
- (72) الفجوة الرقمية، ص346-351
- (73) المرجع نفسه، ص349.
- (74) روجي البعلبكي، الترجمة الإلكترونية، آفاق الحاضر والمستقبل.
- <http://www.alarabimag.com/common/book/afaq013-10htm>
- (75) محمد غاليم وله عدة مؤلفات وبحوث في هذا المجال، منها، خصائص حاسوبية في بناء الدلالة اللغوية، نماذج من المعجم العربي، الندوة الدولية الأولى عن الحاسب واللغة العربية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية وجمعية الحاسبات السعودية. وانظر عبدالقادر الفاسي، الفهري، المعجم العربي، نماذج تحليلية جديدة، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، 1986م.
- عبدالمجيد بن حمادو، الجوانب التقييسية للمعجم الحاسوبية، ورشة عمل خبراء المعجم العربي، الرياض، 5-7 ماي 2008، مراد لوكام، مشروع المعجم الحاسوبي التفاعلي للغة العربية، حول مقترحات إعداد المشروع، الاجتماع الثاني لخبراء المعجم الحاسوبي للغة العربية نيسان 2008م، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إدارة العلوم والبحث العلمي.
- (76) <http://www.arabcin.net/arabiaall/3-2006/3.html>
- (77) نبيل علي، الفجوة الرقمية، ص388.
- (78) محمد الصرايرة، اللغة العربية والترجمة الآلية، ص102، الموسم الثقافي التاسع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، عمان 1422هـ / 2001م.
- (79) حسام الخطيب، العربية في عصر المعلوماتية، تحديات عاصفة ومواجهة متواضعة، ص86، مجلة التعريب، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، العدد (15) 1998/1419.
- (80) محمد الصرايرة، اللغة العربية والترجمة الآلية، ص104.
- (81) مأمون خطاب، الترجمة الآلية للغة العربية، قضايا وحلول، بحث غير منشور.
- (82) غسان مراد، بتصرف عن مقال "الألسنة المعلوماتية؛ تطوير اللغة في عصر التقنيات الحديثة" جريدة السفير، لبنان 8 حزيران 2004م.
- (83) مأمون خطاب، الترجمة الآلية للغة العربية، قضايا وحلول، بحث غير منشور.

- (84) المرجع نفسه.
- (85) عزالدين غازي، تكنولوجيا اللغة والترجمة الآلية - الحوار المتمدن، العدد 1516، بتاريخ 2006/10/4م، بتصرف عن محمد الحناش، برنامج لساني - حاسوبي للتصرف الآلي على التعابير المسكولة في اللغة العربية، مجلة التواصل اللساني، (ملحق) سلسلة الندوات، المجلد 3 سنة 1996م، ص89.
- (86) محمد زكي خضر، اللغة العربية والترجمة الآلية، ص20-21، بحث غير منشور، وسيكون أحد بحوث مؤتمر التعريب الحادي عشر.
- (87) عبدالمجيد بن حمادو، الموسم الثقافي التاسع عشر لمجمع اللغة العربية الأردني، ص142، عمان، 1422هـ/2001م.
- (88) المرجع نفسه، ص146.
- (89) موفق دعبول، المحتوى العربي على الإنترنت، ص4-5.
- (90) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، مبادرة المحتوى العربية، الأمم المتحدة، 2003، ICTD/Escwa/E 2003/10 . منصور فرح، الفجوة الرقمية في المجتمع العربي وأثرها على اللغة العربية، بحث ألقى في المؤتمر السنوي الخامس، مجمع اللغة العربية بدمشق، 20-22/11/2006 ص10.
- (91) منصور فرح، مرجع سابق، ص11.
- (92) موفق دعبول، مرجع سابق، ص9.
- (93) عمر بقله، العرب ومسألة تعريب عناوين الإنترنت، دائرة الإنترنت، جامعة دمشق.
- (94) نبيل علي، الفجوة الرقمية، ص311-312.
- (95) <http://www.n7cte.com/motasem/master-thesis/one-prel-shakel.htm>