

اللغة العربية وبرامج وتطبيقات التصحيح اللغوي التقنية

أ. عبير عمر بن ماضي*

اعتمد للنشر في ٢٢/٤/١٤٤٤هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سلم البحث في ٢١/٣/١٤٤٤هـ

ملخص البحث:

تقصد هذه الدراسة الاستطلاع واستعراض البرامج والتطبيقات التي تدعم التصحيح اللغوي والتشكيل وصحة الأساليب والترجمة لنصوص اللغة العربية على شبكة الويب والأجهزة الذكية، ومدى جودة أدائها ودقتها تقنيا ولغويا، مقارنةً بمثيلاتها من البرامج والتطبيقات التي تخدم تصحيح النصوص الإنجليزية. وتعتمد على المنهج الوصفي لرصد وتتبع هذه البرامج واختبار جودتها عمليا من خلال التجربة وذلك لفحص إمكاناتها وما تقدمه من خدمات لغوية تقنية. وقد أظهرت نتائج الدراسة بعد استعراض برامج وتطبيقات التصحيح اللغوي والضبط باللغة العربية بعض المميزات والعيوب لهذه البرامج التي تحتاج لمزيد من التطوير في جوانب محددة بتعاون مشترك. أن تدعم الجامعات والكليات المتخصصة في اللغة العربية وآدابها الأبحاث المشتركة مع الكليات المتخصصة في الهندسة الحاسوبية والتقنية للعمل على تصميم برامج وتقنيات تدعم التصحيح اللغوي وصحة الترجمة والعمل على تطويرها باستمرار، والعمل الجماعي والتنسيق له، واجتماع الجهود بين مصممي هذه البرامج والتطبيقات لتطويرها وتبادل الخبرات وتركيز الجهود يخرج أسرع وأجود النتائج.

كلمات مفتاحية: تطبيقات اللغة، برامج اللغة، التصحيح اللغوي، ضبط الكلمات، تشكيل النصوص، اللغة والتقنية.

Abstract:

Arabic language and technical language correction programs and applications

This study aims to explore and review programs and applications that support linguistic correction, formation, correct composition and translation of Arabic language texts on the web and smart devices, and the quality and accuracy of their performance, technically and linguistically, compared to similar programs and applications that correct English texts. The study used the descriptive method to monitor and track these programs and test their quality in practice through experience in order to examine their capabilities and the technical linguistic services they provide. The results of the study, after reviewing the programs and applications of language correction and tuning in Arabic, showed some advantages and

* باحثة في تخصص لغويات، بقسم المواد العامة، جامعة الأعمال والتكنولوجيا (UBT)، جدة.

disadvantages of these programs that need further development in specific aspects with joint cooperation. That universities and colleges specialized in Arabic language and literature support joint research with colleges specialized in computer engineering and technology to work on designing programs and techniques that support language correction and translation correctness and work to continuously develop them, they continue teamwork and coordination, and the joint efforts between the designers of these programs and applications to develop them, exchange experiences and focus efforts result in faster and better results.

Keywords: Language applications – language programs – linguistic correction – word correction – text formation – language and technology.

المقدمة:

اللغة هي أهم وسيلة للتواصل بين الأجيال، وهي أيضا الأساس الذي يقوم عليه صرح الأمم. واليوم أصبح بين اللغة والتقدم التقني علاقة وثيقة، خاصة في ظل مجتمع المعرفة الذي يتواصل بشكل سريع ومستمر خلال ساعات اليوم واللييلة، باستخدام التقنية التي سهلت التواصل من خلال الرسائل النصية والبريد الإلكتروني وتقديم التقارير والعروض والتعليم... وغير ذلك من صور استخدام اللغة اليومي، خاصة مع انتشار استعمال الأجهزة والهواتف الذكية في جميع مناحي الحياة، لذلك ظهر التوجه لإنتاج برامج وتطبيقات للتصحيح اللغوي التلقائي في مختلف اللغات خاصة اللغة الإنجليزية، وفي المقابل ظهرت العديد من الجهود لإنتاج برامج لتشكيل وتصحيح النصوص باللغة العربية، فهل ترقى هذه البرامج والتطبيقات لجودة ما هو مقدم باللغة الإنجليزية؟ وما أبرز هذه التطبيقات المتاحة وما مميزاتاها وعيوبها؟

لذا هدفت هذه الدراسة إلى تقييم بعض برامج الويب وتطبيقات الهواتف المحمولة التي تخدم ضبط الكلمات والنصوص العربية وتصحيحها، ومدى جودة هذه البرامج ودقتها تقنيا ولغويا، مقارنةً بمثيلاتها من البرامج والتطبيقات التي تخدم تصحيح النصوص الإنجليزية، خاصة مع طبيعة اللغة العربية التي تعتمد صحة الضبط لسلامة المعنى. وتطمح هذه الدراسة أن تساعد مخرجاتها في تقديم صورة شاملة لمسؤولي التخطيط اللغوي والمهتمين من الدارسين والباحثين وأصحاب المؤسسات والشركات التقنية والمراكز المهتمة بالشأن اللغوي عما هو موجود في الساحة من برامج وتطبيقات ومميزاتها وعيوبها والخدمات التي تقدمها وتفاوتها من حيث الجودة والتصميم والإمكانات، مما يساعد في تحديد اتجاهاتهم في أبحاثهم أو تبني مشاريع تطويرية تقنية لهذا النوع من البرامج التقنية.

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات التي تطرقت إلى الحديث عن التقنية الحديثة

واللغة العربية، منها:

١. "واقع استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تعليم اللغة العربية للناطقين بلغات أخرى في معهد تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها بالجامعة الإسلامية من وجهة نظر المعلمين"، تركي عبد العزيز الملحم، (جامعة أسيوط، مجلة كلية التربية، ٢٠٢١م) المجلد ٣٧، ٢٤، وهدفت هذه الدراسة إلى بيان أهمية توظيف تطبيقات الهواتف الذكية المتنوعة في إثراء عملية العلم والتعلم في بيئة تعليم غير الناطقين باللغة العربية لتنمية المهارات اللغوية (الاستماع - المحادثة - القراءة - الكتابة)

٢. "توظيف التقنيات الحديثة في تعليم اللغة العربية"، محمد بشر زيناتي، (جامعة إسطنبول - آيدن - تركيا، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٢٠٢١م) المجلد ٢، ٤٤، وهدفت هذه الدراسة إلى البحث عن طرق وأساليب لتوظيف التقنيات الحديثة والتعليم الإلكتروني في عملية تعليم اللغة العربية.

٣. "الوسائل الرقمية الحديثة ودورها في تعليم اللغة العربية"، العربي الحضراوي، (جامعة محمد الخامس - الرباط، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ٢٠٢٠م) وهدفت هذه الرسالة إلى الوقوف على فاعلية التقنيات الحديثة من خلال دمج الوسائل الرقمية والاتصالية على اختلافها وتنوعها في عملية تعليم اللغة العربية.

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في أنها تقف على تقييم لبرامج الويب وتطبيقات الأجهزة الذكية التي تخدم ضبط الكلمات والنصوص العربية وتصحيحها، ومدى جودة هذه البرامج مقارنةً بمثيلاتها من البرامج والتطبيقات التي تخدم تصحيح النصوص باللغة الإنجليزية.

واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي من خلال استطلاع البرامج والتطبيقات التقنية للتشكيل والتصحيح اللغوي للغة العربية.

وتشمل الدراسة الأقسام التالية:

- البرامج والتطبيقات التقنية.
- اللغة العربية والمعالجة الآلية.
- المحاولات العربية في إنتاج برامج وتطبيقات التصحيح اللغوي والمعالجة اللغوية.
- برامج التصحيح اللغوي - مميزاتا وعيوبها.
- اللغة العربية وأشهر برامج الترجمة.
- الخاتمة والتوصيات.

البرامج والتطبيقات التقنية:

يمكن القول إن البرامج والتطبيقات عبارة عن: مجموعة من أدوات التعلم التي تُثبت على أجهزة الحواسيب والهواتف الذكية؛ لأداء مهام معينة وتقديم خدمات متنوعة، وتتميز بتنوع إمكانياتها، ويمكن توظيف هذه الإمكانيات في تعليم اللغة العربية، وتصحيح نصوصها وضبطها سواءً عند تدريسها أو تنمية مهاراتها المختلفة، وأيضاً يمكن الاستفادة منها في تقديم الأنشطة اللغوية المختلفة، ويستفيد المعلم والمتعلم من إمكانياتها على حد سواء، مما يساعد على تسهيل العملية التعليمية، والمساهمة في تحقيق أهدافها^(١).

لا شك وأنا اليوم في عصر التطبيقات والتقنية التي تسير حياتنا وتسهل كثيرا من أمورنا، فإننا أحيانا قد نحتاج - كدارسين وباحثين ومتعلمين وموظفين وعاملين بل وأولياء أمور- إلى ضبط الكلمات وتصحيح النصوص العربية، مهما بلغت من طول أو قصر تصحيحا تلقائيا، يسهل عملية الضبط والمراجعة ويوفر استهلاك الكثير من الوقت، وحيث إننا في عصر التقنية فمن الضرورات المفيدة الاستعانة ببرامج معلوماتية وخوارزميات تساعد في تشكيل النصوص المكتوبة باللغة العربية وتصحيحها بأقرب ما يكون إلى الدقة، أو تقدم لنا خيارات لمفردات أو أساليب أكثر دقة، فهي قد لا تصل إلى الكمال ولكنها في المقابل ستوفر الكثير من الوقت والجهد، خصوصا إذا وضعنا في الاعتبار عدم كتابة الحركات على معظم لوحات المفاتيح، وعدم تدريب المستخدمين على استعمالها بشكل دائم ومستمر؛ ويمكننا أن نقول إن عدم توفر برامج وتطبيقات تقنية ذات جودة عالية تدعم اللغة العربية من المعوقات المؤثرة لغويا اليوم في عصرنا التقنية، لذا قامت هذه الدراسة باستعراض العديد من البرامج المعلوماتية والتطبيقات التقنية الخاصة بالتشكيل والمعالجة والتصحيح اللغوي لنصوص اللغة العربية، ومقارنة بعضها مع البرامج التي تقوم بالتصحيح اللغوي التلقائي باللغة الإنجليزية مما هو معروف ومتداول لتصحيح النصوص والقواعد والأساليب والترجمات، كبرامج وتطبيقات Google و Grammarly و AI-Grammar و CorrectMe و English و online Dictionary و The saurus.

اللغة العربية والمعالجة الآلية:

تعتمد برامج المعالجة الآلية للغات الطبيعية على مستويات لغوية تتناسب خصائص كل لغة، وفي اللغة العربية تعتمد هذه البرامج على مستويات اللغة وفروعها المتعددة كالتحليل الصرفي الآلي على مستوى الكلمة؛ الذي بواسطته تُحلل

الكلمات إلى جذورها وبيان أجزائها المختلفة، فكلمة مثل: "فاستخدامهم" تحلل إلى: حرف العطف الفاء، والضمير: هم، وإيجاد الجذر (خدم) من كلمة استخدام وصيغتها: استفعال. وكذلك التحليل الإعرابي الآلي؛ الذي يحدد ويحلل موقع المفردات في الجمل والتراكيب ليكون التشكيل وفقا لذلك، فعدم وجود التشكيل قد يكون سببا أساسيا في حدوث اللبس أو الحيرة في فهم المعنى الصحيح للكلام. ومن المستويات اللغوية التي تخضع للمعالجة اللغوية التحليل المعجمي الآلي؛ الذي يحلل دلالات معاني المفردات، فيحلل المفردة ودلالاتها من خلال ربط صيغتها الصرفية بالمعنى المعجمي المقابل لها بالاعتماد على جذرها اللغوي، كما يحلل معاني المفردات المستخدمة خلال السياق، فيربط معاني الجمل بالسابق واللاحق من معاني النص أو الفقرة^(٢). وأخيرا التدقيق الكتابي أو الهجائي (الإملائي) للكلمات بالكشف عن الأخطاء الإملائية أو الأخطاء الشائعة وكذلك الأخطاء التي تتأثر صحة كتابة الكلمة بها وفقا لموضعها الإعرابي داخل الجملة، نحو كتابة كلمة: (رداءه، رداؤه، ردائه)^(٣).

ونظرا لأهمية التشكيل للنص العربي الذي قد لا يعطي المعنى المراد إلا بضبط تشكيله، فالناطق باللسان العربي يمكنه أن يعرف التشكيل الصحيح للكلمات عند قراءة نص غير مضبوط بالشكل، بينما الحاسب الآلي يحتاج إلى برامج معالجة وخوارزميات ليقوم بالتشكيل آليا، فالتشكيل الآلي إذا هو عبارة عن عملية تقوم أساسا على وضع علامات التشكيل على النصوص العربية بواسطة البرامج والتطبيقات في الحواسيب والأجهزة الذكية من خلال استخدام تقنية معالجة اللغات، واعتمادا على قواعد بيانات ومدونات للنصوص العربية.

المحاولات العربية في إنتاج برامج وتطبيقات التصحيح اللغوي والمعالجة اللغوية:

كانت المحاولات العربية الأولى في هذا المجال منذ أكثر من ٤٠ عاما من نصيب شركة صخر ومؤسسها محمد الشارخ^(٤) حيث بدأت منذ عام ١٩٨٢م والتي تبنت إصدار برامج حول معالجة اللغات الطبيعية وإصدار برمجيات وحلول تجارية هي الأولى من نوعها في التعامل مع أي محتوى عربي يتناسب مع العصر الرقمي ويقدم حولا رائدة للغة العربية^(٥) ومنها برنامج صخر للتشكيل الآلي Automatic Diacritizer ضمن برامجها للتصحيح والتدقيق اللغوي^(٦). واعتمدت في معالجة اللغة العربية حاسوبيا على عدة مستويات تبدأ من المستوى الصرفي ووصولاً لقواعد بيانات اللغة إلا أن الشركة توقفت عن العمل لفترة ثم عادت بتطبيقين على الويب أكثر تطورا يعتمد فيها التشكيل الآلي على مدونة لغوية مُرمزة صرفيا

ونحويا تتكون من سبعة ملايين كلمة، عمل عليها مجموعة من اللغويين المتخصصين، كما يعتمد على مجموعة من قواعد البيانات اللغوية^(٧)، وما زالت الشركة مستمرة في تطويرها، وسنستعرضها لاحقا خلال هذه الدراسة.

ونظرا للحاجة الملحة لبرامج تشكيل النصوص العربية و معالجتها، فقد ظهرت محاولات عديدة قامت عدة شركات عربية وأجنبية بالإضافة إلى جهات بحثية وجامعات، ولكن يؤخذ على أغلب هذه المحاولات أنها مغلقة المصدر فلا تتيح للمتخصصين إمكانية الإضافة أو التعديل عليها بحيث تكون أكثر دقة وتتوافق مع تطبيقات وبرامج حاسوبية أخرى، ثم ظهرت مجموعات عمل المصادر المفتوحة^(٨) التي قامت بعمل أبحاث وتطوير برمجيات لمعالجة موضوع تشكيل الحروف العربية آليا ومن هذه الجهود ما قامت به شركة جوجل في عام ٢٠١٠م حيث أعلنت معاملها إطلاق خدمة (جوجل تشكيل) لتشكيل النصوص العربية^(٩) ولكن لوحظ توقف هذه الخدمة في ٣٠ سبتمبر ٢٠١١م كجزء من الإلغاء التدريجي للمختبرات Google Labs ، ويتبع آراء مستخدمي الخدمة نجد أنه وُجهت لها الكثير من الانتقادات والملاحظات خاصة من المهتمين باللغة العربية، حيث إن الخدمة كانت تحوي أخطاء تشكيلية كثيرة، رغم أن شركة فوجل أتاحت للمستخدمين المساهمة في دعم الخدمة وتصحيح الأخطاء وتقديم الأساليب الأكثر صحة وبلاغة كونها جعلتها مفتوحة المصدر. كما قامت شركة آر دي أي (RDI) (الشركة الهندسية لتطوير الأنظمة الرقمية) - وهي شركة مصرية تهتم بتطوير معالجة اللغات الطبيعية - بتطوير برنامج ArabDiac لمعالجة موضوع التشكيل^(١٠)، ثم قامت لاحقا بتطوير برنامج تشكيل Tashkeel والذي صدر منه حديثا تطبيق يحمل نفس الاسم لتحميله على هواتف ios و أندرويد^(١١) والذي سنتعرض له لاحقا ضمن برامج التشكيل خلال هذه الدراسة. ومن الجهود أيضا ما قامت به شبكة أخبار الجزيرة (شركة الجزيرة نت) حيث أضافت خدمة تشكيل الكلمات عبر موقعها "تعلم العربية" الذي أُطلق عام ٢٠١٤م، ويتبع آراء المستخدمين على مواقع التواصل الاجتماعي فقد لاقت الخدمة تقييما مرتفعا وثناء من المستخدمين لجودتها، ولكن الموقع لا يمكن الوصول له حاليا لبعض المستخدمين^(١٢)، ثم ظهرت مجموعات عمل (المصادر المفتوحة) التي تعتمد على مكتبات متوفرة على مواقع مثل: sourceforge.net و arabeyes.org و python.org ، وقد انطلقت بواسطتها عدة مشاريع فردية لمعالجة اللغة العربية منها على سبيل المثال: مشكّال وغلطاوي

التي سيأتي الحديث عنها لاحقاً. ومن الجهود المؤسسية ما قامت به جامعة محمد الأول بالمغرب من تأسيس فريق المعالجة الآلية للغات الطبيعية الذي أطلق مشروع "الخليل" للتشكيل الآلي في عام ٢٠١٦م ضمن أطروحة علمية بالتعاون بين قسم الرياضيات وعلوم الحاسب، وكلية الآداب والعلوم الإنسانية في الجامعة، وهو برنامج للتوزيع والتحليل الصرفي، وقد خضع للعديد من التحسينات في نسخته الثانية، بحيث يدعم دقة التحليل في برامج المعالجة اللغوية وسرعتها، ويمكن دمجه بسهولة لخدمة تطبيقات أخرى^(١٣)، وكما يظهر في الصورة أدناه فإن المشروع عبارة عن برنامج لتحليل النصوص لمتخصصي اللسانيات ولكنه لا يخدم المستخدم العادي في تشكيل النصوص.



After analysing the selected text, you get the following results:

الكلمة المستخرجة	الشفاف	فرع الكلمة	وزن الكلمة	نوع الكلمة	المادة الإعرابية	مواقع التعليل
ألفه	#	فعل مضارع مبني للمعلوم	أَعْلُ	وَلَف	ثلاثي مجرد منصوب مسند إلى المتكلم أنا متعد ولازم	١
ألفه	#	فعل مضارع مبني للمعلوم	أَعْلُ	وَلَف	ثلاثي مجرد مرفوع مسند إلى المتكلم أنا متعد ولازم	٢
ألفه	#	فعل مضارع مبني للمعلوم	أَعْلُ	وَلَف	ثلاثي مجرد مجزوم مسند إلى المتكلم أنا متعد ولازم	٣
ألفه	#	فعل مضارع مبني للمجهول	أَفْعُ	لَف	ثلاثي مجرد مجزوم مسند إلى المتكلم أنا متعد	٤
ألفه	#	فعل مضارع مبني للمجهول	أَفْعُ	لَف	ثلاثي مزيد مجزوم مسند إلى المتكلم أنا متعد ولازم	٥
ألفه	#	فعل مضارع مبني للمجهول	أَفْعُ	لَف	ثلاثي مزيد منصوب مسند إلى المتكلم أنا متعد ولازم	٦

كما قامت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية كمؤسسة بحثية علمية حكومية بالعديد من الأبحاث في هذا المجال، ففي ٢٠٠٧ قام الدكتور منصور الغامدي بالتعاون مع زيشان مظفر بطرح أطروحة علمية لتطوير خدمة تشكيل الحروف العربية KACST Arabic Discretize، (المشكل العربي المبتكر) KAD، وكانت فكرة البرنامج تعتمد على منهجية جديدة تقوم على نظام صغير الحجم وسريع المعالجة مستقل عن الأدوات اللغوية الأخرى^(١٤)، ومن جهود مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية تأسيس برنامج المقوم الآلي للنص العربي "عبر" الذي

اللغة العربية وبرامج وتطبيقات التصحيح اللغوي التقنية. أ. عبير عمر بن ماضي

يهدف إلى تقويم النص العربي من خلال تطوير قواعد البيانات والبرمجيات والتقنيات المرتبطة بها وقد حصل البرنامج على براءة اختراع، بالإضافة إلى تقديم نظام للتحليل النحوي للنصوص العربية، يقوم بتحليل الجملة العربية نحويًا وتحديد وظائف الكلمات المكونة لها، وقد وضعت له نسخة تجريبية على موقع خاص به^(١٥)، وصممت المدينة برنامجًا تفاعليًا تطبيقياً أسمته "صافي" لتقويم رسائل الجوال المرسلّة للقنوات التلفزيونية وغيرها باللغة العربية الفصحى والعامية^(١٦)، ومازالت هذه الجهود في حدود التجارب داخل مدينة الملك عبد العزيز وبقيت مجرد أطروحات ومبادرات لدعم اللغة العربية تقنياً ولم تتح للباحثين ومستخدمي الحواسيب والأجهزة الذكية بعد.

برامج التصحيح اللغوي - مميزاتا و عيوبها:

يستعرض الجدول التالي بعض البرامج التابعة للشركات المذكورة سابقاً، ولغيرها من الجهود لتطوير برامج معالجة النصوص باللغة العربية التي تناولتها هذه الدراسة بالتجربة، والتطبيق، وتسجيل المميزات، والعيوب.

المطور (م صمم البرنامج)	عيوبه	مميزاته	نبهه عنه	البرنامج أو التطبيق	الشعار 
ali-soft.com الموقع هو صفحة إنترنت شخصية يمكن للمستخدم إعادة ترتيبها كما يشاء، يحتوي مساحة بيضاء يكتب فيها النص المراد تشكيله.	لا يعطي نتائج جيدة في التشكيل على مستوى الكلمة، ولا يشكل أواخر الكلمات، ولا يصحح الخطأ الإعرابي في نحو: (فاز المتسابقين).	- الموقع ظهر في حيز التنفيذ، لكنه يحتاج من يتبنى هذا الجهد لتطويره. - يُتيح للمستخدم تعديل التشكيل بسهولة.	أحد المواقع التي تقدم خدمة تشكيل النصوص	موقع علي سوفت ^(١٧)	

<p>جهد فردي ٢٢٠٠٤٢٠٠٤ @gmail.co m</p>	<p>لا يعنى بتشكيل أوآخر الكلمات، كما أن النتائج تحتاج إلى تدقيق، ولا يصح الأخطاء المرتبطة بتحديد الموقع الإعرابي، نحو: المثلى وجمع المذكر السالم.</p>	<p>يقوم بتشكيل النصوص العربية، كما يتيح إمكانية تعديل التشكيل من خلال الانتقال لنافذة أخرى للقيام بعملية تعديل التشكيل.</p>	<p>هو موقع عربي لدعم خدمات عربية، ولقد تم تطوير عدد من الخدمات فيه، مثل: - تشكيل الكلمات والنصوص العربية. - مواقيت الصلاة. - القماموس المعلم.</p>	<p>موقع سفن كوكو^(١٨)</p>
<p>موقع الجزيرة (الموقع غير متاح في بعض المواقع)</p>	<p>حسب آراء المستخدمين المستخدم بين فإن النتائج ليست صحيحة ١٠٠%، ولكنها تعدّ أفضل البرامج المتوفرة للمستخدمين حالياً.</p>	<p>حسب آراء المستخدمين تعد خدمة تشكيل النصوص فى موقع الجزيرة نت إحدى أفضل الخدمات فى هذا المجال وتتميز بإعطائها نتائج دقيقة مقارنة بغيرها من المواقع الأخرى.</p>	<p>يقدم الموقع عبر صفحته لتعليم اللغة العربية، خدمة تشكيل النصوص، بالإضافة إلى خدمة التحليل الصرفى لكل الكلمات مصحوبا بترجمة إلى اللغتين الإنجليزية والفرنسية للصيغة الصرفية لهذه الكلمات.</p>	<p>موقع الجزيرة نت^(١٩)</p>

اللفة العربية وبرامج وتطبيقات التصحيح اللفوي التقنية، أ. عبير عمر بن ماضي

<p>طه زروقي المعروف بـ (linuxscout) دكتور في المعلوماتية أستاذ بجامعة البويرة، الجزائر مطور برمجيات حرة http://tahadz.com</p>	<p>من خلال تجربة الباحث وإدخال بعض الجمل التي تحوي أخطاء إملائية مثل كتابة التاء المربوطة أو مفتوحة أو وضع جمل بتراكيب خاطئة، لم نحصل على نتائج جيدة.</p>	<p>أنه تجربة ظهرت حيز التنفيذ، وقد يجد من يتبنى هذا الجهد للتطوير.</p>	<p>الهدف منه أن يقوم بالتصحيح التلقائي للكلمات، حيث يقترح تصحيح الأخطاء الشائعة في الكتابة، مثل قلب حرفين، أو إغفال الضغط على زر مما يؤدي لكتابة الكلمة بصورة خاطئة، كما يقوم بمعالجة الأخطاء التي تشيع في الكتابة بالعربية مثل عدم التفريق بين همزة الوصل وهمزة القطع، والخلط بين الضاد والظاء، وإغفال نقطتي الياء، وكتابة التاء المربوطة هاء؛ وفقا لما ذكر في تعريف البرنامج.</p>	<p>موقع غطاوي (٢٠) من المواقع التي تعتمد على المصادر المفتوحة برمجيا.</p>
---	---	--	---	---

<p>طه زروقي المعروف بـ (linuxscout) دكتور في المعلوماتية أستاذ بجامعة البويرة، الجزائر مطور برمجيات حرة http://tahadz.com</p>	<p>التشكيل بالتأكد ليس، موثوقا، وبتحاج مراجعة وتدقيق قبل إطلاقه للاستخدام العام.</p>	<p>بوفر الموقع إمكانية الضغط على الكلمة للحصول على اقتراحات التشكيل الأخرى. وبعد التحقق من صحة تشكيل النص، المطلوب، يمكن إرساله إلى إدارة الموقع بالضغط على اقتراح تشكيل أفضل (٢٣) من قبل المستخدم، فهو بذلك قابل للتطوير من خلال تفاعل المستخدمين بإثرائه بمزيد من الاقتراحات للنصوص المشكولة.</p> <p>وقد وضع المطور عدة طرق للمساهمة في تطوير البرنامج من قبل المستخدمين، منها:</p> <ul style="list-style-type: none"> - جمع نصوص مشكولة مصححة لاستعمالها في تطوير البرنامج وتقييمه. - تطوير واجهة البرنامج على الموقع. - تطوير تطبيق هاتف جوال للبرنامج. - الترويج للبرنامج على النت، مما يسهم في إثراء محتواه بالنصوص المشكولة. 	<p>من المواقع المتوفرة على شبكة الويب لتشكيل النصوص العربية، ويقدم خدمته بطريقتين: ١- من خلال الموقع نفسه مباشرة (أونلاين) ٢- من خلال تحميل برنامج (مشكال) على الحاسوب (٢٢)</p> <p>ووصف الموقع مزايا الخدمة التي يقدمها؛ بأنه يقدم خدمة تشكيل النصوص مع إمكانية تصحيح المستخدمين للتشكيل المقترح، وهذا ما يجعل الإصدار الحالي التجريبي للبرنامج مساعدا للتشكيل أكثر من أن يكون مشكلا أليا بشكل كامل.</p>	<p>موقع وتطبيق مشكال (٢١) من المواقع والتطبيقات التي تعتمد على المصادر المفتوحة برمجيا.</p>
---	--	---	--	---

<p>H2N (Help to Net) منظمة لتطوير تطبيقات الويب</p>	<p>لا يقوم بالتشكيل التلقائي وإنما فقط يوفر لوحة مفاتيح تدعم طباعة الحركات.</p>	<p>تجربة ظهرت حيز التنفيذ، لكنها ليست عملية لوجود ما يغني عنه حالياً، فلوحة مفاتيح أجهزة المحمول حالياً تدعم إضافة الحركات.</p>	<p>كما عرف عنه مصممه: " إن هذا التطبيق ليس تطبيق لوحة مفاتيح موسع، ولكنه سوف يساعد لوحة مفاتيح جهازك للكتابة بإضافة الحركات العربية. فإذا كنت تبحث عن تطبيق لوحة مفاتيح كاملاً، فلا تضيع وقتك الثمين هنا... " (٢٤)</p>	<p>تطبيق Harakat Notes Maker - Type Arabic صانع حركات النصوص (٢٤)</p>
<p>شركة امتياز EMTIYAZ لإنتاج وتصميم التطبيقات</p>	<p>من خلال تجربة الباحثة، لا يعطي نتائج صحيحة ولا يعنى بقواعد النحو وحركات آخر الكلمات وبناء الجملة.</p>	<p>-</p>	<p>يعرف عنه مصممه: " قام تطبيق تشكيل بخدمه مفيدة تقوم تشكيل الكلمات وجمل كاملة أو حتى صفاة كاملة " (٢٧) (وكما يظهر من النبذة التعريفية للتطبيق والتي تحوي أخطاء لغوية وأخطاء في ضبط الكلمات أن التطبيق لا يرقى للمستوى المطلوب)</p>	<p>تطبيق (تشكيل النصوص العربية) (٢٦)</p>

<p>شركة RDI (الشركة الهندسية لتطوير الأنظمة الرقمية)</p>	<p>النتائج وإن كانت مقبولة لكنها تحتاج إلى تدقيق.</p>	<p>١- إمكانية استقبال النص، من لوحة المفاتيح مباشرة أو من ملفات محفوظة مسبقاً. ٢- يتيح للمستخدم المساهمة في التطوير من خلال اقتراح تفضيلات للنصوص المشكولة مما يضمن نسبة أفضل في دقة التشكيل. ٣- نتائجه مقبولة بنسبة جيدة بالرغم من عدم خلوه من الأخطاء كما بوفر إمكانية مراجعة النتائج قبل الحفظ.</p>	<p>تطبيق مبنى، علم، أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي حيث يوفر خدمة التشكيل الآلي للنصوص العربية من خلال استخدام جميع الحركات وعلامات التشكيل لكامل النص العربي، علم، مستوى بنية الكلمة وضبط آخرها.</p>	<p>تطبيق (تشكيل - التشكيل الآلي للنصوص العربية)^(٢٨)</p>
--	---	--	--	--

<p>تم تطويره داخل شركة موضوع Mawdoo3 التي تأسست عام ٢٠١٠ على يد محمد جبر ورامي القواسمي، حيث تم إطلاقه عام ٢٠٢١م^(٣٠)</p>	<p>بعض الخدمات تحتاج للتسجيل للاستفادة منها مثل: - التدقيق النحوي - التشكيل الآلي أو إزالته - التحقق من النصوص القرآنية - تحسين الصياغة - البدائل المعجمية</p>	<p>يقوم بتعديل الأخطاء على نحو أفضل من لوحة المفاتيح العادية، وتعتبر نتائجه في تصحيح الأخطاء الإملائية جيدة مقارنةً بالتطبيقات السابقة واللاحقة في هذا الجدول، أما تصحيح الأخطاء النحوية فتأتي في مرتبة أقل إتقاناً من تصحيح الأخطاء الإملائية، بالإضافة إلى أنه يقدم اقتراحات تحسين في الصياغة وبدائل معجمية، كما يدعم الكتابة في برنامج وورد وأوتلوك ومستندات قوئل بالإضافة للكتابة في المتصفحات (كروم - إيدج - فايرفوكس - سفاري). فهو يشبه في هذا إلى حد كبير أداة Grammarly لكنه يختص باللغة العربية، وما زال في طور التحسين والتطوير لهذه الخدمات. كما يمكن تحميله من متاجر (أبل - أندرويد - هواوي)</p>	<p>التطبيق عبارة عن لوحة مفاتيح يتم تحميلها على الهواتف الذكية، تقوم بـ - تدقيق الأخطاء الشائعة في الكتابة باللغة العربية. - تصحيح أخطاء الهمزات. - إزالة اللبس بين التاء المربوطة و الهاء. - تصحيح الأشكال بين الباء والألف المقصورة. - حذف الأحرف المكررة - ضبط التواريخ والأرقام... ونحوها من الأخطاء.</p>	<p>تطبيق قلم^(٢٩)</p>
---	--	--	---	---------------------------------

<p>المشكّل الآلي^(٣١) (لتشكيل وضبط النصوص العربية)</p>	<p>أنشأت شركة صخر خدمة جديدة لتشكيل النصوص العربية، على خيارين هما: ١- تشكيل الكلمة بكاملها (البنية الصرفية والحرف الأخير) ٢- تشكيل أواخر الكلمات فقط اعتماداً على التحليل النحوي لمواقع الكلمات في الجملة^(٣٢).</p>	<p>من أفضل المواقع التي تقدم خدمة التشكيل حسب رأي الباحثة: - تصل درجة دقة التشكيل فيه إلى نسبة ٩٥% كما ذكر في الموقع^(٣٣). - بعد تصويب الكلمات الخاطئة إملائياً يُظهر الكلمات المصوبة باللون الأحمر. - يعمل على الموقع نفسه أو من خلال إضافته على المتصفحات نحو جوجل كروم، فتخدم المستخدم خلال تصفحه بتشكيل أي نص يقوم بتحديد سواء مقالات أو أبحاث علمية أو غيرها. - عند الرغبة بتشكيل نص يزيد عن خمس صفحات يمكن التواصل مع إدارة الموقع عبر بريدهم الإلكتروني لتقديم هذه الخدمة مجاناً.</p>	<p>١- بالر غم من جودة نتائج ه إلا أنها لا تصل لدرجة صد ة تبلغ ١٠٠ % ٢- لا يصد ح الأخ طاء المر تبطه بتحد يد المو قع الإء رابي , نحو: المثد ى وجم ع المذ كر السا لم.</p>
--	--	--	--

<p>شركة صخر</p>	<p>متوفر على الويب ولم يصدر منه تطبيق على الأجهزة الذكية بعد،</p>	<p>يمكن إضافته إلى متصفح جوجل كروم أو برنامج WORD، فيقوم بتشكيل أي نص أو مقالة يقوم المستخدم بتحديدها. -إمكانية استعراض معاني الكلمات المشككة ومترادفاتها عند الوقوف عليها. -في حالة تشكيل نص كبير أكثر من خمس صفحات أو تشكيل كتاب يتم التواصل مع إدارة الموقع لتقديم الخدمة (مجانا) من خلال البريد الإلكتروني.</p>	<p>أداة جديدة من أدوات شركة صخر التي صدرت حديثاً عام ٢٠٢٢م كبدل للموقع السابق (المشكل الآلي) وقد ذكر في الموقع أنه يشكل النصوص العربية بدقة تصل إلى ٩٥% ويوفر الموقع ثلاثة خيارات للتشكيل: (التشكيل الكامل - تشكيل أواخر الكلمات - التشكيل الإلزامي لفك لبس الكلمة)</p>	<p>موقع شكالي^(٣٤) (لتشكيل وضبط النصوص العربية)^(٣٥)</p>
<p>شركة صخر</p>	<p>بما أنه ما زال تحت التطوير، فلا يمكن الحكم عليه حتى يتم اختباره ومعاينته.</p>	<p>وعند تجربته وجد أنه بالفعل يقوم بتصحيح الأخطاء الإملائية ولا يصحح أي أخطاء في بنية الجملة (مثلا تأخير الجار عن المجرور) أو الأخطاء القائمة على القواعد النحوية كرفع أو نصب المثني والجمع.</p>	<p>موقع لمراجعة النصوص وتدقيقها نحويًا وإملائيًا لكن الموقع ما زال تحت التطوير حيث يظهر عند فتح الصفحة الرئيسية العبارة: (معذرة، المدقق النحوي قيد التطوير الآن، الآن فقط التدقيق الإملائي الذي يعمل)^(٣٧)</p>	<p>المدقق الآلي^(٣٦)</p>

<p>شركة صخر</p> <p>من خلال تجربة التطبيق وجدت الباحثة أنه لا يقوم بالتصحيح بدقة حتى للجمل القصيرة، كما أن خدمة إضافة التعليق ما زالت لا تعمل.</p>	<p>يمكن إضافته إلى متصفح جوجل كروم أو برنامج WORD، فيقوم بتدقيق أي نص أو مقالة يقوم المستخدم بتحديدها. يعمل التطبيق على نظامي التشغيل Android & IOS وهو متوفر على متجر التطبيقات google apps & App Store.</p> <p>- من أحدث خدماته خلال تويتر باستخدام الهاشتاج @Sahhley قبل نص التغريدة، فيقوم بتصويبها تلقائياً لتصبح جاهزة للتغريد بلغة عربية سليمة.</p> <p>- ومما تميز به أيضا أنه يمكنه التعرف على أسماء الأعلام المشهورة والعادية - إمكانية التواصل مع مطوري الخدمة من خلال (أضف تعليقا)</p>	<p>من أحدث تطبيقات صخر اللغوية، أصدر حديثاً عام ٢٠٢٢م، يتميز عن غيره من برامج التصحيح الأخرى بالعديد من الميزات التي تجنب مستخدميه الوقوع في أخطاء الكتابة الشائعة في اللغة العربية حيث يصحح الأخطاء الإملائية والنحوية وأخطاء التشكيل مع تقديم اقتراحات بديلة للنص بالإضافة إلى مراعاة السياق والتصحيح التلقائي</p>	<p>موقع وتطبيق صحلي (للكتاباة السليمة) (٣٨)</p>
---	---	--	---

قامت هذه الدراسة باستعراض مميزات برامج وتطبيقات تدقيق النصوص باللغة الإنجليزية، كـ (Grammarly, AI grammar and CorrectMe) مقارنة مع برامج وتطبيقات تدقيق النصوص باللغة العربية السابقة فكانت النتائج كما في الجدول التالي:



جدول (٢) مقارنة برامج وتطبيقات تدقيق النصوص باللغة الإنجليزية مع مثيلاتها باللغة العربية.

الشعار	البرنامج أو التطبيق	نبذه عنه	مميزاته	عيوبه	المطور
--------	---------------------	----------	---------	-------	--------

<p>Grammarly Inc. (b)</p>	<p>- بعض الخدمات تقدم برسوم اشتراك شهري^(٤٠) فإذا رغب المستخدم في الحصول على المزيد من المميزات كتحسين وضوح الجمل واقتراحات الإيجاز والكشف عن السرقات الأدبية وغيرها فإن هذه الخدمات تقدم مقابل رسوم مدفوعة^(٤١).</p>	<p>- التطبيق متوفر مجاناً على متجر قوقل بلاي وآب ستور. - وتقدم هذه الأداة التدقيق الإملائي والنحوي وعلامات الترقيم كخدمة مجانية. - سهولة التثبيت على الهواتف الذكية والحواسيب. - قاعدة بيانات مكثفة عبر الإنترنت - يشمل كل من القواعد البريطانية والأمريكية - يوفر خدمة تحسين المفردات واكتشاف المترادفات المستخدمة في النصوص الإنجليزية. - تدعم تقديم تفسيرات لكل تصحيح لغوي مقترح على لوحة المفاتيح مما يساعد المستخدم على فهم أخطائه وتحسين مهاراته اللغوية مستقبلاً - يقوم بعملية مراجعة شاملة لما تم تصحيحه وإعلام المستخدم في حال وجود عبارات غير دقيقة لم يتم تصحيحها لغوياً أو صحت بطريقة خاطئة</p>	<p>هذه الأداة تتوفر كبرنامج للتصحيح على الحاسوب كما يمكن تحميله كتطبيق على الهواتف الذكية، من المهام التي تقدمها هذه الأداة: - المساعدة على الكتابة بقواعد صحيحة داخل أي تطبيق مثبت على الهاتف الذكي بما فيها تطبيقات التواصل الاجتماعي والبريد الإلكتروني - تسهيل الكتابة باللغة الإنجليزية وسرعة تصحيح الأخطاء لاعتمادها على تقنيات الذكاء الاصطناعي - تتضمن مدقق متطور لقواعد اللغة الإنجليزية والقواعد الإملائية وعلامات الترقيم</p>	<p>أداة وبرنامج Grammarly^(٣٩)</p>
-------------------------------	---	---	--	--

<p><i>AI English Grammar Checker Learning Tech</i></p>	<p>ليس مجانيًا</p>	<p>- يقدم مقارنة بين الخطأ النحوي في المحتوى الأصلي والمحتوى المصحح مما يساعد المستخدم على فهم أفضل للأخطاء التي يرتكبها لتلافيها مستقبلًا.</p> <p>- يقدم نصائح مدروسة للمستخدم حيث يحدد أبرز نقاط ضعفه في القواعد لتجنب تكرار أخطائه، كما يتيح له إمكانية البحث والاطلاع على مواقع أخرى لقواعد اللغة من داخل التطبيق مباشرة.</p> <p>- يقدم خدمات ترجمة ونطق الكلمات.</p> <p>- يدعم القراءة الصوتية للنص، مما يساعد على تنمية إحساس أفضل باللغة.</p> <p>- الماسح الضوئي للنص يحتوي التطبيق على وظيفة كاميرا مدمجة، والتي يمكنها تحديد النص في الصورة بدقة، من خلال المسح الضوئي دون الحاجة إلى إدخاله يدويًا، وتصحيح أي أخطاء نحوية تلقائيًا.</p>	<p>تطبيق يساعد على التحقق من الأخطاء النحوية والإملائية.. سواء أكانت أوراقًا أكاديمية باللغة الإنجليزية، أو رسائل البريد الإلكتروني في مكان العمل، أو الكتابة في وسائل التواصل الاجتماعية، ويقوم التطبيق بتصحيح الأخطاء النحوية تلقائيًا والتأكد من وضوح النص وخلوه من الأخطاء سواء كانت كلمات بها أخطاء إملائية، أو عبارات غير دقيقة، أو أزمنة فعل خاطئة، أو عدم ترابط في موضوع المستند، أو عدم استخدام علامات الترقيم بكفاءة ودقة. ويعمل التطبيق من خلاله اعتماده على تصحيح الأخطاء باستخدام بيانات تابعة لأشخاص حقيقيين من متحدثي اللغة الأصليين على برامج HelloTalk^(٤٤) مما يعطي نتائج أكثر واقعية ودقة.^(٤٥)</p>	<p>AI Grammar Checker for English (تطبيق AI Grammar ar للهواتف المحمولة)^(٤٣)</p>
--	--------------------	---	--	---

اللغة العربية وبرامج وتطبيقات التصحيح اللغوي التقنية، أ. عبير عمر بن ماضي

الشعار	البرنامج أو التطبيق	نبذه عنه	مميزاته	عيوبه	المطور
	Correct Me ^(٤٦)	تدقيق نحوي وإملائي سياقي يحلل البرنامج النص بعناية للعثور على كل خطأ صغير ارتكبه بناءً على القواعد النحوية والبيانات الإحصائية ^(٤٧) .	<ul style="list-style-type: none"> - التدقيق النحوي - اكتشاف الأخطاء النحوية السياقية - التدقيق الإملائي - يقدم توصيات ذكية - يقدم اقتراحات للمرادفات - يقدم شرحاً موجزاً للخطأ المعدل في النص - مشاركة النصوص بنقرة واحدة مع التطبيقات الأخرى 	متوفر فقط لأجهزة الآيفون	MK App Solutions Korlatolt Felelosse gu Tarsasag
	أداة وبرنامج Grammarly ^(٤٨)	هذه الأداة تتوفر كبرنامج للتصحيح على الحاسوب كما يمكن تحميله كتطبيق على الهواتف الذكية، من المهام التي تقدمها هذه الأداة: - المساعدة على الكتابة بقواعد صحيحة داخل أي تطبيق مثبت على الهاتف الذكي بما فيها	<ul style="list-style-type: none"> - التطبيق متوفر مجاناً على متجر قوقل بلاي وآب ستور. - وتقدم هذه الأداة التدقيق الإملائي والنحوي وعلامات الترقيم كخدمة مجانية. - سهولة التثبيت على الهواتف الذكية والحواسيب. - قاعدة بيانات مكثفة عبر الإنترنت - يشمل كل من القواعد البريطانية والأمريكية - يوفر خدمة تحسين المفردات واكتشاف المترادفات المستخدمة في النصوص الإنجليزية. - تدعم تقديم تفسيرات لكل تصحيح لغوي مقترح على لوحة المفاتيح مما يساعد المستخدم على فهم أخطائه وتحسين مهاراته اللغوية مستقبلاً 	<ul style="list-style-type: none"> - بعض الخدمات تقدم برسوم اشتراك شهري^(٤٩) فإذا رغب المستخدم في الحصول على المزيد من المميزات كتحسين وضوح الجمل واقتراحات الإيجاز والكشف عن السرقات الأدبية وغيرها 	Grammarly Inc. (b)


	<p>فإن هذه الخدمات تقدم مقابل رسوم مدفوعة^(٥٠).</p>	<p>- يقوم بعملية مراجعة شاملة لما تم تصحيحه وإعلام المستخدم في حال وجود عبارات غير دقيقة لم يتم تصحيحها لغويا أو صححت بطريقة خاطئة</p>	<p>تطبيقات التواصل الاجتماعي وتطبيقات البريد الإلكتروني - تسهيل الكتابة باللغة الإنجليزية وسرعة تصحيح الأخطاء لاعتمادها على تقنيات الذكاء الاصطناعي - تتضمن مدقق متطور لقواعد اللغة الإنجليزية والقواعد الإملائية وعلامات الترقيم</p>	
<p>AI English Grammar Checker Learning Tech</p>	<p>ليس مجانية</p>	<p>- يقدم مقارنة بين الخطأ النحوي في المحتوى الأصلي والمصحح مما يساعد المستخدم على فهم أفضل للأخطاء التي يرتكبها لتلافيها مستقبلا. - يقدم نصائح مدروسة للمستخدم حيث يحدد أبرز نقاط ضعفه في القواعد لتجنب تكرار أخطائه، كما يتيح له إمكانية البحث والإطلاع</p>	<p>تطبيق يساعد على التحقق من الأخطاء النحوية والإملائية.. سواء أكانت أوراقا أكاديمية باللغة الإنجليزية، أو رسائل البريد</p>	<p>AI Grammar Checker for English (تطبيق) AI Grammar للهواتف المحمولة^(٥٢)</p>

	<p>على مواقع أخرى لقواعد اللغة من داخل التطبيق مباشرة.</p> <p>- يقدم خدمات ترجمة ونطق الكلمات.</p> <p>- يدعم القراءة الصوتية للنص، مما يساعد على تنمية إحساس أفضل باللغة.</p> <p>- الماسح الضوئي للنص يحتوي التطبيق على وظيفة كاميرا مدمجة، والتي يمكنها تحديد النص في الصورة بدقة، من خلال المسح الضوئي دون الحاجة إلى إدخاله يدوياً، وتصحيح أي أخطاء نحوية تلقائياً.</p>	<p>الإلكتروني في مكان العمل، أو الكتابة في وسائل التواصل الاجتماعي، ويقوم التطبيق بتصحيح الأخطاء النحوية تلقائياً والتأكد من وضوح النص وخلوه من الأخطاء سواء كانت كلمات بها أخطاء إملائية، أو عبارات غير دقيقة، أو أزمنة فعل خاطئة، أو عدم ترابط في موضوع المستند، أو عدم استخدام علامات الترقيم بكفاءة ودقة.</p> <p>ويعمل التطبيق من خلاله</p>		
--	--	---	--	--

			اعتماده على تصحيح الأخطاء باستخدام بيانات تابعة لأشخاص حقيقيين من متحدثي اللغة الأصليين على برامج HelloTalk (٥٣) مما يعطي نتائج أكثر واقعية ودقة. (٥٤)		
MK App Solutions Korlatolt Felelosse gu Tarsasag	متوفر فقط لأجهزة الآيفون	- التدقيق النحوي - اكتشاف الأخطاء النحوية السياقية - التدقيق الإملائي - يقدم توصيات ذكية - يقدم اقتراحات للمرادفات - يقدم شرحاً موجزاً للخطأ المعدل في النص - مشاركة النصوص بنقرة واحدة مع التطبيقات الأخرى	تدقيق نحوي وإملائي سياقي يحلل البرنامج النص بعناية للعثور على كل خطأ صغير ارتكبه بناءً على القواعد النحوية والبيانات الإحصائية) (٥٦)	CorrectMe (٥٥)	

اللغة العربية وأشهر برامج الترجمة:

بالرجوع إلى برامج وتطبيقات الترجمة من وإلى العربية ومدى جودتها، فقد قامت الدراسة باستعراض أشهر برامج الترجمة في الويب وهي: شركة Google و Bing بتجربتها على المتصفح أو باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية عبر التطبيقات التابعة لها:

تطبيق مترجم جوجل (google) (٥٧) 

ومن خلال تجربة ترجمة بعض النصوص، فقد تبين لنا أنه عند ترجمة النص من اللغة العربية إلى الإنجليزية فإننا نحصل على نص سليم وواضح وخال من الأخطاء، في حين أننا إذا حاولنا ترجمة معنى النص نفسه من الإنجليزية إلى العربية فإننا نحصل على ترجمة ركيكة وملبئة بالأخطاء اللغوية والأسلوبية التي لا تعطي النص المعنى المراد أو حتى المفهوم، وللتوضيح نسوق مثالا لنص مترجم من الإنجليزية إلى العربية باستخدام مترجم جوجل (google) وبينج (Bing).
النص باللغة الإنجليزية:

Speech databases are essential for training automatic speech recognition systems in addition to other applications such as speaker verification, dialect and language identification. Speech databases are also valuable in linguistic studies especially in phonetics and phonology.

١- الترجمة إلى العربية باستخدام جوجل (google)

قواعد بيانات الكلام ضرورية لتدريب التعرف التلقائي على الكلام بالإضافة إلى تطبيقات أخرى مثل التحقق من المتحدث واللهجة وتحديد اللغة. قواعد بيانات الكلام هي أيضا ذات قيمة في اللغويات دراسات خاصة في علم الأصوات وعلم الأصوات.

٢- الترجمة إلى العربية باستخدام بينج (Bing)

(قواعد بيانات الكلام ضرورية للتدريب التلقائي على التعرف على الكلام أنظمة بالإضافة إلى تطبيقات أخرى مثل التحقق من المتكلم، لهجة وتحديد اللغة. قواعد بيانات الكلام هي أيضا ذات قيمة في اللغوية دراسات خاصة في الصوتيات وعلم الأصوات).

وكما يظهر في النماذج السابقة فإن النصوص الناتجة لم توصل المعنى المطلوب. في حين أن الترجمة الصحيحة للنص هي:

(تعد قواعد بيانات الكلام أساسية لتدريب أنظمة التعرف على الكلام تلقائيا. بالإضافة إلى تطبيقات أخرى مثل التحقق من المتحدث، واللهجات وتحديد اللغة. قواعد بيانات الكلام أيضا ذات قيمة في الدراسات اللغوية خصوصا في الصوتيات وعلم الأصوات).

وكما نلاحظ فإنه عند محاولة ترجمة النص اعتمادا على الفهم البشري

للنص ثم إعادة ترجمته باستخدام مترجم جوجل نفسه لتجربة جودة الترجمة إلى الإنجليزية، حصلنا على النص الأصلي نفسه، مما يوضح أن هذه البرامج والتطبيقات تدعم اللغة الإنجليزية بجودة كبيرة جدا لا تصل إليها الترجمة إلى العربية.

وهكذا يتضح من خلال استعراض البرامج والتطبيقات السابقة وغيرها مما ظهر منها للنور ثم اختفى أو مازال في مرحلة المحاولة وتصحيح العيوب وجوانب القصور، أن جانبا مهما وضروريا في تقدم وتطور هذه البرمجيات ألا وهو العمل الجماعي والتنسيق له. فهناك برامج عديدة ظهرت في كل قطر من البلاد العربية، بعضها اختفى ولم ينجح لصعوبات أو أخطاء ظهرت في التصميم أو دقة التنفيذ، ولو اجتمعت الجهود بين مصممي هذه البرامج لتطويرها وتبادل الخبرات وتركيز الجهود لكان الوضع أفضل.

الخاتمة والتوصيات:

يمكننا أن نقول إن من أكثر المعوقات التي تواجهنا اليوم في استخدام اللغة العربية تقنيا؛ مشكلة المعالجة اللغوية الآلية للغة العربية، فما حققته بعض اللغات الأخرى وخاصة الإنجليزية من تقديم برامج وتطبيقات معالجة النصوص بلغاتها يفوق كثيرا ما تم تحقيقه في برامج وتطبيقات المعالجة اللغوية للنصوص باللغة العربية، فإن إتاحة مثل هذه البرامج وتطويرها بجودة عالية باللغة العربية للجيل الجديد المقبل على استخدام التقنية الحديثة بمهارة في جميع شؤونه تقريبا؛ سيكون له أثر إيجابي في تسهيل استخدامه للغة العربية بصورة سليمة تساعده على تجنب الوقوع في الأخطاء وتثبيت الكتابة الإملائية الصحيحة وتطور الأساليب الكتابية لديه بما تعرضه هذه البرامج من أساليب بديلة أكثر دقة وفصاحة وسلاسة ووضوحا.

وهكذا فإننا نعاني من شح البرامج والتطبيقات التي تدعم اللغة العربية وضعف أدائها، لذا لا بد أن تدعم الجامعات والكليات المتخصصة في اللغة العربية وآدابها الأبحاث المشتركة مع الكليات المتخصصة في الهندسة الحاسوبية والتقنية للعمل على تصميم برامج وتقنيات تدعم التصحيح اللغوي وصحة الترجمة والعمل على تطويرها باستمرار، فتوجه الباحثين والدارسين في مراحل الماجستير والدكتوراه أو غيرها في الجامعات لهذا التعاون، في اختيار موضوعات رسائلهم الجامعية وأبحاثهم، وأن تقبل في مرحلة الدراسات العليا الأبحاث المشتركة، التي يعدّها أكثر من باحث، وفي أكثر من تخصص، فمن الضروري جعل البحث العلمي

أساساً لتطوير تعليم ودعم وتمكين اللغة العربية في العصر الرقمي. والاستمرار في بذل المزيد من الجهد والعمل البحثي الداعم طويل المدى، والتخطيط المستقبلي الذي يسعى لغزو التقنية وإثراء قواعد البيانات العربية وتطوير برامجها وتطبيقاتها، والاعتماد على العمل الإحصائي الدقيق ونتائجه في التخطيط ووضع الأهداف لبرامج تقنية لغوية ومتابعة تطويرها وتصحيح عيوبها. كثير من هذه البرامج متى ما أثبتت جودتها يمكن أن تدعم الجانب الاقتصادي للشركات أو المؤسسات المطورة لها، كغيرها من برامج التصحيح والخدمات اللغوية باللغة الإنجليزية.

وتوصي الدراسة بالسعي لتطوير برامج الحوسبة والرقمنة العربية في الترجمة والتصحيح اللغوي، أسوة بجودة ما نجده من برامج وتطبيقات باللغة الإنجليزية. وتطوير برامج الحوسبة والرقمنة باللغة العربية لن يكون دون التعاون بين المتخصصين في اللغة مع أصحاب التخصصات المختلفة، ومتخصصي الحوسبة والبرمجيات.

هوامش البحث:

(¹) يُنظر: تركي عبد العزيز الملحم، واقع استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تعليم اللغة العربية للناطقين بلغات أخرى في معهد تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها بالجامعة الإسلامية من وجهة نظر المعلمين، (جامعة أسيوط، مجلة كلية التربية، ٢٠٢١م) المجلد ٣٧، ع ٢، ص ٤٩

(²) فكلمة نحو: "مضرب" قد يتغير تشكيلها وفق صيغتها الصرفية فهل هي مَضْرَبٌ "بفتح الميم وكسر الراء" فتكون اسم زمان أو مكان من الفعل الثلاثي (ضَرَبَ)، أو مَضْرَبٌ "بكسر الميم وفتح الراء" فتكون اسم آلة من الفعل الثلاثي نفسه، فيقوم المعجم بتحليل الكلمة وتشكيلها وفقاً لسياقها الدلالي بربطها بالكلمات السابقة واللاحقة في النص، نحو: (مضرب القمح في ضواحي القرية) أي مكان حصاده، و(مضرب الكرة أو البيض) هو اسم آلة لأداة ذات أشكال مختلفة لضرب الكرة أو خفق البيض. المرجع: يُنظر: أحمد العابد وداوود عبده وآخرون، المعجم العربي الأساسي، (تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والتعليم- لاروس، ١٩٨٨م)، مادة ضرب.

(³) يُنظر: سعيد أحمد بيومي، أم اللغات- دراسة في خصائص اللغة العربية والنهوض بها، ص ١٠٦، ١٢١. ويُنظر: ندى غني وغيداء ريدوي، دراسة منهجيات التشكيل الآلي للنصوص العربية بهدف وضع خطة عمل لبناء مشكل آلي مفتوح المصدر، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد التاسع والعشرون، العدد الثاني، (٢٠١٣) ص ٢٧٨، ٢٨٢، متاح على الرابط <https://web.archive.org/web/201606112012/http://www.damascusuniversity.edu.sy/mag/eng/images/stories/2-2013/ar/277-294.pdf> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/٢م. ويُنظر: ياسمين سعد الموسى (٢٠٢١م)، استثمار اللغة العربية بين الواقع والطموح، متاح على الرابط - <https://www.alarabiahconferences.org/wp>

content/uploads/٢٠١٩/٠٩/conference_research-٢٤١١٢٣٦٢٥-٦٠٩.pdf
تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/١م.

(٤) "محمد عبد الرحمن الشارخ" رجل أعمال كويتي، مؤسس ورئيس مجلس إدارة شركة صخر لبرامج الحاسب عام ١٩٨٢م كشركة تابعة لمجموعة شركات «العالمية»، وينسب له الفضل في تطوير جيل جديد من تقنيات المعالجة الطبيعية للغة العربية المسماة اختصاراً NLP والتي ساهمت في تطويع التقنية المتطورة لتتناسب احتياجات المستخدمين العرب من خلال تعريب ورقمنة بنية الحواسيب وفق قواعد اللغة العربية النحوية والصرفية بحيث تحاكي العقل البشري. يُنظر: برنامج اللبوان، (٢٠٢١/٥/٦م)، الحلقة ٢٣: حكاية كمبيوتر صخر، متاح على الرابط: <https://youtu.be/SwsBJyeiojQ>

(٥) الموقع الرسمي لشركة صخر - Sakhr software - Arabic language technology - overview - متاح على الرابط <http://www.sakhr.com/index.php/en/about-sakhr/overview> تاريخ الدخول ٢٠٢١/١١/٢٨م. ويُنظر: برنامج اللبوان، (٢٠٢١/٥/٦م)، الحلقة ٢٣: حكاية كمبيوتر صخر.
(٦) الموقع الرسمي لشركة صخر - Sakhr software - Arabic language technology - solution - متاح على الرابط <http://www.sakhr.com/index.php/en/solutions/machine-translation> تاريخ الدخول ٢٠٢١/١١/٢٨م

(٧) شركة صخر (٢٠٢٠م)، عن التشكيل الآلي - المشكل الآلي لتشكيل وضبط النصوص العربية، متاح على الرابط <https://tashkeel.alsharekh.org/about> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/١٠م

(٨) المصدر المفتوح: هو أحد السياسات المتبعة في كتابة برامج الحاسوب. إذ أن البرمجيات المفتوحة المصدر توفر النص المصدري كما كتبه المبرمج، مع السماح بقراءة هذا النص، وتوزيعه، والتعديل عليه.

Google Arabia Blog (٩)، متاح على الرابط: Google Arabia Blog: إطلاق خدمة تشكيل على مُختبرات (googleblog.com) Google، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
(١٠) يُنظر: ندى غني وغيداء ريداوي، مرجع سابق، ص ٢٧٨.

(١١) iOS: نظام تشغيل هواتف الآيفون، iPhone Operating System
Androide نظام تشغيل تم تطويره من قبل جوجل، من أجل استخدامه للأجهزة التي تعمل باللمس.

(١٢) الموقع حالياً غير متاح www.aljazeera.net

(١٣) Mohamed Boudchiche, Azzeddine Mazroui, Mohamed Ould Abdallahi
Ould Behah, Abdelhak Lakhouaja and Abderrahim Boudlal, AlKhalil Morpho Sys ٢: A robust Arabic morpho-syntactic analyzer, Journal of King Saud University -Computer and Information Sciences, vol ١٤٦-١٤١, p. (٢٠١٧), ٢٩. متاح على الرابط <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1319107811630026X?token=ED2F7E172BY46791452A8EAEF07348A3408CB82143741D9278C724>

- ٥C٠٤٢C٠BC٥CAD٤١٧D٧٣B٤١٩٩AE٣٤٩٠FAD١D٣AB٧٥٧&originRegion=
eu-west-١&originCreation=٢٠٢١١٢٠٦٠٩٥٥٤٦
Mansour Alghamdi and Zeeshan Muzafar(٢٠٠٧), KACST Arabic (١٤)
Diacritizer، متاح على الرابط
https://web.archive.org/web/٢٠٢٠٠٣١٧١١٤٢٥٢/https://www.researchgat.com/publication/٢٤٢٦٩٣٨٦٦_KACST_Arabic_Diacritizer
٢٠٢١/٧/٦ م
- (١٥) وكالة الأنباء السعودية - واس (٢٠١٢)، ثقافي/ مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية تثير
المحتوى العربي على شبكة الانترنت / إضافة ثانية، متاح على الرابط
<https://www.spa.gov.sa/١٠٥٩٤٦٨> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/٦ م
- (١٦) خالد بن سليمان القوسي، اللغة والاستثمار الاقتصادي - استثمار العربية في المجال
الاقتصادي في المملكة العربية السعودية أنموذجا، مجلة التخطيط والسياسة اللغوية، السنة
الرابعة، العدد ٨، (إبريل، ٢٠١٩م)، ص ١٠٧-١٠٨.
- (١٧) موقع علي سوفت، متاح على الرابط <https://www.ali-soft.com> تاريخ الدخول
٢٠٢١/٨/٥ م
- (١٨) موقع سسوفن كوكو، متاح على الرابط
<http://www.ykoko.com/apps/tashkil/index.php> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م
- (١٩) موقع الجزيرة، متاح على الرابط <http://learning.aljazeera.net>، تاريخ الدخول
٢٠٢١/٨/٥ م (غير متاح لبعض المستخدمين)
- (٢٠) موقع غطاوي، متاح على الرابط <http://ghalatawi.sourceforge.net>، تاريخ الدخول
٢٠٢١/٨/٥ م
- (٢١) موقع وتطبيق مشكال، متاح على الرابط <http://www.tahadz.com/mishkal>، تاريخ
الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م
- (٢٢) موقع مشكال، متاح على الرابط مشكال النصوص العربية (tahadz.com)، تاريخ الدخول
٢٠٢١/٨/٥ م
- (٢٣) متاح على الرابط، شركة Google تطلق خدمة جديدة Google : تشكيل (لتشكيل النصوص
العربية) - منتديات الإمام الأجرى (ajurry.com)، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م
- (٢٤) تطبيق حركات، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.help2net.typearabic&hl=ar&gl=US>
٢٠٢١/٨/٥ م
- (٢٥) المرجع السابق.
- (٢٦) تطبيق تشكيل، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tshkel>، تاريخ الدخول
٢٠٢١/٨/٥ م
- (٢٧) المرجع السابق.
- (٢٨) تطبيق تشكيل، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Tashkeel&hl=ar&gl=US>
S، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م

- (٢٩) تطبيق قلم، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mawdoo3.qalam&hl=ar&gl=US> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/١٢/٢٠ م
- (٣٠) الموقع الرسمي لتطبيق قلم، متاح على الرابط
<https://docs.qalam.ai/docs/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%82%D8%AF%D9%85%D8%A9/%D9%86%D8%A8%D8%B0%D8%A9-%D8%B3%D8%B1%D9%8A%D8%B9%D8%A9/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/١٢/٢٠ م
- (٣١) المشكل الآلي، متاح على الرابط <https://tashkeel.alsharekh.org> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م
- (٣٢) عند الدخول من رابط المشكل اللغوي سنجد مؤخرا أن الموقع تم استبداله بموقع جديد حيث سينقلك الرابط لموقع آخر، فقد أصدرت شركة صخر حديثا عام ٢٠٢٢م تطبيقا جديدا يسمى جديد وهو (شكلي)
- (٣٣) المرجع السابق
- (٣٤) مما يلفت الانتباه اختيار مسمى التطبيق (شكلي) الذي يعد اسما خاطئا إملائيا في حين أن التطبيق يفترض أنه لتصحيح الكتابة اللغوية، ولم تبرر شركة صخر في موقعها سبب اختيار هذا الاسم، ويمثله في هذه الإشكالية موقع وتطبيق (صحلي)، ومع الاعتراف بمجهود الشركة واستمرارها في التطوير إلا أنه كان من الأولى أن ينسجم اسم التطبيقين مع الهدف منهما (شكل لي - صح لي).
- (٣٥) موقع شكلي، متاح على الرابط <https://tashkeel.alsharekh.org> ، تاريخ الدخول ٢٠٢٢/٣/٣٠ م
- (٣٦) المدقق الآلي، متاح على الرابط <https://tadqeeq.alsharekh.org> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م
- (٣٧) عند الدخول من رابط المدقق اللغوي سيظهر رابط آخر ينقلك لموقع صحلي، فقد أصدرت شركة صخر حديثا عام ٢٠٢٢م إصدارا مطورا من المدقق اللغوي بمسمى جديد وهو (صحلي)
- (٣٨) موقع صحلي، متاح على الرابط <https://sahehly.com> ، تاريخ الدخول ٢٠٢٢/٣/٣٠ م
- (٣٩) أداة وبرننامج Grammarly، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grammarly.android.ke> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩ م
- (٤٠) موقع Grammarly، متاح على الرابط
https://www.grammarly.com/?q=brand&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand_f1&utm_content=sa360test&utm_term=grammarly&matchtype=b&placement=&network=g&gclid=EAIaIQobChMIqNbusNng9QIVNI9oCR02yg9HEAAYASAAEglaiPD_BwE ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩ م

(٤١) ينظر: البوابة العربية للأخبار التقنية، Grammarly لوحة مفاتيح تساعدك على الكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة، متاح على الرابط .. Grammarly لوحة مفاتيح تساعدك على الكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة | البوابة العربية للأخبار التقنية (aitnews.com) ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

وموقع هي ، برنامج Grammarly للكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة، برنامج Grammarly للكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة - مجلة هي (hiamag.com)، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م ، (٤٢) About Grammarly، متاح على الرابط <https://www.grammarly.com/about> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

(٤٣) تطبيق AI Grammar، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hellotalk.aigrammar> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

(٤٤) هي برامج تتيح تعلم لغة أجنبية من خلال الدردشة المباشرة مع متحدثيها الأصليين. (٤٥) تطبيق AI Grammar Checker، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hellotalk.aigrammar&hl=ar&gl=US> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

(٤٦) تطبيق CorrectMe، متاح على الرابط <https://apps.apple.com/us/app/correctme-english-grammar-help/id1193750579> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

(٤٧) المرجع السابق (٤٨) أداة وبرنامج Grammarly، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grammarly.android.ke> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

(٤٩) موقع Grammarly، متاح على الرابط https://www.grammarly.com/?q=brand&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand_f1&utm_content=sa360test&utm_term=grammarly&matchtype=b&placement=&network=g&gclid=EA1alQobChMIqNbusNng9QIVNI9oCR02yg9HEAAYASAAEglaiPD_BwE ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

(٥٠) ينظر: البوابة العربية للأخبار التقنية، Grammarly لوحة مفاتيح تساعدك على الكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة، متاح على الرابط .. Grammarly لوحة مفاتيح تساعدك على الكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة | البوابة العربية للأخبار التقنية (aitnews.com) ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

وموقع هي ، برنامج Grammarly للكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة، برنامج Grammarly للكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة - مجلة هي (hiamag.com)، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م ، (٥١) About Grammarly، متاح على الرابط <https://www.grammarly.com/about> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

- (٥٢) تطبيق AI Grammar، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hellotalk.aigrammar>
تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
(٥٣) هي برامج تتيح تعلم لغة أجنبية من خلال الدردشة المباشرة مع متحدثيها الأصليين.
- (٥٤) تطبيق AI Grammar Checker، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hellotalk.aigrammar&hl=ar&gl=US>
(مترجم)، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
- (٥٥) تطبيق CorrectMe، متاح على الرابط
<https://apps.apple.com/us/app/correctme-english-grammar-help/id1193750579>
تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
- (٥٦) المرجع السابق
- (٥٧) تطبيق ترجمة فوق ل، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.t>
ranslate، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
- (٥٨) تطبيق مترجم Microsoft، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.translator>
تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م

المصادر والمراجع:

١. كتب ومقالات
١. أحمد العابد وداوود عبده وآخرون، المعجم العربي الأساسي، (تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والتعليم - لاروس، ١٩٨٨م)، مادة ض ر ب.
٢. تركي عبد العزيز الملحم، واقع استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تعليم اللغة العربية للناطقين بلغات أخرى في معهد تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها بالجامعة الإسلامية من وجهة نظر المعلمين، (جامعة أسيوط، مجلة كلية التربية، ٢٠٢١م) المجلد ٣٧، ع ٢، ص ٤٩
٣. خالد بن سليمان القوسي، اللغة والاستثمار الاقتصادي - استثمار العربية في المجال الاقتصادي في المملكة العربية السعودية أنموذجا، مجلة التخطيط والسياسة اللغوية، السنة الرابعة، العدد ٨، (إبريل، ٢٠١٩م)، ص ١٠٧-١٠٨.
٤. سعيد أحمد بيومي، أم اللغات - دراسة في خصائص اللغة العربية والنهوض بها، ص ١٠٦، ١٢١.
٥. ندى غني وغيداء رداوي، دراسة منهجيات التشكيل الآلي للنصوص العربية بهدف وضع خطة عمل لبناء مشكل آلي مفتوح المصدر، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد التاسع والعشرون، العدد الثاني، (٢٠١٣) ص ٢٧٨، ٢٨٢، متاح على الرابط
<https://web.archive.org/web/20160614120612/http://www.damascusuniv.edu.sy/mag/eng/images/stories/2-2013/ar/277-294.pdf>
تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/٢م.

٦. وكالة الأنباء السعودية - واس (٢٠١٢)، ثقافى/ مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية تشرى المحتوى العربي على شبكة الانترنت / إضافة ثانية، متاح على الرابط <https://www.spa.gov.sa/1059468> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/٦ م
٧. ياسمين سعد الموسى (٢٠٢١)، استثمار اللغة العربية بين الواقع والطموح، متاح على الرابط https://www.alarabiahconferences.org/wp-content/uploads/2019/09/conference_research-241123625-609.pdf ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/١ م
٨. Mohamed Boudchiche, Azzeddine Mazroui, Mohamed Ould Abdallahi, Ould Behah, Abdelhak Lakhouaja and Abderrahim Boudlal, AIKhalil Morpho Sys ٢: A robust Arabic morpho-syntactic analyzer, Journal of King Saud University -Computer and Information Sciences, vol ١٤٦-١٤١, (٢٠١٧), p. ٢٩، متاح على الرابط <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S131910781163026X?token=EE D2FYE1Y2BY46791452A8EAEF.07348A3408CB82143741D92778CY245C042C0BC0CAD417D73B4199AE3490FAD1D3AB707&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211206095546> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/٦ م
٩. Mansour Alghamdi and Zeeshan Muzafar (٢٠٠٧), KACST Arabic Diacritizer, متاح على الرابط https://web.archive.org/web/20200317114252/https://www.researchgate.net/publication/242693866_KACST_Arabic_Diacritizer تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/٦ م
١٠. مواقع الكترونية
١. برنامج اللبوان، (٢٠٢١/٥/٦ م)، الحلقة ٢٣: حكاية كمبيوتر صخر، متاح على الرابط: <https://youtu.be/SwsBJyeiojQ>
٢. أداة وبرنامج جرامرلى Grammarly، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.grammarly.android.ke> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩ م
٣. تطبيق ترجمة فوق ل، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.t> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩ م
٤. تطبيق تشكيل، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Tashkeel&hl=ar&gl=U> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥ م
٥. تطبيق الجرامر AI Grammar، متاح على الرابط <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hellotalk.aigrammar> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩ م

٦. تطبيق الجرامر كراكر AI Grammar Checker، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hellotalk.aigrammar&hl=ar&gl=US> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
٧. تطبيق حركات، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.help2net.typearabic&hl=ar&gl=US> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٨. تطبيق قلم، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mawdoo3.qalam&hl=ar&gl=US> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/١٢/٢٠م
٩. تطبيق كوريكت مي CorrectMe، متاح على الرابط
<https://apps.apple.com/us/app/correctme-english-grammar-help/id1193750579> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
١٠. تطبيق مترجم Microsoft، متاح على الرابط
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.translator> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
١١. موقع البوابة العربية للأخبار التقنية، Grammarly لوحة مفاتيح تساعدك على الكتابة بقواعد انجليزية صحيحة، متاح على الرابط .. Grammarly لوحة مفاتيح تساعدك على الكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة | البوابة العربية للأخبار التقنية (aitnews.com) ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
١٢. موقع تطبيق قلم، متاح على الرابط
<https://docs.qalam.ai/docs/%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%82%D8%AF%D9%85%D8%A9/%D9%86%D8%A8%D8%B0%D8%A9-%D8%B3%D8%B1%D9%8A%D8%B9%D8%A9/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/١٢/٢٠م
١٣. موقع تطبيق مشكال، متاح على الرابط <http://www.tahadz.com/mishkal> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
١٤. موقع جرامرلي Grammarly، متاح على الرابط
https://www.grammarly.com/?q=brand&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=brand_f1&utm_content=sat360.test&utm_term=grammarly&matchtype=b&placement=&network=g&gclid=EAlaQobChMIqNbusNng9QIVNI9oCR02yg9HEAAYASAAEglaiPD_BwE ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
١٥. موقع جرامرلي Grammarly About، متاح على الرابط
<https://www.grammarly.com/about> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م
١٦. موقع الجزيرة، متاح على الرابط <http://learning.aljazeera.net> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م (غير متاح لبعض المستخدمين)

١٧. موقع شركة صخر (٢٠٢٠م)، عن التشكيل الآلي - المشكل الآلي لتشكيل وضبط النصوص العربية، متاح على الرابط <https://tashkeel.alsharekh.org/about> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٧/١٠م
١٨. موقع شركة صخر Sakhr software – Arabic language technology – about overview – متاح على الرابط <http://www.sakhr.com/index.php/en/about-sakhr/overview> تاريخ الدخول ٢٠٢١/١١/٢٨م.
١٩. موقع شركة صخر Sakhr software – Arabic language technology – solution translation متاح على الرابط <http://www.sakhr.com/index.php/en/solutions/machine-translation> تاريخ الدخول ٢٠٢١/١١/٢٨م
٢٠. موقع سسفن كوكسو، متاح على الرابط <http://www.ykoko.com/apps/tashkil/index.php> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢١. موقع شكلي، متاح على الرابط <https://tashkeel.alsharekh.org/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢٢/٣/٣٠م
٢٢. موقع صحطي، متاح على الرابط <https://saehly.com/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢٢/٣/٣٠م
٢٣. موقع علي سوفت، متاح على الرابط <https://www.ali-soft.com/> تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢٤. موقع غلطاوي، متاح على الرابط <http://ghalatawi.sourceforge.net/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢٥. موقع مدونة قوقل Google Arabia Blog، متاح على الرابط Google Arabia Blog: إطلاق خدمة تشكيل على مُختبرات (googleblog.com) Google ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢٦. موقع المدقق الآلي، متاح على الرابط <https://tadqeeq.alsharekh.org/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢٧. موقع مشكال، متاح على الرابط مشكال النصوص العربية (tahadz.com) ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢٨. موقع المشكل الآلي، متاح على الرابط <https://tashkeel.alsharekh.org/> ، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٥م
٢٩. موقع هي ، برنامج Grammarly للكتابة بقواعد انجليزية صحيحة، برنامج Grammarly للكتابة بقواعد إنجليزية صحيحة - مجلة هي (hiamag.com)، تاريخ الدخول ٢٠٢١/٨/٩م