الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف -ميلة-
معهد الآداب واللغات
قسم اللغة والأدب العربي

المرجع:.....

التحدّيات الحاسوبية بين العربية والإنجليزية
- دراسة مقارنة -

مذكرة مقدّمة استكمالا لمتطلبات نيل شهادة الماستر
تخصص: لسانيات تطبيقية.

- إشراف الدكتور:
- الخثير داودي .

- إعداد الطالبتين:
- سارة عميور .
- رقية جوامبي .

السنة الجامعية : 2022 / 2023 .

أَعُوذُ بِٱللَّهِ مِنَ ٱلشَّيۡطَٰنِ ٱلرَّجِيمِ

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ ٱقۡرَأۡ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ ١ خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ مِنۡ عَلَقٍ ٢ ٱقۡرَأۡ وَرَبُّكَ ٱلۡأَكۡرَمُ ٣ ٱلَّذِي عَلَّمَ بِٱلۡقَلَمِ ٤ عَلَّمَ ٱلۡإِنسَٰنَ مَا لَمۡ يَعۡلَمۡ ٥ ﴾

(العلق:1-5)

مكانة العربية:

"ولسان العرب: أوسع الألسنة مذهباً، وأكثرها ألفاظاً، ولا نعلمه يحيط بجميع علمه إنسان غيرُ نبي (...) فإن كانت الألسنة مختلفة بما لا يفهمه بعضهم عن بعض، فلا بد أن يكون بعضهم تبعاً لبعض، وأن يكون الفضل في اللسان المتَّبَع على التابع. وأولى الناس بالفضل في اللسان مَن لسانُهُ لسانُ النبي. ولا يجوز أن يكون أهل لسانه أتباعاً لأهل لسانٍ غيرِ لسانه في حرف واحد، بل كلُّ لسان تَبَع للسانه".

الإمام الشافعي (ت:204ه) –الرسالة–

"قد سمعنا لغات كثيرة من أهلها، أعني من أفاضلهم وبلغائهم، فعلى ما ظهر لنا وخُيِّلَ إلينا لم نجد لغةً كالعربية، وذلك لأنّها أوسع مناهج، وألطف مخارج، وأعلى مدارج، وحروفها أتم، وأسماؤها أعظم، ومعانيها أوغل، ومعاريضها أشمل، ولها هذا النحو الذي حصته منها حصة المنطق من العقل، وهذه حصة ما حازتها لغة على ما قرع آذاننا وصحب أذهاننا من كلام أجناس الناس، وعلى ما تُرْجِمَ لنا أيضاً من ذلك؛ ولولا أن النقص من سوس هذا العالم وتوسه لكان علم المنطق بهيئة الطبيعة بالعربية، وكانت بسوق العربية إلى طبائع اليونانية، فكانت المعاني طباقاً للألفاظ والألفاظ طباقاً للمعاني، وحينئذ كان الكمال ينحطّ إليه عن كثب، والجمال يصادفه بلا رغب ولا رهب".

أبو سليمان السجستاني (ت:380ه) –المقابسات–

"تأملتُ حال هذه اللغة الشريفة الكريمة اللطيفة وجدتُ فيها من الحكمةِ والدقةِ والإرهافِ والرقّةِ ما يملك عليَّ جانب الفِكْر، فمن ذلك ما نبه عليه أصحابنا رحمهم الله ومنه ما حذوته على أمثلتهم، فعرفت بتتابعه وانقياده، وبعد مراميه وآماده، صحة ما وفقوا لتقديمه منه، ولطف ما أسعدوا به وفرق لهم عنه، وانضاف إلى ذلك وارد الأخبار المأثورة بأنها من عند الله عز وجل؛ فقوي في نفسي كونها توقيفًا من الله سبحانه، وأنها وحي".

ابن جنّي (ت:392ه) –الخصائص–

إهداء

الحمدلله الذي ما تم جهد ولا ختم سعي إلا بفضله

إلى أمي وأبي وإخوتي وسائر من وقف معي في مشواري هذا

إلى كل سائر في طريق العلم يبتغي وجه الله تعالى

اللهم انفعني بما علمتني وعلمني ما ينفعني والحمدلله على حسن الختام.

سارة عميور.

وآخر دعواهم أن الحمدلله رب العالمين

بفضل الله أتممت مساري هذا فاللهم اجعله خاتمة ينتفع بها

إلى أمي وأبي وإخوتي ومن وقف معي في مساري الدراسي

إلى كل سائر في طريق العلم يبتغي وجه الله تعالى

اللهم اجعل هذا العمل خالصا لوجهك الكريم.

رقية جوامبي.

مـقـدمـة

بسم الله والحمدلله والصلاة والسلام على رسول الله أشرف المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

مذّ اختراع **الحاسوب** ارتبط ارتباطًا وثيقًا باللغات الطبيعية، حيث تعدّ اللغة أداة له وهو أداة للغة وذلك؛ في مجالات عدة: كالترجمة الآلية والاحصاء اللغوي وأيضا تعليم وتعلم اللغات وغيرها، فحوسبة اللغة تهدف إلى محاكات الذهن البشري ونسخ آلياته آليًا؛ إنّ **اللغة الإنجليزية** والتي تعد اللغة الأصلية للحاسوب التي نشأ بها حظيت بامتيازات في **تكنولوجيا المعلوميات** لم تحظ بها لغة طبيعية أخرى، فكانت هي اللغة المسيطرة على **الحاسوب نظاما وبرمجيات**، وحتى على **شبكة الأنترنت**. عكس **اللغة العربية** التي تأخّرت في الدخول إلى **نظام الحاسوب** لأسباب كثيرة ومعقدّة، منها تأخر العرب عن الركب الحضاري بالإضافة إلى تعقد المنظومة اللسانية للغة العربية، ورغم **التأخر التكنولوجي** إلا أنّها حققّت نجاحات تعدّ في **تكنولوجيا المعلوميات**.

ومن أهم التساؤلات العلمية التي تستفز موضوعنا هي كالآتي:

- فيما تتمثل الفجوة الرقمية التكنولوجية بين العربية والإنجليزية؟
- ما سبب هيمنة الإنجليزية على أنظمة الحاسوب وبرمجياته؟
- ما هو الفارق الجوهري بين العربية والإنجليزية من منظور حاسوبي؟

أمّا هدفنا المنشود من بحثنا هذا الموسوم بـ: **"التحديات الحاسوبية بين العربية والإنجليزية –دراسة مقارنة–"** هو تبيان **الفجوة الرقمية والحاسوبية** بين العربية والإنجليزية وكذا معرفة تحديات اللغة العربية وفرصها مع **تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي**.

والمنهج الذي اعتمدناه في بحثنا هذا مقاربة مقارنة باعتبارها الأنسب لتقديم مقارنة شاملة حول التحديات القائمة بين العربية والإنجليزية، ممّا يتيح لنا التعرّف على **الواقع التكنولوجي للغة العربية** مع نظيرتها **الانجليزية**. وبناءً على ذلك اعتمدنا على خطة تتكون من مقدمة ومدخل وفصلين وخاتمة.

حيث عالجنا في المدخل علاقة اللغة بالحاسوب وبدايته مع العربية والإنجليزية.

في الفصل الأول فقد عالجنا فيه النظام البنوي للغتين العربية والإنجليزية والامتيازات اللسانية لكل لغة مع المشاكل الكتابية، وكذا الفروقات البنوية والتحديات القائمة في المعالجة والترجمة الآلية.

والفصل الثاني عالجنا فيه التحديات والفرص للغة العربية والإنجليزية من منظور حاسوبي، وكذلك عالجنا الفروقات بين العربية والإنجليزية حاسوبيا.

أمّا الدراسات الأكاديمية السابقة للموضوع فمن بينها: أطروحة دكتوراه موسومة بـ: **"منظومة مفتوحة المصدر للمعالجة الآلية للغة العربية"**، من إعداد د. طه زروقي.

ومن أهم المراجع العُمَد للموضوع:

- اللغة العربية والحاسوب، نبيل علي.
- الحرف العربي والتقنية أبحاث في حوسبة العربية، مأمون صبحي الخطاب وآخرون.
- العربية والذكاء الاصطناعي، محمد عطية وآخرون.

وموضوعنا فقد اختاره الأستاذ المشرف الدكتور **الخـثيـر داودي** وذلك لاستحقاقه وجدليته وأصالته وهدفيته في تنوير البحث اللغوي، وخاصة أنه موضوع عصري في مخ الذكاء الاصطناعي.

وفي الأخير شكرًا لأستاذنا الفاضل الدكتور **الخـثير داودي** على إشرافه العلمي وتأطيره المنهجي وتقويمه اللغوي، دمت أستاذنا الفاضل رمزًا من رموز العلم والمعرفة وذخرًا صالحًا لصاحبة الجلالة اللغة العربية.

والله ولي التوفيق.

- سارة عميور.
- رُقية جوامبي.
- المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف–ميلة– الجزائر.

- تاريخ الإنهاء: / /2023.

- **مـدخل**: الحاسوب واللغة (البداية والعلاقة).

1– علاقة اللغة بالحاسوب.

2– بداية العربية مع الحاسوب.

3– بداية الإنجليزية مع الحاسوب.

4– الفجوة التكنولوجية.

1- علاقة اللغة بالحاسوب:

تهيأ للإنسان أنّ يستفيد من معارفه النفسية والتشريحية في بناء الحاسوب. وبيان ذلك أنّ الحاسوب إنّما بني على هذي من الدراسة النفسية التي استبطنت العقل الإنساني ولا سيما في اللغة، ووقفت على العمليات العقلية والنفسية التي يقوم بها الدماغ البشري لاستقبال اللغة وادراكها ثم فهمها وانتاجها.[1]

توثقت العلاقة بين اللغة والكمبيوتر، منذ ظهور جيله الأول عام 1946م حتى بلغت درجة عالية من التفاعل العلمي والتقني بفضل التطور الهائل في علوم اللسانيات والوثبات العلمية التي تحققت في ميادين علوم الكمبيوتر والاتصالات وانتشاره السريع، لا سيما بعد بدأ استخدام الكمبيوتر الشخصي عام 1982م، والتوسع في استخدام شبكة الانترنت، واستهداء علمائه بخصائص اللغات الطبيعية في تصميم لغات البرمجة الاصطناعية.[2]

كان من المنطقي، بل من الحتمي أيضا، أنّ تلتقي اللغة والحاسوب وذلك لسبب أساسي وسيط، وهو كون اللغة تجسيد لما هو جوهري في الإنسان، أي نشاطه الذهني بكل تجلياته، في نفس الوقت الذي يتجه فيه الحاسوب نحو محاكاة بعض وظائف الإنسان وقدراته الذهنية. وجملة الأسباب التي أدت إلى زيادة الصلة بين اللغة والحاسوب يلخصها التطور في الثالوث (اللغة – الحاسوب – التطبيق)، والتطور الهائل في علوم اللسانيات وخضوع مختلف جوانبها للمعالجة الرياضية والمنطقية والإحصائية والوثبات العلمية التي تحقّقت في ميادين علوم الحاسوب وخاصة في مجالات نظرية الأوتوماتيكات وتصميم لغات البرمجة ونظم التشغيل.

[1] وليد العناتي، عيسى برهومة، اللغة العربية وأسئلة العصر، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1،2007 ، ص38.

[2] سعيد أحمد بيومي، أم اللغات دراية في خصائص اللغة العربية والنهوض بها، كتب عربية، مصر، ط1، 2002، ص102.

أمّا التطبيق، فقد شقّ طريقه بنجاح مطرد إلى مجالات التعليم والإنسانيات والنظم الخبيرة وهكذا، برزت الأسباب، وتوفرت الأساليب، وتحددت الأهداف، مؤكدة حتمية التقاء اللغة والحاسوب، وهو الالتقاء الذي أطلق ثورة حقيقة في حقلي اللغة والحاسوب على السواء.[1]

وما تزال اللغة الطبيعية تتّخذ موقعها المتميز في علوم الحاسوب، حتى إنّها صارت محورا رئيسًا في حواسيب الجيل الخامس التي غلب عليها الجانب اللغوي. ويمضي الحاسوبيون جادين في إخضاع اللغة الطبيعية للحاسوب، أجُلَ تنحية اللغات الاصطناعية، وليصير التخاطب بين الإنسان والآلة، كما التخاطب البشري بين الإنسان وإنسان آخر.[2]

2- بداية العربية مع الحاسوب:

تبدأ قصة الاتصال العلمي بين الحاسوب والبحث اللغوي العربي –كما يذكر الدكتور **إبراهيم أنيس** (1906-1978م)- حينما فاتحه الدكتور (الطبيب)**محمد كمال حسين** (1901-1977م) متسائلاً عن إمكانية الاستفادة من الكمبيوتر -(الحسَّابة الآلي) كما يحب **أنيس** أن يطلق عليه-في البحوث اللغوية، فصادفت هذه الفكرة نفسه قبولاً واستحسانًا، وخاصة أنّها كانت تداعب خياله مدّ نما إلى سمعه المجالات المتوفرة لتطبيقه في البحث العلمي.[3]

ويضيف الدكتور **أنيس** بأنه انتهز فرصة زيارته لجامعة الكويت سنة 1971م للعمل بها أستاذًا زائرًا، وهناك التقى بالدكتور **علي حلمي موسى**، أستاذ الفيزياء النظرية بجامعة الكويت، وطرح عليه فكرة الاستعانة بالحاسوب في احصاءات الحروف الأصلية لمواد اللغة العربية، بغية الوقوف على نسج الكلمة العربية. وقد رحب بهذه الفكرة واستحسنها وبدأ بالتخطيط لها وتنفيذها في النصف الأول من

[1] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب (دراسة بحثية)، ص116-117.

[2] وليد العناتي، عيسى برهومة، اللغة العربية وأسئلة العصر، ص39.

[3] عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج"، جامعة أم القرى، مجلة اللسانيات، العدد2، 2007، ص16.

عام 1971م، وكان من ثمرة ذلك صدور الدراسة الاحصائية للجذور الثلاثية وغير الثلاثية لمعجم الصحاح، **للجوهري** (324هـ).[1]

أمّا خطوات العمل في هذا الاحصاء فتوزعت على ثلاث مراحل[2]:

- **الأولى**: إدخال المواد اللغوية في ذاكرة الكمبيوتر.
- **ثانيا**: وضع برنامج له بإحدى لغات الكمبيوتر.
- **ثالثا**: التنفيذ الفعلي لهذا البرنامج.

كما تم إنشاء شركة "**صخر للبرمجيات**" في عام 1982 كشركة كويتية تابعة لشركة العالمية للإلكترونات. وكان من أول وأكبر شركات البرمجيات العربية، وكان مقرها في القاهرة وصاحبها **محمد عبد الرحمن الشارخ**، ورئيس مجلس إدارتها **فهد الشارخ**.[3]

شرعت شركة صخر منذ بداية الثمانينات من الألفية الثانية في تحضير قاعدة مشروع معلوماتي على صعيد العالم العربي، وكانت تملك تصورا يحكمه الوعي بمدى السرعة الهائلة التي يعرفها القطاع الإعلام والتواصل في مجال التقنية الالكترونية وما تم تحقيقه من منجزات أوروبية و أمريكية في هذا الميدان في ضوء التجارب الأولى التي انجزت وأصبحت تتوفر عليه من بنوك المعطيات و حواسيب ضخمة لتخزين المعلومات والمفردات بكميات هائلة جدًا.[4]

حاسوب صخر كان مشروعًا مشتركًا انطلق في عام 1982م، وذّلك لكسر الحاجز التقني بين الشعوب العربية وتقنية المعلومات بين شركتي "العالمية" الكويتية وياماها اليابانية، وقد نجح المشروع

[1] عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج"، ص16.
[2] المرجع نفسه، ص16.
[3] شركة "صخر" العربية للبرمجيات، bilarabiya.net، 11 ماي 2023، 9:36.
[4] المرجع نفسه.

بشكل كبير وتم بيع مئات الآلاف من الأجهزة فقد بيع من جهاز AX-170 وحده أكثر من ثلاثمائة ألف جهاز.[1]

طَورت شركة صخر العديد من التقنيات التي تركت خلفها علامات بارزة في صناعة تقنية المعلومات، حيث قامت بتطوير جيل جديد من تقنيات المعالجة الطبيعية للغة العربية المسماة اختصارًا NLP؛نجحت صخر في التغلب على تفوق تقنية المعلومات الإنجليزية على مثيلتها العربية، وصححت الانطباع الخاطئ بأنّه يستحيل تطويع التقنية المتطورة لتناسب احتياجات المستخدمين العرب؛ اعتمدت صخر في مشاريعها على الكفاءات العربية، وراهنت على أنّ هذه العقول قادرة على إنتاج البرامج التي تتميز بالكفاءة العالية، وجعلت تعريب التقنية أحد أهم أهدافها.[2]

كما أنتجت الكثير من البرامج من أشهرها[3]:

- **برنامج أراب دوكس:** يعتبر أول نظام عربي مصمم من أجل التعامل مع المعلومات والوثائق العربية، يساعد هذا البرنامج المؤسسات الكبرى، والجهات الحكومية العربية على التعامل بشكل الكتروني مع كافة الوثائق العربية.
- **برنامج القارئ الآلي الذهبي:** الذي يساعد في تحويل الكتب المصورة إلى وورد حيث لاقى هذا البرنامج إعجاب الكثير من مستخدمي الحاسب الآلي العرب كونه يدعم اللغة العربية.
- **برنامج إبصار:** ومن الأنظمة الحديثة التي أطلقتها شركة صخر لمساعدة ذوي الهمم من فقدوا البصر، أنتجته شركة صخر بهدف دمج أبناء هذه الفئة في المجتمع، وكسر حاجز المستحيل أمامهم.

[1] شركة "صخر" العربية للبرمجيات، bilarabiya.net، 11 ماي 2023، 9:36.

[2] فراس أشرم، شركة صخر: كيف بدأت، ولماذا توقفت، وكيف عادت؟، tech-Wd.com، 11 ماي 2023، 9:29.

[3] المرجع نفسه.

تمكنت شركة صخر منذ شروعها في وضع برامجها في خانة التطور التي تعرفه الصناعة الالكترونية دوليًا وعلى قواعد وكفاءات علمية، وذلك لوضع اللغة العربية في مصاف اللغات العالمية، استطاعت أنّ تحقق خلال عقدين من الزمن طفرة هائلة وفجرت طاقات الإبداع والخلق والإنجازات في مجال تطوير أعمال و برامج هي الآن تشكِّل خزانة هامة في المدارس و المؤسسات والمعاهد والإدارات.[1]

3- بداية الإنجليزية مع الحاسوب:

على المستوى الغربي ظهرت تقنية الحاسوب قبل ظهورها عند العرب بنحو ثلاثة عقود حيث تطورت تقنية هذا الجهاز عبر السنوات تطورا مذهلاً، منذ ظهور الجيل الأول من الحواسيب الآلية سنة 1951م، وحتى ظهور الجيل الخامس منه سنة 1991م.[2]

ومنذ أنّ اخترع الحاسوب كان باللغة الإنجليزية، نظامًا وبنية وبرمجيات متنوعة. ومنذ كان الحاسوب كانت تحديات ومشكلات تقنية تطفو على السطح، وهي تحديات تقنية خالصة تتناسب حدتها طرديًا مع مدى اختلاف أبجديات تلك اللغات عن الإنجليزية؛ فكلما قلت الاختلافات بين النظامين قلَّت التحديات.[3]

يذكر الدكتور **مايكل زار تشناك** (**M.Zarechnak**) أستاذ علم الدلالة ومنظم البرمجة اللسانية الآلية بجامعة جورج تاون، أمّا العمل في اللسانيات الآلية بدأ في قسم اللسانيات في جامعة جورج تاون 1954م، وذلك في حقل الترجمة الآلية من اللغات الأخرى إلى الإنجليزية. وهذا يعني أنّ بداية الخمسينات من القرن الماضي شهدت ولادة المعالجة الآلية للغات البشرية.[4]

---

[1] عبد الغني أبو العزم، اللغة العربية والمعالجة الآلية برامج صخر نموذجا، WWW.aljabriabed.net، 18 ماي 2023، 11:52.

[2] عبد الرحمن بن حسن العارف، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج" ، ص15.

[3] وليد أحمد العناتي وآخرون، المشروع البحثي (اللغة العربية والاعلام الجديد)، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، الرياض، ط1، 2005، ص20.

[4] المرجع نفسه، ص15.

كانت الغاية القصوى من العلاج الآلي للغات عند الغربيين في بدايته في الخمسينات هي الترجمة الآلية. وكان أكثر المعنيين بهذا الميدان مقتنعين بإمكانية تحقيقها وبقرب منالها وعقدت المؤتمرات الكثيرة من أجل ذلك في Mas. Cambridge في أكتوبر 1956 [...]. وأول مختبر أخرج منهجا في الترجمة الآلية هو مختبر جامعة جورج تاون (Georgetown University) بل استطاع أنّ يطبقه بالفعل في 1961 وكذلك في مركز البحوث التابع لشركة IBM. وجامعة سيكتل أيضا.[1]

4- الفجوة الرقمية التكنولوجية: وتنقسم إلى أسباب عدّة:

- **سرعة التطور التكنولوجي والتوجهات الرئيسية لهذا التطور:** الذي ينقسم إلى[2]:

- **سرعة تطور العتاد hardware:** يتطور عتاد الكمبيوتر بمعدلات متساوية، ومن أبرز مؤشرات ذلك تضاعف سرعة قيام الرقائق الإلكترونية بالعمليات الحسابية كل 18 شهرا.
- **سرعة تطور الاتصالات:** تتطور الاتصالات بفضل النقلة الرقمية أساسا، في جميع جوانبها سواء من حيث معدات الاستقبال و الإرسال، أو من حيث قنوات الاتصالات التي تربط بينها.
- **سرعة تطور البرمجيات:** تتطور البرمجيات بمعدل أبطأ، قياسا بالعتاد والاتصالات، لكنها تمر في الآونة الأخيرة بنقلة نوعية حادة صوب البرمجيات الذكية والنظم الخائليةvirtual systems والأساليب المتقدمة لهندسة البرمجيات software engineering.

- **تنامي الاحتكار التكنولوجي:** ومن أهم مظاهر ذلك[3]:

- **احتكار العتاد:** أصبح إنتاج عتاد الكمبيوتر ونظم الاتصالات حكرًا على قلة قليلة من الشركات العملاقة التي تعد على أصابع اليد، وذلك لارتفاع الكلفة الاستثمارية لتصنيع عناصر العتاد، خاصة

[1] عبد الرحمن حاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، د. ط، ج1، 2012، ص233.

[2] نبيل علي، نادية حجازي، الفجوة الرقمية "رؤية عربية لمجتمع المعرفة"، المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، د. ط، 2005، ص37.

[3] المرجع نفسه، ص37.

فيما يتعلق بالمكونات الإلكترونية المتناهية الصغر، ويكفي مثلا هنا أن كلفة إنشاء مسبك لإنتاج هذه المكونات يتجاوز حاليًا المليار دولار.

- **احتكار البرمجيات**: لا تقل النزعة الاحتكارية في مجال البرمجيات عنها في مجال العتاد، بل كادت تفوقها، وخير شاهد على ذلك التهام شركة ميكروسوفت لكبرى شركات إنتاج البرمجيات واحدة تلو أخرى، حيث اتسع نطاق احتكارها ليشمل، بجانب نظم التشغيل(كنظام ويندوز الشهير)، شبكات الاتصالات المحلية، ولغات البرمجة، ووسائل زيادة الإنتاجية من تنسيق الكلمات ونظم قواعد البيانات والبرمجة الجدولية، بالإضافة إلى وسائل تصفيح الانترنت**browsers**.

- **الفصل الأول**: التقابل البنوي بين العربية والإنجليزية من منظور حاسوبي، (التشابه والاختلاف).

1– النظام الألفبائي للغة العربية:

أ– الامتيازات اللسانية.

ب– المشاكل الكتابية.

2– النظام الألفبائي للغة الإنجليزية:

أ– الامتيازات اللسانية.

ب– المشاكل الكتابية.

3– الفروقات البنوية بين العربية والإنجليزية.

4– المعالجة الكتابية الآلية بين العربية والإنجليزية.

5– العربية والإنجليزية على شبكة الانترنت.

6– مقارنة اللغتين العربية والإنجليزية القائمة على المدونات.

7– الترجمة الآلية بين العربية والإنجليزية.

أ– الترجمة الآلية من العربية وإليها.

ب– اللغة الإنجليزية والترجمة الآلية.

1- النظام الألفبائي للغة العربية:

قد يظن كثيرون أن نظام الكتابة في لغات العالم متماثل، بالرغم من اختلاف اللغات فيما بينها، في نحوها وصرفها ومعاني ألفاظها غير أن الواقع يدلنا على أنّ هناك حاليًا نظمًا ثلاثة بينها علماء اللغة المحدثون وهي النظام الألفبائي والنظام المقطعي والنظام الفكري.[1]

الامتيازات اللسانية: تشمل اللغة العربية امتيازات عدّة نذكر منها[2]:

- **أولا:** الكتابة العربية كتابة (فونيمية) ولابد لفهم هذه الميزة أن نفهم أولا فهما مختصرًا وميسرًا المقصود بالفونيم (phoneme).

لو استمعنا إلى الصاد في كلمة مثل: (قصده)، للاحظنا أن الغالب في نطقها أن تكون مشبهة للزاي المفخمة، فهي –إذا صح التعبير– مزيج بين الزاي والصاد، ومرد ذلك إلى تأثير الجهر في الدال المجاورة للصاد المهموسة. ولا يستبعد أن يتأنى المتكلم عند نطقه لهذه الكلمة بحيث يجعلها صادا خالية من أي جهر بتأثير الدال.

- **ثانيا:** لا يعّبر الحرف المكتوب في العربية إلا عن الصوت نفسه في الأحوال كلها. فأينما نجد الرمز (**ب**) فلن يحتمل تفسيرا صوتيا غير تفسيره بفونيم الباء. ولا يمكن إعادة استخدام هذا الحرف (أو غيره) للتعبير عن أصوات أخرى، في حين يحتمل حرف (**c**) أكثر من قراءة، وقد لا يقرأ أصلا.
- **ثالثا:** لا يكتب الفونيم الواحد في العربية إلا برمز أو رموز محددة سلفا، وقليلة العدد، يتراوح عددها ما بين (1–4) أشكال. وهذه الأشكال في عمومها متقاربة، فالتاء مثلا في **تَرَكَ**، و **يَترك** و **نبتَ**، و**بَات** يقترب شكل بعضها من بعض. فإذا سمعنا كلمة (**قلم**) و أردنا كتابتها، فإن صوت **القاف** مثلا، لا يحتمل في التعبير عنه كتابيا إلا وجوها معينة. واختيار وجه دون آخر، أي استخدام **قـ** بدلا من **ـقـ** أو **ـق**، أو **ق**، إنما يكون ضمن ضوابط وقواعد معروفة سلفا.

[1] طالب عبد الرحمان، نحو تقويم جديد للكتابة العربية، وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، الدوحة، ط1، 1999، ص55.
[2] المرجع نفسه، ص112-117.

- **رابعا:** لا تختلف الكتابة العربية تبعا للطائفة، أو النحلة، فهي كتابة واحدة عند العرب جميعا، من غير تأثر بالجغرافيا أو التاريخ. في حين أننا نجد لغة كالسريانية تستخدم ثلاث كتابات (الشرقية، الغربية، والخط السطر-نجيلي).
- **خامسا:** تخلو الكتابة العربية عموما من شواذ باستثناء كلمات قليلة جدا (**مثل: عمرو، مائة، داود...الخ**)، ينحصر معظمها في أسماء الأعلام، بحيث أمكن تعداد تلك الشواذ واحصائها. وعلى العكس من ذلك، لسنا مبالغين إذا ما قلنا: إن عدد الشواذ في العربية يقارب عدد القواعد في اللغتين الإنجليزية والفرنسية.
- **سادسا:** تخلو الكتابة العربية من ظاهرة الحروف التي تكتب ولا تقرأ، أو ما يسمى بالحروف الصامتة (**Silent Letters**) إلا بضوابط و قواعد معروفة ومقررة سلفا، علاوة على إفادتها شيئا ذا قيمة. فالألف الثانية في كلمة (**قاتلوا**) غير مقروءة، ولكنها لحقت هذه الكلمة لأنّها فعل، في مقابل الاسم (**قاتلو**) الذي هو جمع مذكر سالم لـ(**قاتل**).
- **سابعا:** لا تؤلف كتابة العربية الحالية عقدة لمن أراد قراءة المخطوطات العربية القديمة... بعبارة أخرى، يستطيع العربي حتى لو كان ذا حظ يسير من العلم، أنّ يقرأ آلاف المخطوطات التي كتبت قبل مئات السنين، ولا يستدعي منه ذلك إلا الإلمام بمسائل قليلة جدًا.
- **ثامنا:** حافظت اللغة العربية، بفضل القرآن الكريم أساسًا على أرفع درجة ثبات في القيمة الصوتية لأصواتها مما يجعل الكتابة العربية تحافظ، تبعا لذلك، على المقدار نفسه من ثبات القيمة الصوتية لحروفها.

أ- **المشاكل الكتابية**: كما توجد امتيازات للغة العربية هنالك مشاكل كتابية نذكر منها[1]:

– **أولا**: أكبر عيب يأخذ على الكتابة السامية والكتابة العربية بالخصوص هو الإشكال و اللبس وعدم الوضوح؛ وذلك راجع إلى كثرة الاختزال والإفراط في الاقتصاد ناتج عن:

– قلة الرموز المتمايزة تمايزًا كافيا لئلا يقع اللبس عند الكتابة السريعة والتهاون في إدراج النقط: (نسيان، طمس، وغير ذلك من الحوادث الطارئة) وبالتالي كثرة الرموز التي تتفق صورها ولذلك لجأ القدماء للتمييز بينها إلى الإعجام فمن الرموز المتفقة الصور التي لا تتمايز إلا بالإعجام **15** رمزًا من **28** وهذا كثير جدا قد يتطلب انتباها أكثر من الكاتب وعمل الطباعة: **بـ/ت/تـ/ث–جـ/حـ/خـ**...إلخ.

– الاكتفاء بكتابة الحروف الجوامد والذوائب (**–حروف المد**)، وعدم وجود درج المكتوب أي في صلب الكلام المكتوب وبين حرف وآخر علامات خاصة لعناصر صوتية هامة جدا كالحركات والسكون وتضعيف الحرف والهمزة والتنوين وهذا قد يبرره نظام اللغات السامية وبنيتها وهيكلها. فإن أهم ما تمتاز به هو ثبوت المادة الأصلية وبقاؤها في الغالب على حالة واحدة عند انتقالها من صيغة إلى أخرى في تصاريفها.

– **ثانيا**: صعوبة استعمالها وتكاليفها: ولكن هذا الذي اخترعوه صار سببا لإزالة الميزة الاقتصادية الأساسية التي امتازت بها الخطوط السامية حينما كانت مجردة من هذه العلامات التي هي علامة الحرف (التشديد) والهمزة، وعلامات الحركات والسكنات وعلامة التنوين ومجموع كل هذا يسمى شكلاً.

[1] ينظر: عبد الرحمن حاج صالح، بحوث ودراسات في اللسانيات العربية، ص148-149.

2- النظام الألفبائي للغة الإنجليزية:

تكونت اللغة الإنجليزية ومنذ نشأتها الأولى، في الجزر البريطانية، من أخلاط عديدة من اللغات واللهجات المختلفة، فكانت بداية هذه اللغة في منتصف القرن الخامس الميلادي مع وصول ثلاثة مجموعات جرمانية، غزت الجزر البريطانية و استقرت فيها.[1]

وقامت على إثر ذلك ممالك ودويلات. وكانت لكل مملكة أو دويلة نظم إدارية خاصة، ولغة أو لهجة مميزة. ومن هنا كانت بداية ما يسمى باللغة الإنجليزية القديمة، والتي تكونت من أربع لهجات أساسية: هي لهجة شمال أمبريا في شمال إنجلترا، والميرسية في الوسط، والساكسونية في جنوب البلاد، والكنتية في الجنوب الغربي. وفي القرن التاسع الميلادي تعرضت البلاد لموجة جديدة من الغزوات، قامت بها مجموعة من قبائل الفايكنج [...] وكانت للغة هؤلاء الأقوام، أثر كبير في اللغة الإنجليزية القديمة، خصوصا على المستوى الصرفي والنحوي.[2]

أ- **الامتيازات اللسانية:** من الامتيازات اللسانية للغة الإنجليزية، نجد[3]:

- تعتبر واحدة من أقل اللغات الأوروبية التي تجمع بين التراكيب والمفردات، والتصريف يعني تغييرا في بنية وشكل الكلمة للمساعدة في إدخالها لـ فهم جديد ومختلف أو دور جديد في الجملة.
- يمتزج بالعديد من لغات العالم أهمها العربية والفرنسية واللاتينية والألمانية واليونانية والعديد من اللغات المختلفة.
- يحتوي على مجموعة هائل من المفردات والتراكيب، يبلغ مجموعها أكثر من ستمائة ألف كلمة.
- عادة ما يرد الموضوع بجملة إنجليزية في بدء الجملة، على عكس الكثير من اللغات المختلفة، وخاصة في اللغة العربية، حيث تبدأ الجملة الرئيسية بالفعل متبوعا بالموضوع.

[1] عبد المجيد الطيب عمر، منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة، ص83.

[2] المرجع نفسه، ص84-85.

[3] خصائص اللغة الإنجليزية، poxel.com، 18ماي2023، 12:13.

كما يوجد امتيازات منها[1]:

- يوجد في اللغة الإنجليزية **2000** كلمة يمثلون **80%** من الكلمات المستخدمة في المحادثات اليومية، بمعنى أنك إذا حفظتهم ستكون قادر على فهم المحادثات اليومية.
- الاختلاف بين اللهجات الإنجليزية قليل، بمعنى أنك لو تعلمت الإنجليزية باللهجة الامريكية، سيكون سهل جدًا أن تتعلم اللهجة البريطانية أو الاسترالية أو الهندية.
- الصفات في اللغة الإنجليزية ليس ضروريا أن تطابق عدد الموصوف بمعنى أنك في العربية تقول (**محمد ومحمود كسالى**) ولا يصح أن تقول (**محمد ومحمود ذكي**) فهذا خطأ على خلاف الإنجليزية أنت لست مضطر على جمع الصفة فتقول مباشرة (**Ali and Amal are Lazy**) فالصفة في اللغة الإنجليزية لا تتغير سواء كان مفرد أو جمع أو مذكر أو مؤنث.

ب- المشاكل الكتابية:

يلاحظ أن الصوت الواحد في اللغة الإنجليزية قد يكتب بأكثر من طريقة. وتختلف الأصوات في عدد طراق التي يمكن أن تكتب بها، ففي حين نجد صوت الثاء في الإنجليزية لا يكتب إلا بطريقة واحدة، وهي (**th**)، نجد صوتا آخر وهو **الشوا** (**schwa**) يكتب بثمان وعشرين طريقة. ونجد أصواتا أخرى بين هذا وذاك في عدد الأشكال التي تكتب بها.[2]

فمثلا نجد: صوت الشين (كالذي نجده في كلمة ((**شجرة**) **العربية**) فالاحتمالات المستخدمة لكتابة الشين في الإنجليزية هي:

(sh)-1، (c)-2 (ch)-3، (s)-4، (ti)-5، (ss)-6، (sc)-7، (chs)-8، (sci)-9، (ssi)-10، (si)-11، (ci)-12، (sch)-13، (se)-14، (x)-15.

[1] لماذا الإنجليزية لغة سهلة، et3lemdelivery.com، 18 ماي2023، 12:10.

[2] طالب عبد الرحمن، نحو تقويم جديد للكتابة العربية، ص96-97.

ولا توجد قاعدة في اللغة الإنجليزية لتُرشِد الكاتب إلى ضرورة اختيار أحد الاحتمالات دون غيره، فمدار الأمر كله هو الكلمة نفسها؛ فهذه تعبِّر عن صوت الشين بالاحتمال الرابع مثلا، وتلك تعبر عن الصوت نفسه بالاحتمال العاشر.[1]

ونذكر بعض الأشكال التي يكتب بها حرف الشين[2]:

1- Sh: fishing

= s+n(mishap)

2- S: sure

= s (super)

= z (was)

= o (corps)

3- Si: tension

= sai (side)

=si (sick)

= z (physics)

علاوة على ما سلف، هناك ظاهرة الحروف التي تُكتب ولا تُقرأ (أي: الصامتة). وسنذكر الحروف التي تأتي صامتة في المسرد الآتي، وبإزاء كل حرف مثال ومثالان، وقد وُضع تحت الحرف الصامت خط[3]:

B: bomb

G: sign, gnaw

[1] طالب عبد الرحمان، نحو تقويم جديد للكتابة العربية، ص97.

[2] المرجع نفسه، ص99-100.

[3] المرجع نفسه، ص102.

K:know

L: half

R: car

S:aisle, petois

وكان من النتائج الكثيرة لهذه الفوضى في النظام الكتابي الإنجليزي علاوة على صعوبة التنبؤ بكيفية تهجي الكلمة أو نطقها. وجود الكثير من الكلمات المتماثلة نطقا، المختلفة كتابة، مثل: (**whole**, **hole**), (**boy**, **buoy**), (**for**, **four**, **fore**)[1].

إن التحول الصوتي العظيم ظاهرة غريبة اعترت اللغة الإنجليزية في القرن الخامس عشر الميلادي. خلال فترة ما يسمى بالمرحلة الإنجليزية الوسيطة. ويقول علماء تاريخ اللغة: إن أسباب هذه الظاهرة مجهولة في مجملها، ولكن البعض يردها إلى التمايز الطبقي الذي ساد المجتمع الإنجليزي في تلك الفترة، فبموجب هذا التحول الصوتي الضخم، تبدلت جملة الأصوات الطويلة لتصبح قصيرة، وعدلت كل الأصوات الخلفية التي تنطق من مؤخرة الفم إلى أصوات أمامية، وطرأ ارتفاع ملحوظ على وضع اللسان حيث تحرك نحو سطح الفم العلوي، مع انخفاض واضح في مستوى فتحة الفم حين النطق بالكلمات. كما تم الدمج بين بعض الأصوات المتحركة المفردة، لتصبح أصوات ثنائية مركبة.[2]

ثمّ جاءت مرحلة أخطر من ذلك كله حيث أسقطت بعض الأصوات تماما من منظومة أصوات اللغة الإنجليزية وذلك مثل صوت الخاء والذي كان يمثل بحرفين هما (**gh**) في بعض الأحيان كما أسقط(**e**) إذ وقعت متطرفة في الكلمة(**barber**). وأسقط صوت /**k**/ في الكلمات التي يأتي فيها هذا الصوت قبل حرف (**n**)، وتفشت ظاهرة الحروف الصامتة غير المنطوقة (**silentletters**) بصورة كبيرة.[3]

[1] طالب عبد الرحمن، نحو تقويم جديد للكتابة العربية، ص104.

[2] عبد المجيد الطيب عمر، منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة، ص157.

[3] المرجع نفسه، ص158.

الحقيقة إن التحول الصوتي العظيم كان قد أحدث تحولا ضخما في طريقة النطق باللغة الإنجليزية، ونتج عن ذلك تباين عظيم بين المكتوب والمنطوق في هذه اللغة. ومن ثّم اتسعت الشقة بين النصوص المكتوبة ونظائرها المنطوقة. حتى أصبحت الكتابة في واد والنطق بها في واد آخر؛ الأمر الذي جعل من الصعب القول بأن تكون كتابة اللغة الإنجليزية كتابة هجائية تحكمها علاقة ثابتة بين الحروف وقيمتها الصوتية.[1]

ومن العوامل المؤثرة الأخرى في بناء اللغة الإنجليزية الحديثة، ما عرف بالثورة الصناعية، وظهور مجتمع التقنية الحديثة حيث برت الحاجة لمفردات جديدة لدلالة على أشياء ومفاهيم لم تكن موجودة من قبل في اللغة الإنجليزية وكان الحدث الآخر الذي أثر بصورة كبيرة في تكوين اللغة الإنجليزية الحديثة، هو ظهور الإمبراطورية البريطانية والتي امتدت لتغطي ربع الكرة الأرضية.[2]

إنّ المتأمل في وضع اللغة الإنجليزية اليوم يجد أنّها ارتادت آفاقًا لم تصل إليها لغة في العصر الحالي. وأصبحت تستخدم في مساحات واسعة في أنحاء الكون ولأغراض متعدّدة فاللغة الإنجليزية، وحسب إحصائية أوردها موقع تستخدم في أكثر من **تسعين** بلدًا لغة رسمية وهي تمثل من لغات البحوث العلمية في مجال الكيمياء والفيزياء والعلوم التطبيقية.[3]

[1] عبد المجيد الطيب عمر، منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة،ص158.

[2] المرجع نفسه، ص93.

[3] المرجع نفسه، ص95.

3- الفروقات البنوية بين العربية والإنجليزية: هناك فروقات أساسية بين العربية والإنجليزية تشمل[1]:

1- تصنف العربية ضمن اللغات الصرفية، في حين تندرج الإنجليزية تحت فصيلة اللغات التركيبية، ومنظومة الصرف هي رابطة العقدّ في منظومة العربية، في حين يطغى النحو على منظومة اللغة الإنجليزية.

2- تتسم اللغة الإنجليزية بقيود كثيرة على تركيب الكلمات. إذ يمكن استنتاج الوظائف النحوية لمكونات الجمل على أساس رتبة الكلمات داخلها. في حين تتسم (العربية) بمرونة تركيبية عالية، وذلك نظرًا لتوفر قرائن الإعراب والمطابقة والإضمار التي تتيح في كثير من الحالات من استقلالية الدور الوظيفي للكلمة عن موقعها داخل الجملة.

3- يتخذ تركيب المكونات داخل الجملة الإنجليزية التامة نمط (**فا_ ف_ مف**) إذ يأتي فيها الفاعل (**فا**) يليه الفعل (**ف**) فالمفعول به (**مف**)، على حين أن (العربية) في جوهرها، هي لغة (**ف، فا، مف**) إذ يسبق الفعل الفاعل الذي يليه مفعوله.

4- تتميز (العربية) عن (الإنجليزية) بشدة التماسك والتداخل بين عناصر المنظومة اللغوية، إذ أن المنظومة (الإنجليزية) تتسم بالتفلك النسبي، فليس ثمة صلة وثيقة بين صرفها ونحوها، أو بين كتاباتها وصوتياتها، وبصفة عامة –بين مبانيها ومعانيها– فمثلا: على مستوى تكوين الكلمات، لا توجد علاقة بين معنى الفعل الإنجليزي "**understend**" بمعنى مكوناته (صرفياته) "**under**" و"**stand**".

5- تعدد نظم الكتابة في العربية، وظاهرتي التشكيل والتشبيك بها، بينما يتصف نظام الكتابة الإنجليزية بالبساطة المفرطة.

6- المدخل للمعجم العربي هي الجذر في حين تعتبر الكلمة (أو الجذر) هي مدخل المعجم الإنجليزي، وأساس تنظيم مفرداته، ولذا فهو أبجدي كلية بالنسبة لكل مواده.

7- الحساسية السياقية في العربية أقوى منها في (الإنجليزية)، بالنسبة لجميع عناصر البناء اللغوي (**صوت– حرف–كلمة–جملة**).

[1] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب (دراسة بحثية)، ص 82–194.

الفروقات الأساسية بين اللغتين العربية والإنجليزية على مستوى الإطار العام لمعالجة المنظومة اللغوية الشاملة [1]:

1- تفترض النظم الإنجليزية علاقة (واحد إلى واحد) في كثير من أمورها، بينما تتسم (العربية) ببروز ظاهرة التّعدد اللغوي، فالحرف له أكثر من شكل، والكلمة لها أكثر من تشكيل، والمعنى الواحد له أكثر من مرادف، والفعل له أكثر من باب، والباب النحوي له أكثر من صيغة صرفية، وهكذا، ومن الجلي أن هذا يضيف عبئًا إضافيا على جميع عناصر التحليل والتركيب اللغويين.

2- يطغى على النظم الإنجليزية الطابع التركيبي، إذ يهيمن النحو على عملية معالجتها آليًا، في حين يطغى الصرف على (العربية)، إذ إنه يعد، بحق، محور النظم الآلية للتحليل والتركيب اللغويين، وحلقة وصل مهمة بين المعجم وعنصر التحليل الدلالي.

3- يجب أن تتميز النظم الآلية لمعالجة اللغة العربية بمقدرات هائلة لإزالة اللبس الناجم عن غياب التشكيل أو نقصانه. لذا يعد معالج التشكيل الآلي عنصرا أساسيا يجب أن يسبق وظائف التحليل (اللغوي)، في نفس الوقت الذي يحتاج هذا المعالج ذاته إلى عمليات تحليل لغوي متعددة. ومن هنا تتضح العلاقة الحقيقة في معالجة اللغة العربية آليا، هذه العلاقة التي لا ينفع معها أسلوب التحليل الهرمي متعدد المستويات مما يوحي باقتراح أسلوب (شبكي) تتصل فيه معظم العناصر فيما بينها، لتتظافر، وتتآزر، بعضها مع بعض، بفضل اللبس الناجم عن غياب التشكيل، كليا أو جزئيا.

4- نظرًا للاختلاف الجوهري في تنظيم المعجم العربي (على أساس الجذر) والمعجم الإنجليزي، فإن أسلوب ميكنته ودمجه في نظم المعالجة الآلية يختلف اختلافًا شاسعًا عما يتم على مستوى اللغة الإنجليزية.

[1] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب (دراسة بحثية)، ص194.

4- المعالجة الكتابية الآلية بين العربية و الإنجليزية:

وحدة المعالجة الكتابية هي (الجرافيم**grapheme**) [أو المحرف] الذي يعد أصغر وحدة خطية للغة المكتوبة؛ ويقابله في اللغة المنطوقة (الفونيم**phonem**) الذي يعبر عن الصوت اللغوي. وتشمل الوحدات الكتابية [الجرافيمات] عموما. جميع معارف اللغات الانسانية، سواء أكانت حروفًا أم أرقامًا أم رموزًا رياضية؛ أم غير ذلك. وقد يأخذ الجرافيم شكلاً كتابيًا واحدًا أو أكثر من شكل، بحسب النظام الكتابي للغة الطبيعية، وبحسب موضعه في الكلمة [أو السياق التعبيري]. ويعرف الشكل الواحد للجرافيم بـ(ألو جرافيمallograph) وعلى سبيل المثال، يأخذ جرافيم(**a**) في الإنجليزية ألو جرافيم فقط، هما (A–a)،بينما يأخذ جرافيم(ء)[الهمزة] في العربية خمسة ألو–جرافيات هي (ء، أ، إ، ؤ، ئ).[1]

يتم توجيه الآلة لمعالجة المعارف باعتبارها وحدات الكتابة على إحدى صورتين[2]:

1– صورة مفردة: ونعني صورة الحروف والرموز.

2– صورة مركبة: ونعني صورة الكلمات أو المجامع الكتابية.

وسواء أجاءت هذه المحارف[الوحدات الكتابية] مفردة أو مركبة، يمكن إخضاعها للمعالجة الآلية عبر ما يعرف بـ[خوارزميات التعلم الآلي machine learning Algorithms] التي تمثل أساليب منهجية لتوجيه الآلة إلى فهم طبيعة اللغة الطبيعية على أساس رياضي.

ويعنى هذا أنّ علينا أنّ تقدم للآلة معطيات ثابتة(محصاة) لتستند إليها في محاكاة ذكاء الإنسان في فهم اللغة. ومع وجود عدد كبير من مناهج التعلم الآلي، فإنّنا نركز على منهجين رئيسين في معالجة اللغة العربية هما:

[1] محمد عطية وآخرون، العربية والذكاء الاصطناعي، تح: المعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، 1441هـ ص97.

[2] المرجع نفسه، ص97-98.

1- التعلم على أساس القواعدRulc based Machinglearning.

التعلم على أساس المدونات [الذخائر اللغوية]Gorpus-based Machine learning

وعبر هذين المنهجين، يمكن تقسيم مستوى المعالجة ذاته إلى قسمين، على النحو الآتي[1]:

1- المعالجة السطحية للوحدات الكتابية:

- إذا اعتمدنا أسلوب التعلم الآلي على أساس القواعد، فالمعالجة السطحية تستدعي مطابقة الوحدات الكتابية الخاضعة للمعالجة بقواعد الكتابة العربية التي توجه الآلة إليها عبر قواعد بيانات حاوية لها، ومن هذه القواعد مثلا : أشكال حروف العربية في أول الكلمة وأوسطها وآخرها، وحروف الزيادة العربية، ومواطن هذه الحروف حين تأتي في صورة السوابق، ومواطنها حين تأتي في صورة اللواحق، وغير ذلك ،وتبدو هذه القواعد بسيطة على حد بعيد، إذ تكون معلومة لأبناء اللغة ، ولا يستدعي استكشافها معالجات سابقة في أكثر الأحيان.
- أما إذا اعتمدنا أسلوب التعلم الالي على أساس المدونات، فالمعالجة السطحية تستدعي مطابقة الوحدات الكتابية الخاضعة للمعالجة بمقابلات لها، وتبدو هذه المقابلات في صورة كلمات مستمدة من مدونات لغوية linguisticCorpora ممثلة لواقع اللغة، حيث تعاد هيكلة النصوص المدونات لتظهر أشبه بمعجم لمفردات اللغة. وحال المطابقة، توجه الآلة إلى التعرف على الكلمات التي تكون لها مقابلات في هذا المعجم وتوجه كذلك إلى تجاهل ما عداها.

2- المعالجة العميقة للوحدات الكتابية:

السمة الأساسية للمعالجة العميقة للوحدات الكتابية في العربية أنّها تعتمد على معطيات غير معلومة مسبقا؛ بمعنى أنّ موجهات الآلة تتجاوز المعطيات السطحية لأشكال المحارف وسماتها الظاهرة إلى معطيات أخرى ترتكز على ظواهر لغوية غير ظاهرة للمحارف ،أو لنقل أنّها غير معلومة بالضرورة لأبناء اللغة. ومن ثم تستدعي المعالجة العميقة إجراءات أولية تسبق المعالجة الآلية للمحارف، بهدف استنباط قواعد تبني عليها معطيات جديدة، ثم تدريب الآلة على استيعاب هذه المعطيات.

[1] محمد عطية وآخرون، العربية والذكاء الاصطناعي، ص90-100.

إن اللغة الإنجليزية التي ظهر الكمبيوتر في كنفها، قد حظيت بنصيب ما زال الأوفر، بين جميع لغات العالم، من المعالجة الآلية، وذلك بفضل هيمنة المتحدثين بها على صناعة الكمبيوتر عتادًا وبرمجيات ونظمًا لم تصمم في الأصل إلا لتُلبي مطالب ثقافتهم وثقافة لغتهم، مما استنهض همم علماء اللغة بالتعاون مع الحاسبيين في إنشاء مراكز بحثية تخصصت في دراسة وتأصيل الصلة بين اللغة وتكنولوجيا المعلومات –كما في الولايات المتحدة الأمريكية– وكان لها أكبر الأثر في اكتشاف وتعميق جوانب التحليل اللغوي، وظهور دراسات تنظيرية جديدة في معالجة اللغة الإنجليزية آليا، واستخدامها تبعا لذلك في البرمجة وشفرات تبادل البيانات، وتدوين معظم مراجع ودوريات وبحوث تكنولوجيا المعلومات.[1]

أما اللغة العربية من هذه الناحية متأخرة جداً فأتت عندما تفعل التدقيق النحوي والإملائي في برنامج تحرير النصوص "**وورد**" مثلا فإنّه لا يطيق أيا من القواعد المعروفة في الإملاء والنحو إنّما يعرض الكلمة على القاموس الذي زود به وخزن في الملفات الخاصة بالبرامج لذلك لا يفرق بين كلمة "**المسلمين**" و "**المسلمون**" لأنّ كلا الكلمتين موجودة في القاموس وتجده يخطئك عندما تكتب" **سألتكما**" لأنّ قاموسه فيه الفعل **سأل** وبعض مشتقاته وحالات اتصاله ببعض الضمائر لذلك لا ينتفع بهذه الخدمة كتاب العربية على النحو الذي ينتفع به كتّاب غيرها من اللغات.[2]

تواجه العربية بعض الصعوبات في معالجة النحو آليا لكن الدكتور **نبيل علي** استخلص حلولاً لتجاوز هذه المشكلة نذكر منها[3]:

1– أقصى استقلال لمظاهر التأخي النحوي (المطابقة، الاعراب، التضام، الرتبة،...) لإمداد النظام الآلي بالقرائن التي تعينه على فك اللبس الناجم عن غياب التشكيل.

[1] سعيد أحمد بيومي، أم اللغات، ص102.

[2] طارق عبد الحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية ومشكلة حوسبة اللغة العربية خطوة باتجاه الحل، شبكة الألوكة، 21سبتمبر2020، www.alukah.com.

[3] نبيل علي، اللغة العربية والحاسوب، ص402-404.

2- يجب أنّ يصمم النظام بحيث يكون قادرًا على التعامل مع حالات اللبس المتنوعة: البسيطة والمركبة، الأصلية والزائفة (نتيجة غياب التشكيل) وأنّ تتوفر لديه وسائل فنية ومادية لاحتواء غابة الاحتمالات الناشئة عن التفاعل ما بين حالات اللبس المذكورة.

3- ضرورة تضمين النظام وسائل عملية لوضع قواعد النحو وتعديلها و الاضافة عليها، وكذلك تلك الخاصة لإدخال معطيات المعجم النحوية والدلالية.

4- فصل النحو والمعجم عن برنامج المعالجة ذاته أو بقول آخر، فصل قاعدة المعارف اللغوية عن شق البرمجة الاجرائية الذي يتعامل معها حتى لا يؤدي التغيير في قواعد النحو أو معطيات المعجم إلى تغييرات في البرنامج.

5- توفير الوسائل الشخصية العملية للتعامل مع حالات الخطأ، وإظهار أسباب فشل المجال الآلي في تحليل جملة ما وتحديد موضع حدوث هذا الفشل، وذلك باقتفاء أثر المحلل الاعرابي بتسجيل خطوات عمل النظام بصورة تمكن من اكتشاف مصدر الخطأ والتحاور مع المستخدم لتصحيحه.

6- يجب أنّ يرتكز المعالج النحوي الآلي في عمله على معالج صرفي في غاية الكفاءة، قادر على التحليل والتوليد، وعلى التعامل مع حالات التشكيل المختلفة، ويمثل هذا الاتجاه "الصرف-النحوي" لمعالجة نحو "العربية" آليا نقطة اختلاف جوهرية عما يجري في نطاق اللغة الانجليزية.

7- توفير الوسائل التشخيصية العملية للتعامل مع حالات الخطأ، واظهار أسباب فشل المحلل الآلي في تحليل جملة ما، وتحديد موضع حدوث هذا الفشل، وذلك باقتفاء أثر المحلل الاعرابي بتسجيل خطوات عمل النظام بصورة تمكن من اكتشاف مصدر الخطأ، والتجاوز مع المستخدم لتصحيحه.

5- العربية والإنجليزية على شبكة الانترنت:

إنّ عدم توفر الاتصالات والشبكات والعتاد الحاسوبي بالتكلفة المناسبة في معظم الدول العربية لفترة طويلة ولأسباب اقتصادية واجتماعية وسياسية، وكذلك ضعف النفاذ إلى انترنت في المؤسسات القطاعين العام والخاص ولدى الأفراد قد تسببت في التأخر لدخول عصر المعلومات. ولم تبادر الدول العربية مبكرًا لتشجيع الصناعات المعلوماتية وبناء القدرات في التقنيات الرقمية كما فعلت العديد من الدول النامية الأخرى مثل الهند والصين وماليزيا وكوريا الجنوبية. واكتفت معظم الدول العربية باستيراد معظم احتياجاتها من البنى التحتية المعلوماتية والاتصالية من دول أخرى.[1]

نشر موقع الجزيرة نقلا عن الاتحاد العالمي للاتصالات أن نسبة المحتوى الرقمي باللغة العربية لا يتجاوز **3%** على الشابكة وهي نسبة متدنية كما هو ظاهر وينبئك هذا عن التدني الموجود في المجالات التقنية الأخرى كالبرمجة بالعربية واستخدام العربية كلغة لصياغة البريد الالكتروني أو أسماء المواقع أو الأوامر البرمجية في البرامج المختلفة.[2]

وعلى الرغم على المؤشرات العديدة التي ما فتئت تعطي انطباعا متفائلا بأنّ اللغة العربية بدأت تأخذ حيزًا معتبرًا على صفحات شبكة الانترنت، إلا أنّ دراسة حديثة أعدتها لجنة بالأمم المتحدة أكدت الندرة الشديدة للمحتوى العربي على الشبكة الدولية.[3]

ويضيف الأستاذ **شاكر لعيبي** –بهذا الصدد- منحيا على ما اعتبره (تهافت اللغة العربية على شبكة الانترنت) في قوله: "إنّهم يكتبون العربية بالحروف اللاتينية، متوصلين إلى كتابة خاصة جدًا لأنّها لا تعنى بالحركات وبالتشكيل وبدرجة أقل بحروف العلة، متوصلين كذلك إلى سوء تفاهمات لا تحمد

[1] منصور فرح، الفجوة الرقمية في المجتمع العربي وأثرها على اللغة العربية، مجلة المجمع الجزائري للغة العربية، العدد: 06، 2007 ، ص90.

[2] طارق عبد الحكيم أمهان، اللسانيات الحاسوبية ومشكلات حوسبة اللغة العربية، شبكة الألوكة، 21سبتمبر2020، www.alukah.com.

[3] لخضر بو لطيف، العربية الراهن والمأمول (حضور اللغة العربية على شبكة الانترنت-الواقع والآفاق-)، منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، عدد خ، ط1، 2009، ص659.

عقباها، وإلى فقر لغوي فظيع بسبب أنهم يتجنبون المعقد من الكلمات أو المحتشد بالحركات منها التي يمكنها تغيير المعنى المراد.[1]

ويتجلى هذا الحضور المحتشم للغة العربية في مقابل سيطرة اللغة الإنجليزية على استخدامات النت، والتي تكاد تهيمن على معظم مواقع الانترنت في العالم. و نتيجة لذلك بدأ تدفق المعلومات في هذه الشبكة العملاقة يتلون بالإنجليزية منذ بدء ظهور الانترنت ونظام الانترنت في الأساس يعتمد على الحروف اللاتينية سواء في كتابة عناوين المواقع أو البريد الالكتروني وسواه من الخدمات ذات الانتشار الواسع؛ إن معظم مستخدمي الانترنت من العرب **88%** يستعملون الإنجليزية كلغة ثانية، مع ما بينهم من تفاوت في درجة اتقانها. أما عن توظيف اللغة الإنجليزية في أوساط مستخدمي الشبكة من الناطقين بها فتكتنفه الكثير من الشوائب التي تحد من فاعليته وتطمس مضامينه الحضارية.[2]

أضف إلى ذلك الدوريات والمجلات والمطويات وغيرها حيث ينشر نحو ربع الدوريات العالم باللغة الإنجليزية. بالنسبة للدوريات العلمية التي ينشر قراؤها في جميع أنحاء العالم فهي باللغة الإنجليزية. كما أنّ **70%** من الدراسات اللغوية ونحو**80%**من أبحاث العلوم الطبيعية تنشر باللغة الإنجليزية. فإذا انتقلنا إلى السينما، لوجدنا أنّ الأفلام الناطقة باللغة الإنجليزية هي المهيمنة على صناعة السينما في العالم. إذ أنّ **80%** من أفلام السهرة الطويلة باللغة الإنجليزية.[3]

وقد رأى **رتشارد بيل** في دراسته الشابكة واستعمال اللغة...دراسة حالة في الإمارات العربية المتحدة أن: "غلبة استعمال الإنجليزية على العربية لدى عينة الدراسات مرجعه إلى أنّ كثيرا من مواقع التسوق والألعاب والأغاني والأفلام ومواقع الصور والرسم هي بالإنجليزية، ورأى أنّ المستغرق في استعمال الإنجليزية على الشابكة ليس معيارًا مناسبًا أو حاسمًا للدلالة على مدى تهديد الإنجليزية

[1] لخضر بولطيف، حضور اللغة العربية على شبكة الانترنت ـالواقع والآفاق ـ ،ص662.

[2] المرجع نفسه،ص659-662.

[3] ريما سعد الجرف، قوة اللغة الإنجليزية في الماضي والحاضر والمستقبل، academia.edu، ص18.

للعربية؛ ذلك أن المواقع العربية التي استعملها الطلبة ورجعوا إليها أغنى محتوى ومضمونا ولغة من تلك المنشورة بالإنجليزية.[1]

6- مقارنة اللغتين العربية والإنجليزية القائمة على المدونات:

تُعنى لسانيات المدونة (corpus linguistics) بالبحث في الظواهر اللغوية وتفسيرها من خلال مجموعة من النصوص التي تمثل الواقع اللغوي؛ وهي ليست علما بالمفهوم الدقيق للعلوم، لكنها منهج لغوي حديث نسبيا، يهدف إلى وصف واقع اللغة اعتمادًا على مجموعة من النصوص التي تمثل ذلك الواقع من خلال مناهج التحليل اللغوي (الوصفي والمعياري والتاريخي والمقارن والتقابلي) ومستوياته (الصوت، والبنية، والتركيب، والدلالة، والمعجم)، كما يهدف إلى التحقق من فرضيات قائمة حول لغة معينة أو مجموعة من اللغات المشتركة في بعض خصائصها.[2]

ظهر منهج دراسة المدونات اللغوية المحوسبة في أمريكا وأوروبا في مطلع الستينات في القرن العشرين. ومع هذا، فالمنهج لا يزال جديدًا على اللغة العربية التي لم تعرف الطريق إليه إلا قريبا من القرن الحادي والعشرين.[3]

كان البحث في جامعة ليدز قد بدأ بمجال لسانيات المدونات الإنجليزية ثم تبعه اهتمام بإجراء مقارنات بين اللغتين العربية والإنجليزية تقوم على مدونات لهاتين اللغتين، وتشكل هذه المقارنات تأثير اللغة العربية على إنجليزية العرب والتنوع في استخدام اللغة الإنجليزية في العالم العربي، كما تشمل كذلك الوسم الصرفي وأقسام الكلام في اللغتين العربية والإنجليزية، وأيضا التمثيل البصري للنبر والوقف في نصوص المدونات العربية والإنجليزية من خلال تمييز مواضعها في النص بعلامات متباينة الألوان.[4]

---

[1] وليد بن أحمد العناتي وآخرون، المشروع البحثي (اللغة العربية والاعلام الجديد)، ص31.

[2] عبد العاطي هواري وآخرون، الموارد اللغوية الحاسوبية، تح: د. محسن رشوان و د. معتز بالله السَّعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، السعودية، ط1، 2019، ص53.

[3] المرجع نفسه، ص58.

[4] مأمون صبحي الخطاب وآخرون، الحرف العربي والتقنية أبحاث في حوسبة العربية، تح: د. يوسف سالم عيسى العريان، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، الرياض، ط1، 2015ص45-46.

7- الترجمة الآلية بين العربية و الإنجليزية:

أ- الترجمة الآلية من العربية و إليها:

تمتاز اللغة العربية بميزات خاصة مختلفة عن اللغات الأخرى، وفي الوقت نفسه تجمعها مع اللغات الأخرى ميزات عامة، لذلك يمكن الاستفادة من هذه الميزات العامة مع اللغات الأخرى والبناء عليها لتغطية خصوصيات اللغة العربية سواء في الترجمة من العربية أو الترجمة إليها. فمن الأمور المشتركة بين عدد من اللغات تعدد المعاني للكلمة الواحدة ووجود جمل ليس فيها فعل. كما تحوي اللغة العربية على عوامل صرفية عديدة منها السوابق و اللواحق والأوساط و تغيير صيغة الكلمة. هذا يعني أنّ أي ترجمة آلية يجب أنّ تحوي تحليلا قويا للوصول إلى الجذر.[1]

كما تمتاز اللغة العربية بدمج السوابق واللواحق والادغام والاقلاب وغيرها. أمّا الجمل الطويلة في اللغة العربية فتحتاج إلى عمليات حاسوبية معقدة لتحليلها مما يؤدي إلى أنّ تصبح المعالجة بطيئة. ومن العمليات التي تساعد في ذلك تقسيم الجملة إلى عبارات المضاف والمضاف إليه والجار والمجرور وأشباه الجمل.[2]

لغرض أنّ تكون الترجمة الآلية مقبولة يجب القيام بعدة عمليات النص العربي برمجيا، منها على سبيل المثال لا الحصر ما يلي[3]:

- إضافة الرموز للنص كالفوارز والفواصل والنقاط ومعالجة الهمزات والتفريق بين الهاء والتاء المربوطة والتشكيل للأحرف التي فيها لبس.
- مراعاة وجود السوابق واللواحق وتحديد أجزاء كل منها إنّ وجدت كألف لام التعريف وحروف العطف وحروف الجر المتصلة والضمائر وعلامات الإعراب وتحديد جذر جذع الكلمة ووزنها الصرفي إذا احتيج لذلك.

[1] مأمون صبحي الخطاب وآخرون، الحرف العربي والتقنية أبحاث في حوسبة العربية، ص226-227.
[2] المرجع نفسه، ص227.
[3] المرجع نفسه، ص228-229.

- مراعاة قواعد تغيير كتابة الكلمة بعد إلحاق بعض الضمائر المتصلة مثل كلمة "مكتبة–مكتبتهم" و "أعلى– أعلاه".
- تحديد فيما إذا كان العدد المتضمن ضمن الكلمة مفردًا أو مثنى أو جمعا وذلك من خلال علامات الجمع الواو والنون وعلامات المثنى من خلال الألف والنون والياء وغيرها.
- التحليل النحوي لتحديد التركيب الدقيق للعبارة أو الجملة حيث يقوم البرنامج بتطبيق قواعد منطقية بهدف الوصول إلى الترجمة باللغة الهدف.
- الربط بين تركيب الجملة ومركباتها الدلالية لغرض الوصول إلى الترجمة الهدف.
- التركيب المنطقي بتمثيل الجملة الأصلية باللغة الهدف.
- تحسين الجملة باللغة الهدف نحويا وصرفيا و دلاليا.

بعض برامج الترجمة العربية:

- برامج ترجمان.
- برنامج صخر.
- برنامج الناقل العربي.

ب- اللغة الإنجليزية والترجمة الآلية:

كان تحليل اللغة الإنجليزية موجها لكي يولد العبارات في اللغة الهدف بشكل مباشر باستعمال معجم ثنائي اللغة للعبارات. ولم تكن الالفاظ والجمل الإنجليزية تحلل بعمق بل فقط بما يكفي لتوليد المقابل باللغة العربية. وهكذا كان النظام باتجاه واحد ولم يكن يخوص بعمق في اللغة المصدر. وقد استعمل البرنامج لترجمة الموسوعة البريطانية (برتيانيكا) إلى اللغة العربية.[1]

لم تكن الطريقة المباشرة في الترجمة تغوص في أعماق اللغة المصدر، ومن ثم أدرك مطورو البرمجيات أنّ الطريقة المباشرة لا تكفي لمعالجات اللغات الطبيعية المعقدة. فقد وجد أنّ التعامل مع الجمل

[1] مأمون صبحي الخطاب وآخرون، الحرف العربي والتقنية أبحاث في حوسبة العربية، ص217-218.

باستبدال مواقع الفعل بين الإنجليزية والعربية مثل: **Alidrink coffe** فترجمتها إلى:"**يشرب علي القهوة**" احتوى على استبدال موقع الفعل والفاعل لكن ذلك لا يكفي في جملة مثل:

The boy whose clothes are dark and carrying a flag in his right hand talked to me.

فمثل هذه الجملة تحتاج إلى تحليل عميق لتحديد الفاعل ومن ثَّم اقترانه بالفعل حيث بينهما عدد كبير من الكلمات وغلى ذلك فإن الطريقة المباشرة لا تعطي نتائج دقيقة لمثل هذه الجمل الطويلة، لذا فقد برزت حاجة لتطوير المعرفة بكيفية تحليل الجمل الطويلة بعمق وكفاءة دون غموض، وعند ذلك ظهرت الطريقة التحويلية التي قدمت للترجمة الآلية أمرين: الوصف لتحليل الجملة ومن ثم التقنية الجديدة لتمثيل هذا التحليل العميق، وهو ما طور خلال السبعينات والثمانينات من القرن الماضي.[1]

قام "**كيفن نايت**" و"**دانيال ماركو**" بتحويل الأبحاث العلمية المتعلقة بالترجمة الآلية إحصائيا عام 2002 إلى منتج للترجمة الآلية من العربية إلى الإنجليزية والاستفادة منها في الترجمة الآلية كما وجد استكشاف أسماء الأعلام والبيانات المعروفة ببرنامج خاص يمكن أنّ يحسن الترجمة، فما يكتشف مثل هذا الاسم حتى يمكن القيام بعدة عمليات تفيد في الترجمة ، فمثلا عند كتشاف أنّ كلمة مثل "**أحمد**" هي اسم علم لا تترجم على أنّها **Ipaise**.[2]

[1] المرجع نفسه ، ص218.

[2] المرجع نفسه، ص 219.

- **الفصل الثاني**: العربية والإنجليزية من منظور حاسوبي (التحدّيات والفرص)

1– صعوبة نمذجة الكلمة العربية.

2– الحرف العربي وظلم الحاسوب.

3–العربية والذكاء الاصطناعي.

4– نجاحات حوسبة اللغة العربية (الحرف، الكلمة، الجملة)

5–الإنجليزية والذكاء الاصطناعي.

6– صعوبة نمذجة الكلمة الإنجليزية.

7– سبب انتشار اللغة الإنجليزية ومجالات هيمنتها.

8– الفارق الجوهري بين العربية و الإنجليزية من منظور حاسوبي.

9– مغالطة استيعاب العربية حاسوبيا في نطاق الإنجليزية.

10– وقفة للمقابلة بين العربية والإنجليزية.

1- صعوبة نمذجة الكلمة العربية:

تواجه خوارزميات الذكاء الاصطناعي المصممة لتحليل ونمذجة الكلمة العربية صعوبات عدة. فاللغة العربية تصنف ضمن أغنى اللغات الصرفية، والنظام الصرفي فيها ليس خطيا، كما أن مستويات الغموض فيها عالية بسبب النقص المعتاد في إتباع النظام الكتابي (إهمال الهمزات والتشكيل مثلا). هذه العناصر الثلاثة تشكل أهم المصادر لصعوبة تحليل الكلمة العربية.[1]

وهذا الغنى الصرفي يجعل الكملة العربية نفسها كثيرة الاشتقاقات والالتصاقات، وذلك لترميز هذه الخصائص الصرفية. فعادة ما تحتوي الكلمة العربية الواحدة على مجموعة من الالتصاقات التي تبين خصاصها الصرفية، مثل (نون) لبيان الجمع والمذكر، و "نـ" في العفل المضارع لبيان المتكلم والجمع، و "تـ" كذلك لبيان إمّا المؤنث أو المخاطب. تسرب الكثير من المحددات اللغوية عند كتابة النص، مثل غياب التشكيل أو الهمزات. هذا التسرب يزيد بشكل كبير من غموض الكلمة العربية.[2]

إنّ واقع المحتوى العربي يتعرض لمعوقات ترتبط بخصوصيات اللغة العربية نفسها كلغة، وتتمثل الأسباب في ذلك إلى[3]:

1- لا تقبل مبدأ الاختصار، ولا دمج وإلصاق الكلمات (فلا يمكن الاستغناء عن الفراغ).

2- لحروفها أشكال مُتبدلة حسب موقع الحرف ومنها ما يقبل الالتصاق بما بعده ومنها ما لا يقبل.

3- مقاطعها الصوتية (التشكيل) تأتي غبر حركات توضع على الحروف ولها حالات عديدة.

4- القضايا المرتبطة اللغة العربية: مثل الترادف، والتجانس، والتعريب، واللهجات، واختلاف لغة الكلام عن لغة الكتابة، الفصحى و العامية.

5- الثراء الكبير في المفردات ما يجعل البحث صعبا خصوصا على غير العرب من الدارسين والمهتمين.

---

[1] وليد بن عبد الله الصانع وآخرون، خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، تح: د. عبد الله بن يحي الفيفي، دار وجوه للنشر والتوزيع، السعودية، ط1، 2019، ص101.

[2] المرجع نفسه، ص102-103.

[3] عيساوة وهيبة، التحديات التي تواجه اللغة العربية في عصر الرقمنة، مجلة اللغة العربية، العدد:1، 2022،ص 234.

6- اختلاف طبيعة اللغة العربية عن أغلب اللغات الأجنبية من حيث كتابتها من اليمين إلى اليسار ومن حيث اعتمادها على (الجذر) بدل التسلسل الأبجدي.

هناك مجموعة من المشاكل تعترض التعامل باللغة من خلال الحاسوب. وأهم هذه المشاكل مرتبطة بالكتابة. فاللغة الألمانية مثلا تعاني من ظاهرة التمييز بين الحرف الكبير والحرف الصغير حيث لا يميز الحاسوب بينهما مما يفقد بعض الكلمات دلالتها. وكذلك بعض اللغات الأخرى مثل الروسية وبعض لغات أوروبا الشرقية التي تكتب بالحروف الكيريلية الروسية. وأهم المشكلات المتعلقة بالكتابة[1]:

- تعدد الأشكال البصرية التي يتخذها الحرف الواحد تبعا لموقعها في الكلمة.

- العلامات التمييزية بين الأشكال المتقاربة كتابيا مثل الشدة.

- أهمية إيجاد طريقة تمكن من تشكيل الحروف عند الحاجة إلى ذلك.

- اتجاه الكتابة من اليمين إلى اليسار والحاسوب المصمم للحرف اللاتيني يعمل في اتجاه معاكس.

-وجود رموز مزدوجة مثل (لا).

- تعدد النظم اللغوية لا يمنع الاستفادة من الحاسوب في صناعة المعجم. فرغم الاختلاف التام لنظام اليابانية عن اللغات الاوروبية والأفرو- أسيوية فإنّها تمكنت من إنشاء قواعد بيانات معجمية بالحاسوب.

- نظرا لصلة الاعداد الصرفي والنحوي بصناعة المعجم بالحاسوب، فإنّ إعداد برامج دقيقة في هذا المجال يعتبر أساسيا مهما لبلوغ مستوي" معاجم المداخل اللغوية".

[1] محمد الحناش، استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، ط1، 1993م، ص69.

2- الحرف العربي وظلم الحاسوب:

ثمّة مهدّدات حقيقية والكثير من القلق والخوف حول مايتعرض له الحرف العربي حاليًا من تشويه الأجهزة الحديثة له، لاسيما الحاسوب والمطابع، مايعني فقدانه، وبالتدريج، لقواعده وأصوله وبالتالي ضياعه وتشويهه؛ فقد عانى الحرف العربي برأي الكثيرين من التشويه رضوخًا لظروف الآلة الجديدة التي صممت في الأصل لطباعة الكتابة اللاتينية.[1]

يحدد (**الصكار**) أسسّ الأزمة حاليا في أنّ أجهزة الحاسوب تشوه كثيرا جماليات الحرف العربي؛ فالخطوط الموجودة حاليا هي خطوط شائهة، لأنّ الآلة المصممة لم تصمم لتناسب الحرف العربي، كما أنّ الكتابة بالحاسوب تعتمد على سطر واحد أفقي، لا يمكن الحرف العربي من التحرك فيه إلى فوق أول أسفل، فالمعضلة الأساسية هي أن الخط العربي يتطلب تصميم أجهزة قادرة عن استيعاب كتابة الحرف في أكثر من مستوى واتجاه.[2]

إنّ حرف اللغة العربية، يحتاج في لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة إلى(**75**) خمسة وسبعين شكلاً؛ بينما الحرف اللاتيني لا يحتاج سوى (**52**) اثنين وخمسين حرفا فقط (**A,a**) حروف الكبيرة والصغيرة، وكانت معركة خاسرة للغة العربية وحرفها؛ وكان الأمر سجالا لمزايا الحرف العربي وجماله، وجاء عصر الحاسب الالكتروني ليحسم القضية، ويخرجها من مجال الجدال إلى الفوز الكاسح للغة العربية وحرفها؛ فقد تولى الحاسب (بل والهاتف المحمول) هذه المهمة وانخفضت الحروف العربية على لوحة المفاتيح إلى أربعة وثلاثين شكلاً؛ وبذلك هزم الحرف اللاتيني بالضربة القاضية.[3]

ويرى **الصكار** أنّه إذا كانت برمجة الحروف العربية ضرورية لاختصار الوقت والجهد، فإنّ إهدار جمالياتها مسألة خطيرة تتعلق بالهوية وبالتراث العربي، حيث أصبحت تلك الخطوط غير المتناسقة، هي السائدة في الصحف والمجلات العربية اليوم، كما أصبحت النموذج العام المعروض للخط العربي.[4]

---

[1] محمد خليفة الصديق، الحرف العربي..بين المهددات والفرص، المجلس الدولي للغة العربية، صحيفة اللغة العربية، arabiclanguageic.com، ص7.

[2] المرجع نفسه، ص 8.

[3] حامد محمود آل إبراهيم، اللغة العربية لغة الحضارة، arabiclanguageic.org، 25ماي2023، 21:13.

[4] محمد خليفة الصديق، الحرف العربي ..بين المهددات والفرص، ص8.

3- العربية والذكاء الاصطناعي: هناك مشكلات تواجه العربية في التعامل مع الذكاء الاصطناعي نجد منها[1]:

1-طريقة بناء الجملة العربية:

طريقة بناء الجملة العربية تحتاج إلى عملية معقدة من الفهم ومعرفة سمات المفردات التي تناسب الوظيفة النحوية، بالإضافة إلى أنّ الجملة العربية تحدث لها عوارض تركيب من الحذف والإضافة والتقديم والتأخير. وهذا يمثل تحديًا كبيرًا للذكاء الاصطناعي.

2-تنوع اللهجات:

تنوع اللهجات العربية يتحدى تقنيات التعرف على الصوت، خاصة فيما يتعلق بإبدال الحروف.... فضلا عن اختلاف النبر والتنغيم وأداء الكلام، وهذا التنوع اللهجي ليس موجودا في اللغات الأخرى بهذه الكثرة والتنوع.

كما أنّ هناك مشكلات أخرى هي[2]:

3-اتصال الحروف:

من وجهة نظر أية آلية حاسوبية للتعرف على الأنماط الرسومية؛ فإنّه مع تثبيت جميع الظروف الأخرى يكون التعرف على الأنماط وهي منفصلة أيسر من التعرف عليها وهي متصلة ببعضها البعض، حيث يتوجب في حالة الاتصال حل مسألة تعيين حدود كل رمز رسومي "جرافيم" (وهو ما يطلق عليه الباحثون في هذا المجال اسم "**التقطيع**" (sengmentation) إضافة بالطبع إلى مسألة "**التعرف**" (recognition) على الحرف الذي يرمز إليه كل جرافيم... إنّ التعرف الصحيح على الرموز يتطلب تعيين حدودها بشكل سليم، ولكن تعيين هذه الحدود بدوره يتطلب معرفة الرموز أولا.

[1] محمد عطية وآخرون، العربية والذكاء الاصطناعي، ص200.

[2] محمد عطية وآخرون، تطبيقات أساسية في المعالجة الآلية للغة العربية، دار وجوه للنشر والتوزيع، السعودية، ط1، 2019، ص29-31.

4- التداخل بيت حدود الجرافيمات:

نرى أحيانا بعض التداخل (أو التراكب) الطفيف بين حدود جرافيمات بعض الخطوط العربية المنتظمة.

5- تغيير رسم الحرف مع تغيير موضع في الكلمة :

وهذا التغير هو بالطبع نتيجة للكتابة متصلة الحروف، ويؤذي هذا التغير إلى زيادة كبيرة في عدد كبير من الرموز الرسومية التي يتوجب أنّ يتعامل معها أي نظام للتعرف الآلي على النص العربي المكتوب بالمقارنة مثلا مع اللغات الأوروبية التي تخط عند طباعتها عادة بالحرف المنفصل.

6- الجرافيمات المركبة من أكثر من حرف واحد :

إنّ هذه الجرافيمات المركبة ترفع عدد الأنماط الرسومية التي يتوجه على أي نظام للتعرف على النص المكتوب، التعامل معها مما يرفع درجة الصعوبة ،وإذا كانت الخطاطة الإنجليزية في هذا الصدد قد تكتفي بحوالي ثمانين جرافيما فإنّ العربية تحتاج إلى ما يزيد على مئة وتسعين.

7- النقط:

كلما كانت الفروق الشكلية بين الأنماط الرسومية أكبر، فإنّه مع تثبيت جميع الظروف الأخرى ترتفع قدرة أي نظام للتعرف الآلي عليها. وبما أنّ نسبة كبيرة من جرافيمات الخطاطة العربية متشابهة شكليا إلى حد بعيد ولا تتمايز إلا بوجود أو غياب النقاط أو الهمزة في بعض الأحيان فإنّ ذلك بالتأكيد يرفع التحدي أمام أي نظام للتعرف الآلي على النص العربي المكتوب.

4- نجاحات حوسبة اللغة العربية:

حقّقت نظم معالجة اللغات الطبيعية آليا إنجازات ملموسة على صعيد اللغة المكتوبة، وبدرجة أقل على صعيد اللغة المنطوقة، وقد حقّقت معالجة اللغة العربية آليا نجاحًا تكنولوجيا واقتصاديا ملحوظا:

1- على مستوى الحرف: تم تطوير نظم التشغيل**operating systems** ثنائية اللغة (إنجليزية وعربية) وقد كان نظام "صخر" **MSX** بمنزلة فاتحة الطريق لتعريب نظم الكمبيوتر والمعلومات، وقد تبعه واسترشد به تعريب نظام التشغيل الشهير لشركة ميكروسوفت والمعروف بنظام "ويندوز". بتعريب نظام التشغيل أمكن تحقيق عدة إنجازات أساسية على مستوى العتاد والبرمجيات، فقد طورت وحدات طرفية للإدخال والإخراج **I/O:input/output** تتعامل مع اللغة العربية مثل لوحة المفاتيح والطابعات وشاشات العرض، وتطوير برامج لتنسيق الكلمات **wp: word processing**،وبرامج لقراءة النصوص العربية آليا باستخدام نظام المسح الضوئي للحروف**OCR**.[1]

2- على مستوى الكلمة: طوّر معالج صرفي آلي قادر على تحليل أي كلمة عربية إلى عناصرها الاشتقاقية والتصريفية، وتفكيكها من اللواحق والسوابق (**مثال:** تحليل كلمة "**وإيجادهم**" إلى "**و+ إيجاد+ هم**" ثم تحليل ساق الكلمة "**إيجاد**" إلى الجذر "**وجد**" وصيغته الصرفية "**أفعال**"، وكذلك توليد الكلمات النهائية من هذه العناصر الاولية (**مثال: توليد الفعل "يستجيب" في صيغة المؤنث المفرد المجزوم " تستجب"**)، وقد مكن ذلك من تحقيق إنجازات مهمة تشمل نظم اكتشاف الأخطاء الهجائية **spelling checker**، ونظم البحث في النصوص العربية على أساس صرفي، الذي استخدم في أول برنامج للقرآن الكريم، وبناء قواعد البيانات المعجمية(**ق. ب. م LDB**)التي

[1] نبيل علي ونادية حجازي، الفجوة الرقمية، ص361.

يلعب فيها الصرف دورًا أساسيًا، علاوة على ذلك يعد المعالج الصرفي الآلي مقومًا أساسيًا في التعامل مع النصوص العربية على مستوى الجملة.[1]

3- على مستوى الجملة: طور نظام آلي لإعراب الجملة العربية ، وقد مكن هذا من تطوير نظام آلي لتشكيل الجملة العربية تلقائيًا والذي مكن –بدوره- من تطوير برنامج تحليل النصوص العربية إلى مقابلها المنطوق TTS : Text-To-Speech بعد أنّ توافرت أداة عملية لتشكيل هذه النصوص آليا، الذي يتعذر من دونه نطق الكلمات العربية. مهد نظام الإعراب الآلي للدخول في عدة مجالات متقدمة لتكنولوجيا اللغة منها: نظم الترجمة الآلية وهناك عدة مبادرات مشجعة في هذا الخصوص.[2]

بعد هذه الطفرة خمدت جهود تطوير معالجة اللغة العربية آليًا لعدة أسباب في مقدمتها عدم تقديم الدعم اللازم للقطاع الخاص المبادر في هذا المجال، ونذرت مراكز البحوث الأكاديمية النظرية والتطبيقية في مجال اللسانيات الحاسوبية، وعدم قدرة شركات البرمجيات الرائدة على مواكبة سرعة التغير في هذا المجال.[3]

لقد وجهت حرب العراق ضربة قاصمة لحوسبة اللغة العربية التي كان يجري معظمها في دولة الكويت، والتي على أثرها قامت إحدى الشركات المتعددة الجنسية بحصد معظم الإنجازات التي تمت بأياد عربية في مجال التعريب نظم التشغيل وتنسيق الكلمات (على مستوى الحرف)، وهي تسعى جاهدة في الوقت الراهن لاحتكار معالجة اللغة العربية آليا على مستويات الوحدات اللغوية الأكبر في إطار استراتيجيتها لاحتكار سوق تكنولوجيا اللغات عالميًا. واضعة نصب عينيها الأهمية الاقتصادية المتزايدة للغة في تكنولوجيا المعلومات، وكون معظم منتجات المعرفة-بحكم طبيعتها- **كثيفة اللغة**

[1] نبيل علي ونادية حجازي، الفجوة الرقمية، ص361-362.

[2] المرجع نفسه، ص362.

[3] المرجع نفسه،ص362.

language-intensive.[1]

تقوم هذه الشركات عادة باستقطاب الخبراء المحليين إلى مراكزها الرئيسية لدمجهم في إدارات البحوث والتطوير القائمة على أساس التوحيد بين لغات الأسر اللغوية الواحدة: أسرة اللغات الهندو-أوروبية ذات الأصل الجرماني أو اللاتيني، وأسرة لغات شرق آسيا: اليابانية والصينية والفيتنامية، وأسرة اللغات السامية التي تشمل العربية والعبرية وما شابه، وهكذا أصبحت معالجة اللغة العربية آليا تواجه- هي الأخرى- فجوة حوسبة، وهي تقف الآن في نقطة مفصلية تفرض الارتقاء بمستوى التعامل من وحدة الجملة إلى الوحدة اللغوية الأكبر، ألا وهي الفقرة، توطئة للتعامل مع النصوص السردية **Narrative**. من جانب آخر فإنّ التوجه العام نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي ونظم معالجة المعارف يتطلب الارتقاء بمستوى المعالجة إلى وحدة البناء الرئيسية للمعرفة، ألا وهي المفهوم**concept**، حتى يتسنى فهم النصوص العربية آليًا والنفاد إلى عمق مضمونها، وذلك تلبية للنقلة النوعية لجيل الأنترنت الثاني في مجال التعامل مع الوثائق الإلكترونية المعروفة باسم: الويب الدلالي **Semantic Web**.[2]

برزت بعض المحاولات العربية لإنشاء لغات برمجة تعتمد على اللغة العربية أساسا من خلال استحداث لغة برمجة عربية محضة. وتنوعت المحاولات لاستحداث لغة برمجة عربية محضة فبرز عدد منها ندكر على سبيل المثال: **لغة الضاد ولغة العنقاء ولغة عمورية**، وكل هذه اللغات حاولت التقعيد لعلم برمجة البيانات وصيغتها باللغة العربية؛ حاول بعض المبرمجين العرب أنّ يحذوا نظير زملائهم الأجانب ويقوم بإنشاء لغة برمجة خاصة بهم انطلاقا من اللغة العربية الفصحى، فظهرت بعض لغات البرمجة

[1] نبيل علي ونادية حجازي، الفجوة الرقمية "رؤية عربية لمجتمع المعرفة"، ص363.

[2] المرجع نفسه، ص363.

العربية ابتداء من سنة**1978**م مع لغات البرمجة غريب والتي مثلث الانطلاقة الحقيقية للمبرمجين العرب لدخول العالم الرقمي من منطلق عربي محض.[1]

ومن أهم لغات البرمجة العربية نجد[2]:

- **لغة غريب:** وتصنف على أنّها أول لغة برمجة عربية وتم إنشاءها سنة 1978م بالعراق.
- **صخر بيسك:** وتشبه لغة بيسك وظهرت سنة1981م بالكويت.
- **لغة ضاد:** ظهرت سنة1984م بجامعة الملك فهد.
- **لغة السنبلة:** ظهرت سنة1994 بالسعودية.
- **لغة زاي:** ظهرت سنة1998م.
- **لغة العنقاء:** ظهرت سنة2007م في لبنان.
- **لغة عمورية:** ظهرت سنة 2008م في الاردن.
- **لغة كلمات:** ظهرت سنة 2010م في مصر.

[1] عماري يعقوب، تحدي الرقمنة باللغة العربية(لغات البرمجة العربية بين النجاح والفشل)، المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، د. ط، 2019م، ص173-178.

[2] المرجع نفسه، ص178-179.

5- الإنجليزية والذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو نظام علمي بدأ رسميا في عام 1956م في كلية دارتموت في هانوفر بالولايات المتحدة الامريكية، خلال انعقاد مدرسة صيفية نظمها أربعة باحثين أمريكيين: **جونمكارثي، مارفنمينسكي، ناثانيلروتشستر وكلود شانون،** ومنذ ذلك الحين نجح "الذكاء الاصطناعي"- الذي من المحتمل أنّ يكون قد اخترع لإثارة انتباه الجمهور- بما أنّه أصبح شائعا لدرجة أنّ لا أحد يجهله اليوم، وأنّ هذا الفرع من المعلوماتية أخد في الانتشار أكثر فأكثر مع مرور الوقت وبما أنّ التقنيات التي انبثقت عنه ساهمت بقدر كبير في تغيير العالم على مدى الستين سنة الماضية.[1]

من المشكلات التي تواجه الإنجليزية في تعاملها مع الذكاء الاصطناعي قصورها عن استيعاب طاقات العربية فمن "الأمثلة التي تدل على قصور البرامج التي تعد بناء على النموذج الإنجليزي في استيعاب خصائص اللغة العربية وقدراتها الثرية التي تتميز بها على اللغة الإنجليزية كمبيوتريا ، تقنية التحليل الصرفي حيث يقف المحلل الصرفي الكلمة stem، فإذا أردنا مثلا ،أنّ نستخدمه في نطاق اللغة الغربية ، فلن نجد أي ارتباط بين الجذور ومشتقاته ،فإذا بحثنا مثلا : عن الفعل: "أعلم" وجدناه تبعا لنموذج الإنجليزي في حرف الألف بينما نجد "تعليم "في حرف التاء و"علم" في حرف العين و"يعلم" في حرف الياء، وهكذا. وهذا يجرد اللغة العربية من خاصية استدعاء الجذر لمشتقاته التي شيدت على أساسها ثروتها اللفظية في المعاجم وكتب التراث المتداولة".[2]

من أمثلة قصور البرامج الانجليزية عن استيعاب اللغة العربية كذلك ما عرف مؤخرًا بالـ"ChatGpt"وهو محول توليدي للدردشة يعمل بالذكاء الاصطناعي؛ في أول استعماله ستلاحظ أنّ إجابته باللغة الانجليزية دقيقة مهما كانت صعوبة السؤال، لكن إنّ سألته باللغة العربية سيعطيك إجابات غير دقيقة ولن تفهم مقصوده، فالأولى أنّ يتم برمجة برامج تساعد على فهم اللغة العربية دون الحاجة إلا استخدام برامج غير خاصة بها.

[1] جان غابريال غاناسيا، الذكاء الاصطناعي بين الأسطورة والواقع، ar.unesco.org، 10 أفريل، 22:16.

[2] سعيد أحمد بيومي، أم اللغات دراسة في خصائص اللغة العربية والنهوض بها، ص108.

6- صعوبة نمذجة الكلمة الإنجليزية:

يجدر أنّ يلقي الباحث نظرة تحليلية على نماذج الحروف التي تستخدم في كتابة اللغة الإنجليزية، والقيم الصوتية المتعددة التي يمكن أنّ يمثلها كل حرف، فالأصوات المختلفة التي يمكن تمثيلها بحرف واحد وبدون أن يكون ذلك كله محكومًا بقواعد ثابتة أو معايير متعارف عليه وإذا أضيف إلى ذلك مجموعة الأصوات المنطوقة غير المكتوبة، والحروف المكتوبة والتي ليس لها قيم صوتية منطوقة في بعض الكلمات، فإنّ الصورة تبدو معقدة حقا، وفيما يلي استعراض لبعض من تلك النماذج على سبيل المثال لا الحصر[1]:

- الصوت /**k**/يمكن أنّ يمثل بعدة حروف تشمل الـ (**c**) و (**k**) و (**qu**) و (**ch**) و (**ck**) وذلك مثلما هو الحال في كلمات مثل (**kit**و **cat** و**queen**و**chemistry**و **back**).
- وفي نفس الوقت، فإنّ حرف الـ (c) يمكن أنّ ينطق /S/ مثلما هي الحال في (**city**) و (**cellar**) و (**face**) وقد ينطق /**k**/ مثلما هو الحال في /**cat**/و/**cross**/ و/**cate**/.

هناك "إجمال مخل باللغة الإنجليزية. حيث تختصر ظاهرة التطابق في الفعل الحاضر وفاعله فقط في حالة الإفراد، ولا تكاد تجد تطابق بين الفعل وفاعله في الأفعال الأخرى، ولا تطابقا بين المؤنث وفاعله، ولا بين الموصوف وصفته، حيث تأتي الصفة ملتزمة صيغة المفرد مع الموصوف المثنى والجمع والمذكر والمؤنث. وكذلك الحال بين اسم الإشارة والمشار إليه مثال ذلك[2]:

- **This good man embraced islam**.
- **This good woman embraced islam**.
- **This good men embraced islam**.
- **This good women embraced islam**.

[1] عبد المجيد الطيب عمر، منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة، ص205.

[2] المرجع نفسه، ص206-207.

7- سبب انتشار اللغة الإنجليزية و مجالات هيمنتها:

تعد المنظومة اللغوية من أهم عناصر نظام التواصل والاتصال الإنساني التي تأثرت بظهور تقنية الانترنت وتطورها الفائق وهيمنتها على معظم النشاطات الثقافية والفكرية في العالم، فاللغة باتت تلعب دورا أكثر خطورة عن دي قبل بسبب محورية الثقافة في منظومة المجتمع أو محورية اللغة في منظومة الثقافة. ونتيجة لذلك أصبحت معالجة اللغة آليا بواسطة الحاسوب هي محور تكنولوجيا المعلومات، خاصة أنّ اللغة هي المنهل الطبيعي الذي تستقي منه هذه التكنولوجيا أسس ذكائها الاصطناعي والأفكار المحورية بلغات البرمجة.[1]

وقد تحقق للغة الإنجليزية بفضل جهاز الكمبيوتر، من الشيوع والانتشار، ما لم يتحقق للغة من لغات العالم حديثا، على الرغم من أنّ المتحدثين الأصليين بها لا يشكلون سوى نسبة **10%** تقريبا من سكان العالم. ومن ثّم أدرك علماء اللغات الإنسانية، في الشرق والغرب، أنّ لغاتهم قد بات وجودها مهددًا بالخطر، في ظل هذه الغزوة الشرسة التي تشنها عليها الإنجليزية، في عقر دارها، متخفية في رداء هذا الجهاز العجيب، وملحقاته التقني التي يزداد الاعتماد عليها، ويتعاظم دورها يوما بعد يوم، بل ساعة بعد ساعة، في شتى مناحي الحياة المعاصرة.[2]

ومع هذا الانتشار الواسع للشبكة بدأت هيمنة الإنجليزية بالتزايد، ولقد بات واضحا مع هذا الانتشار موقفا صعبا على جبهة اللغة، فهو إما أنّ يتمسك العالم بتعدّد لغاته، أو أنّ تتوحد لغات العالم في لغة قياسية واحدة هي الإنجليزية في أغلب الظن وساعتها تكون قد حلت بالبشرية الطامة الكبرى على حد تعبير مدراء منظمة اليونسكو.[3]

[1] فوزي هندي الهنداوي، الإنكليزية لغة العولمة والانترنت، مجلة كلية اللغات، العدد:23، 2011، ص28.

[2] سعيد أحمد بيومي، أم اللغات دراسة في خصائص اللغة العربية والنهوض بها، ص102.

[3] فوزي هندي الهنداوي، الإنكليزية لغة العولمة والانترنت، ص29.

من أسباب انتشار اللغة الإنجليزية نجد[1]:

- سهلة التعلم لأنّ تراكيب ومفردات اللغة الإنجليزية أقل تعقيدًا من اللغات الأخرى.
- لغة العمل والتجارة الدولية بين الدول وحتى الأفراد.
- اللغة الإنجليزية أصبحت بلا منازع لغة التكنولوجيا والاتصالات والمعلومات على الشبكة العنكبوتية كما أنّها أصبحت الرابط المشترك عبر منصة التواصل الاجتماعي المختلفة.
- صناعة السينما الأمريكية ساهمت في توصيل اللغة الإنجليزية إلى كل بيت بمقابل أو دون مقابل.
- لا شك أنّ السياحة والسفر وعقد الندوات والمؤتمرات العالمية بجانب إقامة البطولات الرياضية الكبيرة أسهمت بشكل كبير في سرعة انتشار اللغة الإنجليزية وذلك لتعزيز التفاهم والألفة بين الشعوب.
- أصبح تعلم اللغات بصفة عامة واللغة الإنجليزية بصفة خاصة فرصة كبيرة للسفر أو الدراسة والالتحاق بالجامعات والمعاهد العالمية ومن ثَّم الجاهزية لسوق العمل في أرقى الوظائف.

يقول **سكوت ل. مونتغمري:** " إن أي دولة تقرر أنّها لن تعلم الإنجليزية لشعبها هي دولة تسعى وراء العزلة المستعصية. ومع أن هذا قد يكون جيدا للصورة الذاتية الوطنية، كسياسة لتفاعل مع العالم الأكبر، فضلا على العلوم، فمن المحتمل أنّ يكون كارثيا. وتصبح المشكلات الناجمة عن العزلة من الإنجليزية واضحة أكثر حتى عندما ندرج المجالات التي تسيطر فيها هذه اللغة الآن على موقع مهيمن أو مهيمن قليلا في سياق عالمي". تتضمن هذه المجالات ما يأتي[2]:

الإعلام، الطب الحيوي، البث (الاداعي والتلفزيوني)، التجارة، صناعة الكمبيوتر، الكمبيوتر، ألعاب الفيديو، الدبلوماسية، الاقتصاد، صناعة الطاقة، خدمات تقنيات المعلومات، الاتصالات العالمية.

كما هي عليه الأمور اليوم وللمستقبل المنظور، ما من فرد أو مجموعة أو أمة يمكن أنّ تتمنى الانشغال بأي من هذه المجالات في الحد الأعلى من دون بعض البراعة بالإنجليزية؛ الإنجليزية هي اللغة الوحيدة على الشبكة التي يمتد مستخدموها الدائمون أبعد بكثير خارج حدود دولها الأم،

[1] أقوى اللغات في العالم، https://englishlive.ef.com، 7ماي2023، 20:01.

[2] سكوت ل. مونتغمري، هل يحتاج العلم إلى لغة عالمية، تر: د. فؤاد عبد المطلب، علم المعرفة، الكويت، د. ط، 2014، ص69-71.

ووفقا **لكيو أكاسكا**، نائب الأمين العام للأمم المتحدة للاتصالات والإعلام، استمرت مواقع اللغة الإنجليزية في العام 2009 بالسيطرة على الانترنت بمستوى نحو 70 في المئة.[1]

الإنجليزية هي اللغة العالمية للعلم في هذه الفترة من التاريخ... هناك العديد من المجلات مغطاة في " شبكة انترنت العلم" التي تنشر المعلومات المرجعية باللغة الإنجليزية فقط. مع نص كامل بلغة أخرى.[2]

إنّ المتأمل في وضع اللغة الإنجليزية اليوم يجد أنّها ارتادت آفاقا لم تصل إليها لغة في العصر الحالي. و أصبحت تستخدم في مساحات واسعة في أنحاء الكون ولأغراض متعددة فاللغة الإنجليزية، وحسب إحصائية أوردها موقع تستخدم في أكثر من تسعين بلدا لغة رسمية وهي تمثل من لغات البحوث العلمية في مجال الكيمياء والفيزياء والعلوم التطبيقية.[3]

والجدول التالي يوضح توزيع اللغات على شبكة الانترنت لسنة 2022[4]:

اللغات	عدد المستخدمين على الانترنت%
الإنجليزية	25%
الصينية	18,05%
الهندية	11,61%
العربية	6,6%
الإسبانية	6,25%
الروسية	3,95%
البرتغالية	3,26%

[1] سكوت ل . مونتغمري، هل يحتاج العلم إلى لغة عالمية، ص84-85.

[2] المرجع نفسه، ص123.

[3] عبد المجيد الطيب عمر، منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة، ص93-95.

[4] أقوى اللغات في العالم، englishlive.ef.com، 11ماي2023، 11:24.

8- الفارق الجوهري بين العربية و الإنجليزية من منظور حاسوبي:

اللغة العربية أكثر تعقيدًا بكثير من الإنكليزية ولا يمكن للغة بسيطة أنّ تستوعب لغة معقدة. و سأبدأ بمثال بسيط لإعطاء فكرة عن حجم الصعوبات التي تطرحها العربية وهو مثال النطق الآلي. لقد قامت صخر بتطوير نظام لقراءة النصوص العربية والأجنبية آليًا بواسطة الكمبيوتر، وذلك في ثورة تقنية يمكن أنّ تفتح الباب واسعًا أمام المكفوفين وضعاف النظر بشكل خاص لمتابعة الدراسة دون أي قيود وكذلك الاطلاع المنتظم على الصحف ومطالعة الكتب وغير ذلك. لكن كيف يمكن للكمبيوتر أنّ يقرأ نصًا عربيًا وبصوت قريب جدًا من الصوت الإنساني؟.[1]

المعروف أنّ النص العربي كله غير مشكل وبالتالي فإنّ كلمة عُلِمَ أو عَلَّم أو عُلِّمَ أو عِلْم. فكيف يمكن لبرنامج النطق الآلي أنّ يقرأ تلك الكلمة قراءة صحيحة؟ في اللغة الأجنبية لا توجد مشكلة. لأنّ النص يقرأ كما يكتب. والتشكيل يتم من خلال **الحروف الصوتية vowels**. فكلمات مثل **some** أو**sum** أو**same** تقرأ وفق قواعد للفظ يحددها الحرف الصوتي وموقعه بين الحروف الساكنة. لكن تخيلوا لو أنّنا رفعنا الحروف الصوتية من الكلمات الثلاث وبقينا مع الحرفين الساكنين **Sm** فقط؟ هل يمكنكم استنتاج الكلمات الثلاث بمجرد الاعتماد على الحرفين الساكنين؟ طبعا لا. لكن هذا بالضبط ما يحدث شبيه له في العربية في النص غير المشكل.[2]

الكلمة العربية مركبة تركيبًا مميزًا، فهي تجمع بين خاصية الاشتقاق(derivative) وخاصية الالتصاق (adhesion)، ويبدو أنّ الأمة العربية تقدمت بلغتها تقدمًا هائلاً حتى أنّ بُلغائها لم

[1] محمد عبد الرحمن الشارخ، (تأهيل اللغة العربية لمرحلة العولمة وثورة المعلومات)، ندوة "الخليج إنترنت99"، الدمام السعودية، 1999/9/21م.

[2] المرجع نفسه.

يكونوا في حاجة عند كتابتها إلى استخدام النقاط أو علامات الضبط (الحركات القصيرة، والشدة والتنوين) لبيان المعنى."[1]

في اللغة الإنجليزية "غالبًا ما يحدد نطق الكلمات بها من خلال الحروف المكونة لها، حيث أنّ تتابع الحروف المتحركة والساكنة هو الذي يحدد النطق الصحيح للكلمة ويطلق على مثل هذه اللغات (اللغات غير مشكلة)."[2]

إنّ كتابة اللغة العربية لم تعد تتضمن علامات التشكيل، فقد استعاض الناس عن التشكيل لمعرفتهم بالنطق الصحيح من خلال السياق، وأصبح التشكيل يستخدم فقط لإزالة الالتباس في بعض المواضع أو لأغراض تعليمية.[3]

تتميز اللغة العربية بالتعبير عن الأصوات(**vowels**) بحركات الضبط، وتأتي هذه الحركات مقابلة للصوائت في اللغات الأخرى (**a-u-i-o-e**)؛ والحق أنّ اللغة العربية المعاصرة لاستخدام علامات الضبط بالشكل في النصوص المعاصرة، ومن ثم يمكن مراعاة هذا المعيار في النصوص الكلاسيكية وحسب، وتجاهله في النصوص المعاصرة.[4]

إنّ وضع علامات التشكيل يؤدي إلى فك الالتباس الدلالي ووضوح المعنى فعلى سبيل المثال إذا قمنا بتكوين كلمة ثلاثية من الجذر (**ك-ت-ب**)/ فمن الممكن أنّ تكون **كَتَبَ** أو **كُتِبَ** أو **كُتُبٌ** أو **كِتْبٌ** أو **كَتَّبَ**...إلخ، وقد تقوم السليقة اللغوية بفك الالتباس تلقائيًا عن طريق المعرفة اللغوية الثابتة في العقل الفردي، وإنّ كانت تلك المقدرة تختلف من قارئ إلى آخر.[5]

---

[1] وليد مجدي وآخرون، المعالجة الآلية للنصوص العربية، تح: محسن رشوان، المعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، السعودية، ط1، 2019، ص99.

[2] المرجع نفسه، ص99.

[3] المرجع نفسه، ص101.

[4] عمرو جمعة، تقنيات اللغة العربية الحاسوبية، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، السعودية، ط1، 2016، ص44.

[5] محمد عطية وآخرون، العربية والذكاء الاصطناعي، ص162.

9- مغالطة استيعاب العربية حاسوبيا في نطاق الإنجليزية:

علينا أنّ نقر بداية بحقيقة مهمة هي أنّ هذا اللقاء ينطوي على مواجهة غير متكافئة بين اللغة العربية واللغة الإنجليزية، وذلك نظرًا لطغيان الأساس الإنجليزي على توجهات تكنولوجيا المعلومات، فقد حددت هذه التوجهات أصلا لتُلبي المطالب الخاصة باللغات الإنجليزية ودعنا نخلص فيما يلي بعض مظاهر هذه الظاهرة الطاغية[1]:

- تصميم معظم لغات البرمجة باللغة الإنجليزية.
- استخدام شفرات لتبادل البيانات المصممة أصلا للتعامل مع الأبجدية الإنجليزية المحدودة في عدد حروفها وأشكال هذه الحروف.
- تصميم أساليب نظم تخزين المعلومات واسترجاعها على أساس أنّ اللغة الإنجليزية هي لغة الهدف.
- القسم الأكبر من مكتبة البرامج الجاهزة باللغة الإنجليزية.
- معظم الكتب والمراجع والدوريات والبحوث باللغة الإنجليزية وربما يبرز حجم المشكلة لو أدركنا أنّ **90%** من سكان العالم لا يتكلمون الإنجليزية أصلا. ولا شك أن تكنولوجيا المعلومات تتجه نحو المزيد من المرونة اللغوية بتخلصها من قيود الأساس الإنجليزي خاصة بعد ظهور اليابان ولغتها الخاصة كقوة عالمية في هذا المجال.

ولا يخرج الموقف الراهن لتعريب الكمبيوتر، ونظم المعلومات في مجمله عن كونه إحدى النتائج المنطقية لأزمتنا اللغوية الحادة، ولواقع مركزنا التقني والعلمي المتأزم، ويمكن تلخيص هذا الوضع الراهن بالملامح الرئيسية التالية[2]:

[1] نبيل علي، العرب وعصر المعلومات، المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، د. ط، 1994، ص346-347.
[2] المرجع نفسه، ص348-349.

- محاولة استيعاب العربية في نطاق التقنيات المصممة أصلا للغة الإنجليزية. فتحت ضغط الدوافع العملية واللهفة التجارية لموردي المعدات والبرمجيات، ثم اتباع طرق (تعسفية) لإخضاع العربية للقيود التي فرضها النموذج الإنجليزي.

إنّ استيعاب اللغة العربية آليا في نطاق الإنجليزية هي عملية خاطئة من أساسها وذلك لسببين رئيسيين[1]:

- **السبب الأول**: أنّ اللغة العربية بصفتها أعقد اللغات السامية والإنجليزية باعتبارها من أبسط اللغات الفاصلة الهندو-أوروبية يمكن النظر إليهما كطرفي نقيض على محور معالجة اللغة آليا.
- **السبب الثاني**: أنّ العربية في معظم أمورها أعقد من الإنجليزية كتابة وصرفًا ونحوًا.

لهذين السببين تبدو عملية استيعاب العربية في إطار الإنجليزية بمثابة منطق معكوس أو محاولة مستحيلة لاستيعاب الأعقد في نطاق الأبسط.

[1] نبيل علي، العرب وعصر المعلومات، ص349.

10- وقفة للمقابلة بين العربية والإنجليزية:

إنّ وقفة للمقابلة بين اللغة العربية والإنجليزية، يسير إلى فوارق جمة، واختلافات كثيرة بينهما. فمن حيث النشأة تجد أنّ العربية قديمة ضاربة في القدم وأنّ التاريخ لم يسايرها ألا وهي في وفرة الشباب، وذروة النمو والكمال؛ حتى ذهب البعض إلى القول بأنّها هكذا ولدت كاملة ولم تمر بما مرت به اللغات الأخرى من مراحل النمو والتخلق. وقال البعض بأنّها هكذا كان انبثاقها إلهامًا، وظهورها اعجازًا.[1]

أما اللغة الإنجليزية[...]، فهي لغة متعددة الأصول متشابكة الأطراف. تبدلت وتحورت في ماضيها القريب جدًا، حتى إنّه يستغرق على الفهم منها ما مضى على تأليفه قرنان أو ثلاثة، أما الإنجليزية ما قبل القرن الحاجي عشر، أو ما يسمى بالإنجليزية القديمة Old English فهي في عِداد اللغات الميتة، ولا يفهمها أحد، ولا علاقة لها ولا صلة بالإنجليزية الحديثة Modern English.[2]

وقد نتج عن هذا الخليط الغريب عدم استقامة اللغة على نمط واحد، وعد استقرارها على هيئة واحدة تخضع لقانون واحد. فهي لغة مركبة من عدة لغات، لا تكاد تنطبق عليها قاعدة ولا تحتكم لقانون إلا قانون السماع والمعايشة. فهي مع تعدد أصولها، واختلاف مكوناتها لا تملك ميزانًا صرفيًا يلملم متفرقها ويعين على التمييز بين صيغها، فالاسم والحرف والفعل قد تتشابه في هيئتها وتختلف في معانيها، ومدلولاتها. والاشتقاق فيها محدود جدًا، بيد أنّه لا تحكمه قاعدة وقد يأتي الفعل الماضي مطابقًا للفعل الحاضر، مع عدم إمكانية اشتقاق صيغ أخرى منه البتة.[3]

فالمتأمل لهذه الأحداث والتي شكلت اللغة الانجليزية الحديثة، يجد نفسه أمام فوضى لغوية عارمة يصعب معها تحديد معالم هذه اللغة. فهي في واقع الحال خلق مكون من خليط غير متجانس من اللغات.[4]

---

[1] عبد المجيد الطيب عمر، منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة، ص100.

[2] المرجع نفسه، ص102.

[3] المرجع نفسه،103.

[4] المرجع نفسه، ص103.

خـاتمـة

من خلال قيامنا بدراسة حول التحديات الحاسوبية بين العربية والانجليزية، توصلنا إلى النتائج التالية:

- علاقة اللغة بالحاسوب علاقة تكامل فلا وجود لحاسوب ولا برامج دون لغة ولا تطور للغة من اللغات دون حاسوب خصوصا في وقتنا الحالي حيث التطور المعلوماتي المذهل.
- تعد اللغة الانجليزية هي اللغة الأصلية للحاسوب وبالتالي سيطرت على مختلف البرامج والأنظمة ما جعلها تحتل مكانة عالية في الحوسبة.
- ساهمت شركة صخر في إدخال اللغة العربية لنظام الحاسوب وعملت على تطوير الكثير من التقنيات التي جعلت العربية تنافس اللغات الأخرى في مجال المعلوماتية.
- من بين الأسباب التي أدت لظهور الفجوة الرقمية احتكار العتاد التكنولوجي والبرمجيات من قبل الشركات الأجنبية العملاقة أمثال ميكروسوفت وآبل.
- لكل من اللغتين العربية والإنجليزية ميزات وعيوب في نظامهما الكتابي وهذا يوضح أنّ سبب تأخر العربية ليس متعلقا بنظامها فقط بل هناك عوامل خارجية أدت لهذا التأخر كالاستعمار والاحتكار.
- هيمنة الإنجليزية على شبكة الانترنت جعلها اللغة الثانية لأغلب المستعملين خارج دولها الأم، فهي الرابط المشترك عبر منصات التواصل الاجتماعي المختلفة، ورغم تراجعها عبر هذه الشبكة إلا أنها لا زالت اللغة المسيطرة.
- تغيُر النظام الكتابي للغة الانجليزية على مدار قرون يجعلها لغة غير قادرة على حفظ العلوم والتطورات التكنولوجية التي يعيشها العالم الحالي.
- تواجه الترجمة الآلية بين العربية والانجليزية صعوبات عدة والسبب راجع في أغلبها إلى ترتيب الجمل بين اللغتين، فمثلا العربية تبدأ بالفعل عكس الانجليزية التي تبدأ بالاسم.
- إن الغنى الصرفي وكثرة الاشتقاقات والثراء الكبير في المفردات للغة العربية يضعها أمام صعوبات في نمذجة كلماتها حاسوبيا فهي لا تقبل مبدأ الاختصار.

- أسهم الباحثون العرب في بناء العديد من لغات البرمجة من منطلق عربي محض، وهذا يبين أنّ اللغة العربية قادرة على مواكبة التطور التكنولوجي والمعلوماتي ومن أمثلة هذه اللغات نجد لغة الضاد والعنقاء وغريب.
- حققت معالجة اللغة العربية نجاحات ناجزة كثيرة على الصعيد الحاسوبي في مختلف مستوياتها المتعلقة بالحرف والكلمة والجملة.
- حروف اللغة الانجليزية يتغير نطقها بتغير موقعها في الجملة وهذا يجعلها تقع في مشاكل صوتية جمة خاصة لغير الناطقين بها.
- الفرق الجوهري بين العربية والانجليزية يكمن في نظامهما الصوتي، فالعربية تستطيع نطقها وفهمها حتى بدون تشكيل أما الانجليزية لا يمكن نطقها إذا حذفت منها الحروف الصائتة.

وفي الختام؛ ختامه مسك، فلقد بحثنا وفتشنا واقتبسنا في موضوعنا هذا الموسوم بـ: "التحديات الحاسوبية بين العربية والانجليزية"، على قدر مستوانا وتصورنا له، وخاصة عندما يتعلق البحث في موضوع التحديات الحاسوبية في مواجهة لغتين مثل: العربية والانجليزية وهو موضوع عضري بامتياز يحتاج إلى تأهيل علمي كبير من الباحث، ولا ندَّعي في بحثنا هذا أي استفاء وإنما هو محاولة متواضعة على قدر تواضع مستوانا. وآخر ما نختم بحثنا المتواضع هذا قول الإمام الشافعي:

كُلَمَا أدَّبنِي الدَّهرُ * أَرانِي نُقـصَ عـَقلِي**

وإِذَا مَا ازْدَدْتُ عِلْمًا * زَادَنِي عِلْمًا بِجَهـْلِي**

قائمة المصادر والمراجع

- **قائمة المصادر والمراجع:**

1- سعيد أحمد بيومي، **أم اللغات دراسة في خصائص اللغة العربية والنهوض بها**، دار كتب عربية، مصر، 2002.

2- سكوت ل. مونتغمري، **هل يحتاج العلم إلى لغة عالمية**، تر: د. فؤاد عبد المطلب، علم المعرفة، الكويت، د. ط، 2014.

3- طالب عبد الرحمان، **نحو تقويم جديد للكتابة العربية**، وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، الدوحة، ط1، 1999.

4- عبد الرحمن حاج صالح، **بحوث ودراسات في اللسانيات العربية**، المؤسسة الوطنية للفنون المطبعية، الجزائر، د. ط، ج1، 2012.

5- عبد العاطي هواري وآخرون، **الموارد اللغوية الحاسوبية**، تح: د. محسن رشوان و د. معتز بالله السَّعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، السعودية، ط1، 2019.

6- عبد المجيد الطيب عمر، **منزلة اللغة العربية بين اللغات المعاصرة**، مركز البحث العلمي وإحياء التراث، السعودية، ط2، 1437هـ.

7- عماري يعقوب، **تحدي الرقمنة باللغة العربية(لغات البرمجة العربية بين النجاح والفشل)**، المجلس الأعلى للغة العربية، الجزائر، د. ط، 2019م.

8- عمرو جمعة، **تقنيات اللغة العربية الحاسوبية**، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، السعودية، ط1، 2016.

9- مأمون صبحي الخطاب وآخرون، **الحرف العربي والتقنية أبحاث في حوسبة العربية**، تح: د. يوسف سالم عيسى العريان، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، الرياض، ط1، 2015.

10- محمد الحناش، **استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات**، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، ط1، 1993م.

11- محمد عطية وآخرون، **تطبيقات أساسية في المعالجة الآلية للغة العربية**، دار وجوه للنشر والتوزيع، السعودية، ط1،2019.

12- محمد عطية وآخرون، **العربية والذكاء الاصطناعي**، تح: المعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ط1، 1441هـ.

13- نبيل علي، **العرب وعصر المعلومات**، المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، د. ط، 1994.

14- نبيل علي، **اللغة العربية والحاسوب (دراسة بحثية)**، تق: د. أسامة خولي، دار تعريب، القاهرة، د. ط، 1988.

15- نبيل علي، نادية حجازي، **الفجوة الرقمية "رؤية عربية لمجتمع المعرفة"**، المجلس الوطني للثقافة والآداب، الكويت، د. ط، 2005.

16- وليد أحمد العناتي وآخرون، **المشروع البحثي (اللغة العربية والاعلام الجديد)**، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، الرياض، ط1، 2005.

17- وليد العناتي، عيسى برهومة، **اللغة العربية وأسئلة العصر**، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 2007.

18- وليد بن عبد الله الصانع وآخرون، **خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي**، تح: د. عبد الله بن يحي الفيفي، دار وجوه للنشر والتوزيع، السعودية، ط1، 2019.

19- وليد مجدي وآخرون، **المعالجة الآلية للنصوص العربية**، تح: محسن رشوان، المعتز بالله السعيد، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، السعودية، ط1، 2019.

- **المجلات والصحف:**

1- عبد الرحمن بن حسن العارف، **توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية "جهود ونتائج"**، جامعة أم القرى، مجلة اللسانيات، العدد2، 2007.

2- عيساوة وهيبة، **التحديات التي تواجه اللغة العربية في عصر الرقمنة**، مجلة اللغة العربية، العدد:1، 2022.

3- فوزي هندي الهنداوي، **الإنكليزية لغة العولمة والانترنت**، مجلة كلية اللغات، العدد:23، 2011.

4- لخضر بو لطيف، **العربية الراهن والمأمول (حضور اللغة العربية على شبكة الانترنت-الواقع والآفاق-)**، منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، عدد خ، ط1، 2009.

5- منصور فرح، **الفجوة الرقمية في المجتمع العربي وأثرها على اللغة العربية**، مجلة المجمع الجزائري للغة العربية، العدد: 06، 2007.

6- حامد محمود آل إبراهيم، **اللغة العربية لغة الحضارة**، المجلس الدولي للغة العربية، صحيفة اللغة العربيةarabiclanguageic.com.

7- محمد خليفة الصديق، **الحرف العربي ..بين المهددات والفرص**، الجلس الدولي للغة العربية، صحيفة اللغة العربيةarabiclanguageic.com.

- **الندوات:**

1- محمد عبد الرحمن الشارخ، (**تأهيل اللغة العربية لمرحلة العولمة وثورة المعلومات**)، ندوة "الخليج إنترنت99"، الدمام السعودية، 1999/9/21م.

- **المواقع:**

1- أقوى اللغات في العالم، englishlive.ef.com.

2- جان غابريال غاناسيا، **الذكاء الاصطناعي بين الأسطورة والواقع**، ar.unesco.org.

3- خصائص اللغة الإنجليزية، poxel.com.

4- ريما سعد الجرف، **قوة اللغة الانجليزية في الماضي والحاضر والمستقبل**، academia.edu.

5- شركة "صخر" العربية للبرمجيات، bilarabiya.net.

6- طارق عبد الحكيم أمهان، **اللسانيات الحاسوبية ومشكلة حوسبة اللغة العربية خطوة باتجاه الحل**، شبكة الألوكة، 21سبتمبر2020، www.alukah.com.

7- عبد الغني أبو العزم، **اللغة العربية والمعالجة الآلية برامج صخر نموذجا**،WWW.aljabriabed.net.

8- فراس أشرم، شركة صخر: **كيف بدأت، ولماذا توقفت، وكيف عادت؟**، tech-Wd.com.

9- لماذا الإنجليزية لغة سهلة، et3lemdelivery.com.

فهرس الموضوعات

- آيات الاستفتاح.
- مكانة العربية.
- إهداء.

مقدمة..... ..... أ

مدخل: الحاسوب واللغة (البداية والعلاقة)

1– علاقة اللغة بالحاسوب: **5**

2– بداية العربية مع الحاسوب: **6**

3– بداية الإنجليزية مع الحاسوب: **9**

4– الفجوة الرقمية التكنولوجية:..... **10**

الفصل الأول: التقابل البنيوي بين العربية والانجليزية من منظور حاسوبي (التشابه والاختلاف)

1– النظام الألفبائي للغة العربية: **13**

أ- الامتيازات اللسانية: **13**

ب- المشاكل الكتابية: **15**

2– النظام الألفبائي للغة الإنجليزية:..... **16**

أ- الامتيازات اللسانية: **17**

ب- المشاكل الكتابية: **17**

3– الفروق البنيوية بين العربية و الإنجليزية: **21**

4– المعالجة الكتابية الآلية بين والانجليزية..... **23**

1– المعالجة السطحية للوحدات الكتابية: 24

2– المعالجة العميقة للوحدات الكتابية: 24

5– العربية و الإنجليزية على شبكة الانترنت: 27

6– مقارنة اللغتين العربية والإنجليزية القائمة على المدونات: 29

7– الترجمةالآلية بين العربية و الإنجليزية: 30

أ– الترجمة الآلية من العربية و إليها: 30

ب– اللغة الإنجليزية والترجمة الآلية: 31

الفصل الثاني: العربية والانجليزية من منظور حاسوبي (التحديات والفرص)

1– صعوبة نمذجة الكلمة العربية: 34

2– الحرف العربي وظلم الحاسوب: 36

3– العربية و الذكاء الاصطناعي: 37

4– نجاحات حوسبة اللغة العربية: 39

5– الإنجليزية والذكاء الاصطناعي: 43

6– صعوبة نمذجة الكلمة الإنجليزية: 44

7– سبب انتشار اللغة الإنجليزية و مجالات هيمنتها: 45

8– الفارق الجوهري بين العربية و الإنجليزية من منظور حاسوبي: 48

9– مغالطة استيعاب العربية حاسوبيا في نطاق الإنجليزية: 50

10– وقفة للمقابلة بين العربية والإنجليزية: 52

- **خاتمة**..... 54

- قائمة المصادر والمراجع.....57
- فهرس الموضوعات.....62

ملّخص

ملخص

يهدف بحثنا الموسوم": التحديات الحاسوبية بين العربية والإنجليزية– دراسة مقارنة "–إلى تبيان كيف بدأت العربية والإنجليزية مع الحاسوب، والتقابل البنيوي بينهما من منظور حاسوبي أي أوجه التناظر والاختلاف وكذلك التحديات والفرص، ومن أهم النتائج المحورية التي توصلنا إليها أن اللغة الإنجليزية بدأت مع الحاسوب قبل اللغة العربية بوقت طويل ما جعلها اللغة المحورية لجهاز الحاسوب، إلا أنَّه تم السعي لردم الفجوة الرقمية بين اللغتين من طرف باحثين كثر ما جعل اللغة العربية تحقق نجاحات ملموسة في الحوسبة.

الكلمات المفتاحية: اللغة العربية–اللغة الإنجليزية–الحوسبة–الرقمنة–الذكاء الاصطناعي–المعالجة الآلية–المقارنة.

Sammary:

Our branded research :"The computational challenges between Arabic and English-a comparative study "aims to show how Arabic and English started with the computer, and the structural encounter between them from a computational perspective i.e. similarities and differences as well as challenges and opportunities. One of our central findings was that English started with the computer long before Arabic, which made it the central language of the computer. However, many researchers sought to the dimolish digital divide between the two languages Making Arabic a tangible computing success.

Keywords:

Arabic - English - Computing - Digitization-Artificial Intelligence - Machine Processing - Comparison.

Résumé:

Notre recherche de marque :" les défis informatiques entre l'arabe et l'anglais-une étude comparative "vise à montrer comment l'arabe et l'anglais ont commencé avec l'ordinateur et la rencontre structurelle entre eux d'un point de vue informatique, à savoir les similitudes et les différences ainsi que les défis et les opportunités. L'une de nos principales conclusions est que l'anglais a commencé par l'ordinateur bien avant l'arabe, ce qui en a fait la langue centrale de l'ordinateur. Cependant, la tentative de réduire le fossé numérique entre les deux langue a été faite par de nombreux chercheurs et l'arabe fait des perées significatives dans l'anformatique.

Mot clés:

Arabe-anglais-informatique-numérisation- Intelligence artificielle- traitement Machine - comparaison.