مجلة جامعة أم القرى لعلوم اللغات وآدابها

الموقع الإلكتروني: https://uqu.edu.sa/jll

تمكين اللّغة العربيّة في التَّطبيقات الرَّقميّة: مجالاتُه ومعاييرُه

Enabling the Arabic language in digital applications: Its areas and standards

د. أسامة بن أحمد السُّلميّ

أستاذ اللّغويّات المشارك، بقسم اللّغة والنّحو والصّرف، بكلّيّة اللّغة العربيّة، بجامعة أمّ القرى، المملكة العربية السعودية.

Dr. Osamah Ahmed Al-Solami

Associate Professor of Linguistics, Department of Language, Grammar and Morphology, College of Arabic Language, Umm Al-Qura University, Saudi Arabia.

تاريخ التقديم: 3/10/2022 تاريخ ارسال التعديلات: 3/11/2022 تاريخ القبول:3/11/2022

Received:3/10/2022 Revised:3/11/2022 Accepted: 3/11/2022

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقديم رؤية لتمكين اللغة العربية في التطبيقات الرقمية، وبيان كيفية الاستفادة منها، والإسهام في توجيهها توجيهًا صحيحًا، واقتراح تصوّرٍ لتطوير محتواها الرقمي. ولذلك كان التركيز على ثلاث مجالات: الأول يتعلق بإنتاج المعرفة اللغوية، ويشمل جميع المستويات اللغوية، الصوتية والصرفية والنحوية والمعجمية والدلالية. ويشمل الثاني جميع المهارات اللغوية والتواصلية، بما في ذلك الكتابة والقراءة والتحدث والاستماع. أما المجال الثالث فيستخدم جمع البيانات ووصفها وتحليلها تلقائيًا لدعم البحث العلمي اللغوي للغة العربية. كما تطرقت الدراسة إلى المعايير الوظيفية الفنية المقترحة، وهي: وجود التعريف الكافي، وتوفُّر الإشراف العلميّ والتحكيم العلميّ، والمعالجة الآليّة اللّغويّة، وسهولة الاستخدام، والدعم الفني، والتقويم والتصنيف، والتطوير والتحديث، وتَقَدُّمُ السِّماتِ الرقميّة. واعتمدَتِ الدراسةُ المنهجيّةَ الوصفيةَ التحليلية، وقد أسفرت عن نتائج مهمة قد يكون لها الأثر في تحسين البرامج الرقمية التي تخدم اللغة العربية وتؤهلها في المجالات العلمية والأكاديمية والتعليمية. وأوصت الدراسة بإعداد تصنيفٍ عالميٍّ للتطبيقات الرقمية اللغوية يتضمّن تحديد مجالات تمكين العربية في التطبيقات الرقمية ومعاييرها، وتتبنّاه مؤسساتٌ تتمتّع بصفاتٍ مرجعيّة، وأوْلى المؤسسات بهذه المرجعية التصنيفيَّة هي مجمع الملك سلمان العالمي للغة العربيّة .

الكلمات المفتاحية: برامج، اللّغة العربيّة، الذّكاء الاصطناعي، تعليم، منصّة رقْميّة .

Abstract:

This study aims to provide a vision to enable the Arabic language in digital applications, show how to benefit from it, contribute to guiding it in the right direction, and suggest a conception to develop its digital content. Thus, this research focused on three areas: the first related to the production of linguistic knowledge and encompasses all linguistic levels, including grammatical, lexical, semantic, vocal, and morphological. The second covers all communicative skills, including writing, reading, speaking, and listening, and discusses the use of universal language concepts. The third field automatically uses data collection, description, and analysis to support scientific linguistic research. The findings of this study produced important results that may have an impact on improving digital programs that serve the Arabic language and qualify it in the scientific, academic, and educational fields. The study recommended calling for a global classification of linguistic digital applications, including identifying areas for enabling the Arabic language in the digital application.

Keywords: Software, Arabic language, artificial intelligence, education, digital platform.

Doi: https://doi.org/10.54940/ll75391337

1658-8126 / © 2023 by the Authors.

Published by ***J. Umm Al-Qura Univ. Lang. Sci. and Lit.***

معلومات التواصل : د. أسامة بن أحمد السُّلميّ

البريد الالكتروني الرسمي : oasolami@uqu.edu.sa

مقدمة:

الحمد لله ربِّ العالمين، والصلاة والسَّلام على رسوله الأمين، وآله وصحبه أجمعين، وبعد:

فتُعَدُّ اللسانياتُ الحاسوبية من المجالات الجديدة في حقل البحث اللغوي العربي؛ حيث أصبحت الحوسبة ونظم المعلومات لغةً جديدة ثالثة، فاللّغة الأولى لغة التَّواصل، واللّغة الثانية لغة البحث العلمي واللّغة الأكاديمية التي تصف القضايا والمشكلات وتحللها وتُسهم في تقديم حلول قابلة للتنفيذ، واللّغة الثالثة هي اللّغة المعلوماتية التي تحلّل البيانات والنُّظُم، وتُسهم في معالجة المعلومات ودراستها.

وقد تقدَّمتِ المجالات المعلوماتية تقدُّمًا كبيرًا، وظهرت في النوافذ الرقميّة المختلفة مجموعةٌ من التطبيقات الرقميّة والمواقع التي تتعلق باللّغة العربيّة، وعلى الرغم من أهميتها يغفل عنها كثيرٌ من المختصين باللّغة العربيّة، فأصبح يتولى مهمة حوسبة اللّغة العربيّة وتحويلها إلى لغة رقميّة مجموعةٌ من الهواة وعموم المصمّمين والمستخدمين للرَّقميّات، ومع التقدير الكبير لجهودهم إلا أنها تحتاج إلى المختصّين في اللّغة العربيّة لتحقيق الموثوقية العلمية، وتصحيح المصادر؛ حيث إنَّه أحدُ أهمِّ أسباب عدم حظْوتِها بالاعتراف العلمي والأكاديمي اللازمين، سواء البحثي منه أم التعليمي.

وجاءت هذه الدِّراسة بعنوان: (تمكين اللّغة العربيّة في التَّطبيقات الرقميّة مجالاتُه ومعاييره)، وهي معنيّة بلفتِ اهتمامِ الباحثين المختصّين إلى توجيه البحث العلميّ للنوافذ الرقميّة واستثمارها في تعليم العربيّة عن بعد، ونشر علومها، وتيسيرها على الراغبين في تعلُّمها من أبنائها ومن غير أبنائها، وأرجو أن تسدّ فجوةً مهمة في هذا الحقل.

مشكلة الدراسة:

تكمن إشكالية الدراسة في ضعف التأصيل النظري والعلمي لمجالات تمكين العربيّة ومعاييرها، التي ينبغي أن تحظى بها التطبيقات الرقميّة في تمكين اللّغة العربيّة، وغياب العزو للمصادر العلمية، واضطراب المنهجية، والقصور عن تمكين مجالاتٍ لغوية مهمة، وعدم بلوغ المحتوى اللغوي الرقميّ للعربية المستوى المأمول، مما أدَّى إلى ضعف الموثوقية العلمية بها، وانخفاض الاعتراف بها في الحقول العلمية والبحثية والتعليمية. وعلى هذا تكون معالجة تلك المجالات والمعايير وتقديمها مما يعودُ بالنفع على المختصّين وعموم المهتمين؛ للإسهام في تجويد النوافذ الرقميّة لخدمة اللّغة العربيّة.

أهداف الدراسة :

وتهدف الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف ذات الأهمية في هذا المجال، وتتلخَّص فيما يأتي:

١- مواكبة البحث العلميّ في التقنية اللّغويّة، وتشجيعه.

٢- الكشف عن مجالات تمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة وتحديدها.

٣- إعداد معايير لتمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة.

٤- استشراف المستقبل الرقميّ اللغويّ.

منهجيّة الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهجية الوصفيّة التحليليّة، بأن وُصفتِ المجالات والمعايير، وحلّلت مضامينها. وأما في منهجية العزو والتوثيق فيُكتب في متن البحث رقم المرجع بين قوسين، وتوضع علامة التنصيص في حال الاقتباس النصّي، ويكون مسرد المراجع في نهاية البحث مرقّمًا بحسب ترتيب وروده في البحث موضّحًا فيه بيانات المرجع كاملة، ومتبوعًا برقم الجزء والصفحة – إن وُجد – بين قوسين، مع وضع حرف (ص) اختصارًا للصفحة، وفي حال تكرار العزو يُوضع له رقم جديد مع الإشارة إلى أنه مرجع سابق. وأما الحواشي التي تكون في نهاية الصفحة فتختصّ بالتوضيحات فحسب.

هيكل الدراسة:

وجاءت هذه الدراسة في مقدّمةٍ، تضمَّنت: موضوع الدراسة وأهدافها والمنهجية المتّبعة، وتوطئةٍ، ثم أربعة مباحث في مجالات تمكين اللّغة العربيّة بالتطبيقات الرقميّة ومعاييرها؛ حيث تعرَّضَ المبحثُ الأول منها للمجال المعرفي العلمي اللغوي، المتعلّق بالصناعة اللّغويّة ومواصفاتها المعياريّة المستهدفة، واستعرض الثاني منها مجال الملكات اللّغويّة واستعمال العربيّة، وطَرَحَ المبحثُ الثالثُ ما يتعلّق بالبحث العلمي اللغوي وإسهام التطبيقات في الخدمات المساندة البحثية بالجمع والإحصاء والتحليل الآليّ، وخَتَمَ المبحث الأخير بذكر المعايير الوظيفية والخدمات المقدّمة للمستخدمين. وذُيِّلت الدراسة بخاتمة تضمنت أهمَّ النتائج والجداول وأبرز التوصيات، مقفوّة بمسردٍ للمصادر والمراجع.

وفيما يأتي التعريف بالمجالات العلميّة اللّغويّة المقترحة، ومواصفاتها ومعاييرها المستهدفة.

توطئة:

اللّغة سمةٌ إنسانيّة تمكّن من الاتصال والإدراك والفهم والإفهام، وهي الحاضنة للعلوم والمعارف، فصارت أخدودًا للمعرفة، وغدَا التمكُّنُ منها ضرورةً وحاجة مُلحّة، وقد امتنّ الله سبحانه على الإنسان أن علّمه البيان، قال عزَّ وجلَّ: ﴿ٱلرَّحۡمَٰنُ ۝١ عَلَّمَ ٱلۡقُرۡءَانَ ۝٢ خَلَقَ ٱلۡإِنسَٰنَ ۝٣ عَلَّمَهُ ٱلۡبَيَانَ ۝٤﴾ [الرحمن: ١-٤]، ولهذا عُنِيَ علماءُ اللغات بتعلميها ووصفها وتحليلها، وقد حظيتِ العربيّة بمزيدٍ من العناية، وليس ذلك بمستغربٍ؛ فهي لغة القرآن الكريم، ولسان خاتم النبيّين، ونشأَت في فلكها حضارة الإسلام وفنون المسلمين، وقد واكبَ علماءُ العربيّة وأهلُها تطوراتِ عصرهم، ووظّفوها في نشرِ العربيّة وتيسير تعليمها على مرِّ الزمان، ابتداءً باستثمار الكتابة والكُتَّاب في تدوين علومها وفنونها، ومرورًا بإصلاح الكتابة العربيّة وتيسيرها، كما عُنوا بالمتون والمختصرات والمنظومات العلمية لتيسير تعليم العربيّة، وفي العصر الحديث لما ظهرت المطابع واكبوها بطباعةِ كتب اللّغة ومخطوطاتها، فظهر أول كتاب عربي في مدينة فانو بإيطاليا عام ١٥١٤م، وأما أول كتاب عربي في البلاد الإسلامية فكان في الآستانة عام ١٥٥١م، بترجمة سعيد الفيومي، وأما أقدم مطبعة في البلاد العربيّة فكانت بلبنان عام ١٥٨٥م، ومثلها مطبعة حلب عام ١٧٠٦م، وأما أول مطبعة ذات شأن فكانت بمصر عام ١٧٩٨م[1]، وحين ظهر التلفاز في العالم العربي أسهم

بعض اللغويين في إنتاج برامج شهيرة كان لها أثرها في إقامة اللسان، ورقيّ الإنسان، وحسن البيان، وجمال الافتنان(*)، ومن مشاريع العربيّة للجميع إنتاج برامج تلفزيونية لتعليم اللّغة العربيّة لغير الناطقين بها، وأُنتجت في ذلك بحوث ودراسات(**)، كما يضاف إلى ذلك المحتوى المعرفي والتعليمي المباشر والمجالس الأدبية، ويتضح بهذا تطوّر نشر اللغة العربية وتعليمها عن بُعد وفق مراحل عدّة، ابتداءً من المرحلة الأولى وهي التعليم بالمراسلة، ثم المرحلة الثانية، وهي التعليم عبر البث الإذاعي والتلفازي، ثم المرحلة الثالثة، وهي التعليم بالوسائط المتعددة، ورابعًا بالتعليم في الشبكة العالمية المعلوماتية[٢]. واليوم ينبغي أن نواكب التقنية الحديثة والذكاء الاصطناعي المكتسح للعالم بتقديم منظومة لغويّة رقميّة متكاملة، تُسهم في نقل المستفيدين لغويًّا من طور إلى طور، والمستفيدين من البحث اللغوي في العصر الحديث الذي تقدَّمَ تقدُّمًا نوعيًّا، سواء فيما يتعلق باللغات عمومًا، أم فيما يتعلّق باللّغة العربيّة خاصةً. وعلى الرغم من إسهام الجامعات والمراكز البحثية في خدمة اللّغة العربيّة، فإنَّ الروضَ لا يزال أُنفًا، والأرض بكرًا، لتوظيف التَّطبيقات الرقميّة في اللغة العربيّة بما يتناسب مع خصائص هذا العصر وسمات الجيل الجديد.

ومشروع الرقمنة اللّغويّة العربيّة قد خطا خطواتٍ متقدمة، وفي هذا الصدد تبرز كتابات نبيل علي، ونهاد الموسى، وعبد الرحمن الحاج صالح، وإصدارات مركز الملك عبد الله الدولي للخدمة اللغة العربية، وغيرها[٣][٤][٥][٦][٧]، ولا تزال أمامه تحدياتٌ بحاجةٍ إلى مُعالجةٍ علمية مختصة، وفنية عملية، ومما يزيد من تحدياته الضعف العلمي بالظواهر اللغوية؛ حيث «يشتغل المهندس وحده مع ضآلة المعلومات العلمية التي لديه عن الظواهر اللغوية، والعكس أيضًا حاصل»[٨]، وغاية مشروع الرقمنة اللغوية هي تحويل البيانات اللّغوية إلى أرقام؛ ليفهمها العقل الاصطناعي، ويعمل على تيسيرها، والعربية قابلة للوصف اعتمادًا على منهجية المتناهيات، وحصر الاحتمالات، وهي تتَّسق بذلك مع المعالجة الآلية كما سيأتي في المبحث الأول.

وتُعَدُّ التطبيقاتُ الرقميّة مما شاع استعماله لدى المستخدمين، وتقحَّمَتْها فنونٌ وموضوعات شتى، وهو الجانب الذي نهتم به في هذه الدراسة، جانب التطبيقات الرقميّة والنوافذ التي هي متاحة لعموم المستخدمين. وعلاقة هذه التطبيقات باللّغة العربيّة تأخذ ثلاث مسارات من حيث الموضوع، يتعلق الأول منها بالمعرفة اللّغويّة، ويسميه علماء العربيّة بالصنعة، ويهتم الثاني منها بالملكات اللّغويّة المتضمّنة استعمال اللّغة وتداولها، وأما الثالث فيتعلق بالخدمات المساندة للباحث اللغوي.

ولتلك التطبيقات ثمانية معايير من حيث الوظيفة، وهي المعايير التي تتعلق باستخدام التطبيقات ووظيفتها. وسنتلمَّس فيما يأتي أهمّ مجالات التطبيقات وتوظيفها، وتوضيح سمات الجودة العلميّة والعمليّة للتطبيقات الرقميّة اللّغويّة، واستشراف المستقبل الرقميّ اللغويّ.

وهذه المجالات في خدمة اللّغة العربيّة مُستخلصة من فروع المعرفة اللغوية وملكاتها، والمسح الأدبي، ومن خبرة الباحث ومعرفته، ثم عُرضت هذه القائمة على استبانة للمختصِّين في اللّغة العربيّة وفي الحاسب الآلي، وجاء متوسط نسبة موافقتهم عند (٨٠،١٥٪) كما أفدتُ من تعليقاتهم.

المبحث الأول: لمجالات المعرفية اللّغويّة لتمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة.

يقسم علماءُ اللّغة دراسةَ اللّغة إلى قسمين: قسم يتعلَّق بالصنعة اللّغويّة التي هي الجوانب المعرفية المُدركة في اللّغة، وقسم يتعلَّق بالملكات اللّغويّة وهي الجوانب الاستعمالية للغة نفسها والتمهُّر فيها والافتنان بفنونها، يقول ابن خلدون: «ملكةُ هذا اللسان غير صناعة العربيّة، ومستغنية عنها في التعليم، والسّبب في ذلك أنّ صناعة العربيّة إنّما هي معرفة قوانين هذه الملكة ومقاييسها خاصّة، فهو علمٌ بكيفيّة، لا نفسُ كيفيّة، فليست نفس الملكة، وإنّما هي بمثابة من يعرف صناعةً من الصّنائع علمًا ولا يحكمها عملًا»[٩].

ومجالات تمكين اللّغة العربيّة في الجانب المعرفي تتَّضح بحسب مستويات الدرس اللغوي[١٠]: الصَّوتي، والصَّرفي، والتركيبي، والمعجمي، والدَّلالي، ومن المعلوم أنَّ هذه المستويات مترابطة، ويأخذ بعضها بحُجَزِ بعض، وأنَّه من العسير فصل مستوىً عن آخر، ويتأكَّد ذلك أثناء المعالجة الآليّة والتطبيق، وإنما الغرض النظري هنا تنظيم مادّة عرضها ودراستها، وفيما يلي عرْضٌ لأهمّ مجالاتها، مع توضيح فروعها التفصيلية:

١- المستوى الصَّوتي: يكون مجال تمكين اللّغة العربيّة في هذا المستوى الصوتي بالعناية بأصوات اللّغة، فاللّغة تقوم في جانبها المادي على الأصوات، وذلك بتحديد مخارجها وأحْيازها في الجهاز النطقي، ووصف صفاتها العلمية، من جهرٍ وهمس، وشدّةٍ ورخاوة، وطولٍ وقصر، وكذلك تبيان وظائفها في النظام الصوتي، ورصد تركُّبِها في المقطع الصوتي، وتُمكَّنُ العربيّة في هذا المستوى أيضًا بحصر أصواتها، وهي الحروف، وترتيبها بالترتيب الصَّوتي كما صنع الخليل بن أحمد الفراهيدي، في المجموع في أوائل حروف الكلمات في الأبيات الآتية[١١]:

(*) منها برنامج الرسوم المتحركة الكرتون (سراج) (Siraj)، ومسلسل (أحلى الكلام)، و(مدينة القواعد)، ومسلسل (المناهل)، وبرنامج الرسوم المتحركة الكرتون (طارق وشيرين) (Tareq wa Shireen)، وسلسلة (أحب لغتي)، وبرنامج (رابعة أول)، و(افتح ياسمسم)، ومسلسل (هيّا نتعلم العربيّة) على القناة الماليزية الرسمية. ينظر:

https://thewriteress.com/best-3-series-for-learning-arabic-for-kids-and-adults

وينظر: https://www.youtube.com/watch?v=02AR_PotX9Q

(**) ينظر: https://www.arabicforall.net/ar/projects/6

وينظر مثلًا: أثر برامج الأطفال التلفزيونية في تعليم مبادئ اللّغة العربيّة: برنامج مدينة القواعد أنموذجًا، وردية قلاز المجلس الأعلى للغة العربيّة العدد ٤٣.

وينظر: http://search.mandumah.com/Record/957441

وبرامج الأطفال الفضائية ودورها في تأصيل اللّغة العربيّة لدى الطفل ما قبل المدرسة (دراسة تحليلية)، د.عزة محمد رزق شرف الدين، مجلة الطفولة العربيّة، العدد (٧٨)، ينظر:

http://search.shamaa.org/PDF/Articles/KUJac/JacVol20No78Y2019/jac_2018-v20-n78_053-080.pdf

ودور البرامج التلفزيونية الموجهة للطفل في تنمية مهارة التواصل اللفظي، الرسوم المتحركة أنموذجًا، أمال ورك وفقاص حفصة. ينظر:

https://aleph.edinum.org/4017

عن حزن هجرٍ خريدة غنّاجة * قلبي كواه جوىً شديد ضرار

صحبي سيبتدؤُون زجري طلبًا * دَهَشًى تطلُّب ظالم ذي ثأر

رغمًا لذي نصحي فؤادي بالهوى * متلهّبٌ وذوي الملام يماري

فكلام العرب الذي هو في ظاهره غير محدود ولا متناهٍ، يتكوّن من أصواتٍ محدودةٍ متناهية؛ حيث إنَّ عدة الأصوات العربيّة محصورة في هذه التسعة والعشرين، وهي الأصوات الأصلية، ثم تمتد إلى خمسة وثلاثين صوتًا فرعيًّا مستحسنًا، وتمتد إلى اثنين وأربعين صوتًا فرعيًّا غير مستحسن كما فصَّلها سيبويه[١٢]. وهذه الأصوات العربيّة لا تستقل عنها أصوات الحركات في النظام الصوتي العربي، وإنما تضاف إليها؛ إذ النظام الصوتي العربي يعتمد على الأصوات الصامتة مع مرونته للأصوات الصائتة، وهو نظام مُحكَم يستوعب المتغيرات اللفظية كافة، وكلُّ ذلك ييسّر المعالجة الرقميّة للعربية بوضع أرقامٍ متسلسلة لكل صوتٍ منها.

كما يشمل تمكين العربيّة في المجال الصوتي: إبرازَ النظام الصوتي العربي، والخصائص الصوتية للعربية، وتحديد المشكلات الصوتية، ومظاهر الانحراف فيها، والتدريب على التفريق بين الأصوات المتشابهة، ومظاهر الانحراف النطقي فيها، وتبيان الآثار الدَّلالية المترتبة على تلك الانحرافات، وهذه مجالاتٌ خصبة لخدمة اللّغة العربيّة، وإكساب متعلميها الإتقان الصَّوتي.

ويشمل كذلك: الأصوات الثانوية، وهي المتعلقة بالنبر والتنغيم والتلوين الصوتي، والمقامات المختلفة، فيكون تمكين العربيّة فيها بتصميمٍ ما يُسهم في تحسين الأداء، وتلوين الصوت، وحسن الوقف والابتداء.

ويشمل تمكين العربيّة في هذا المستوى أيضًا: علم العروض، وهو علمٌ صوتي في حقيقته، ويتضمنُ التقطيعَ العروضيَّ، الذي يقوم على الدَّوائر العروضية، المتسلسلة بخطوات متدرّجة مفهومة لدى العقل الاصطناعي؛ إذ هي محدودة حصرًا، وقابلة للمعالجة الآلية[١٣]، وهو مجال مهم يمكن الإفادة منه في التقطيع الصوتي، الذي يُسهم في تحليل النص والخطاب، وتحديد أنماط الأبيات الشعرية وبحورها.

وهذه المجالات العلمية في المستوى الصوتي يكون تمكينها بالتعريف العلمي والمعرفي لها في التطبيقات الرقميّة، كما يكون أيضًا في تصميم ما يُسهم في تيسيرٍ تعلُّمِها والتدريب الصَّوتي عليها.

٢- المستوى الصَّرفي: يكون تمكين العربيّة في المستوى الصرفي بتصميم تطبيقاتٍ تقوم على الاشتقاق المطِّرد للأبنية، وقد حصر الخليلُ عددَ القوالب البنائية التي تأتلف بها الحروف، فحروف العربيّة التسعة والعشرون تصاغ في أبنية ثنائية العدد، أو ثلاثية، أو رباعية، أو خماسية[١٤]، أما الثنائية فتتصرَّف على صورتين، وأما الثلاثية فعلى ستِّ صور، والرُّباعية على أربعة وعشرين صورة، والخماسية على مئةٍ وعشرين صورة[١٥]. وذلك كله قابل للمعالجة الآلية، ويضاف إليه استعمال هذه الأبنية استعمالًا صحيحًا وفق دلالتها المقصودة، من خلال اشتقاقها ودلالتها واستعمالاتها المختلفة، وتنويعها بين الاسمية والفعلية، والمصدرية واسم الفاعل وصيغ المبالغة واسم المفعول والصفة المشبهة، والتذكير والتأنيث، والإفراد والتثنية والجمع، والنسب والتصغير، وهذه المعاني المختلفة هي مفهوم التصريف، الذي هو تحويل الأصل الواحد إلى أمثلة مختلفة لضروبٍ من المعاني[١٦]، وذلك التصريف على نوعين: نوع قياسي تحكمه قواعد مطردة، مما يمكّن من معالجته آليًّا، وله صيغٌ معروفة[١٧]، ولكلِّ صيغة منها دلالة ومعنى، منها ما هو مطرد، ومنها ما هو أغلبي نسبي، فيصحُّ أن يكون مجالًا لتمكين اللّغة العربيّة بتصنيف كلِّ قالب وصيغة وفق دلالاتها واستعمالاتها، بما يُسهم في تيسير تعلم العربيّة واكتسابها، ويساعد باحثيها. فلصوغ الأفعال أبنية مضبوطة مما يُمكِّنُ الآلة أن تصوغ الأفعال الماضية والمضارعة وأفعال الأمر، واسم الفاعل واسم المفعول، وصيغ التكثير والمبالغة، واسمي الزمان والمكان، وأيضًا تتنبأ بمصادر الثلاثي أغلبيًّا، والرباعي حصرًا، وجموع السلامة حصرًا، وجموع التكسير أغلبيًّا، وكذلك تصغير الأسماء ونسبتها، والإدغام، فهذه التصريفات جميعها قابلة للمعالجة ولتمكين اللّغة العربيّة سواء لِتَعلُّمِ جانبها المعرفي أم ما يتعلق بالملكة والمهارة الاستعمالية.

والنوع الثاني: سماعي، وله ضوابط محددة، ويساعدها المعجم العربي، ويُمكِنُ البناء على تلك الضوابط والمادة المعجمية لبناء خوارزمية تتنبأ به، كالجمع غير القياسي، والنَّسب غير القياسي، والمصادر السَّماعية، وأظهر ما تقوم عليه هو في عدّة أبنية الكلم، وائتلافها من الحروف حصرًا في ضوء مدرسة التقليبات الصوتية؛ إذ تنتج صورتان من الثنائي، وست صور من الثلاثي، وأربع وعشرون صورة من الرباعي.

ونقل السيوطي في باب عدّة أبنية الكلام عن ابن دُرَيْدٍ في الجمهرة قوله: «إذا أردت أن تُؤَلِّف بناء ثُنائيًّا أو ثلاثيًّا أو رُباعيًّا أو خُماسيًّا فخذْ من كل جنس من أجناس الحروف المتباعدة، ثم أَدِرْ دارةً فوقّع ثلاثةَ أحرفٍ حواليها، ثم فُكَّها من عند كل حرفٍ يمنة ويسرة حتى تُفَكّ الأحرفُ الثلاثة فيخرج من الثلاثي ستة أبنية، وتسعة أبنية ثنائية الصورة، فإذا فعلت ذلك استقصيتَ من كلام العرب ما تكلَّموا به وما رغبوا عنه، قال: وأنا مفسِّرٌ لك ما يرتفع من الأبنية الثنائية والثلاثية والرباعية والخماسية إن شاء الله تعالى بضَرْبٍ من الحساب واضح.

فإذا أردت أن تستقصي من كلام العرب ما كان على حرفين مما تكلَّموا به أو رغبوا عنه مما يَأْتَلف أو لا يأتلف مثل: (كمْ) و(قدْ) و(عنْ) وأخواتها فانظر إلى الحروف المعجمة، وهي ثمانيةٌ وعشرون حرفًا، فاضربْ بعضها في بعض تبلغ سبعمائة وأربعة وثمانين حرفًا (٧٨٤)، ولا يكون الحرف الواحد كلمة.

فإذا أزوجتهن حرفين حرفين صِرْن ثلاثمائة واثنتين وتسعين (٣٩٢) بناءً، مثل (دمٍ) وما أشبهه، فإذا قَلَبْتَهُ عاد إلى سبعمائة وأربعة وثمانين (٧٨٤) بناءً، منها ثمانية وعشرون بناءً مشتبهة الحرفين، مثل (هه) قلْبُه وغير قَلبه لفظٌ واحد.

ومنها ستمائة (٦٠٠) بناء صحيحة ثنائية، لا واو فيها ولا ياء ولا همزة، يجمعها ثلاثمائة قبل القلب، ومنها مئة وخمسون (١٥٠) بناء ثنائية، ممزوجة بهذه الأحرف الثلاثة المعتلة: الياء والواو والهمزة، ويجمعها خمسة وسبعون (٧٥) بناء ثنائيًّا قبل القلب، ومنها ستة (٦) أبنية معتلة، يَجْمَعُها ثلاثة أبنية قبل القلْب، ومنها ثلاثة أبنية مضاعفة، وخمسة وعشرون بناءً ثنائيًّا صحاحًا مضاعفة، فافهم، فقد بيَّنت لك عِدّة ما يخرج من الثنائي مما

تكلَّموا به ورغبوا عنه.

وإذا أردت أن تؤلِّف الثلاثي فاضرب ثلاثة أحرف معتَلات في التسعة الثنائية المعتلة، فتصير سبعة وعشرين بناءً، ثلاثية معتلات كلها، وتضرب الثلاثة المعتلات أيضًا في مئة وخمسين بناءً ثنائيًّا، حرف منها صحيح، وحرف منها معتل، فتصير أربعمائة وخمسين (٤٥٠) بناء ثلاثيًّا، حرفان منها معتلاَّن، وحرف صحيح، وتضرب الثلاثة المعتلات في ستمائة (٦٠٠) بناء صحيحة الحرفين، فتصير ألفًا وثمانمائة (١٨٠٠) بناء ثلاثي، حرفان منها صحيحان، وحرف معتل، وتضرب خمسة وعشرين حرفًا صحيحًا في ستمائة (٦٠٠) بناء ثنائي صحاح الحروف، فتصير خمسة عشر ألفًا وستمائة وخمسة وعشرين (١٥٦٢٥) ثلاثيًّا، فهذا أكثرُ ما يخرج من البناء الثلاثي.

فإذا أردت أن تؤلِّف الرباعي فعلى القياس، تضرب الثلاث المعتلات في سبعة وعشرين بناءً ثلاثيًّا، ثم تضرب في أربعمائة وخمسين (٤٥٠)، ثم في الألف والثمانمائة (١٨٠٠)، ثم تضرب الخمسة والعشرين الصحاح في الخمسة عشر ألف (١٥٠٠٠) بناءً الثلاثية صحاح الحروف، فما بَلَغ فهو عدد الأبنية الرباعية، وكذلك سبيل الخماسي الصحيح، فأما السُّداسي فلا يكون إلا بالزوائد»[١٨]، فبهذه المعادلة الحسابية تنحصر الأبنية اللّغويّة. كما يشمل تمكينُ العربيّة في التطبيقات الرقميّة في المستوى الصرفي التغيراتِ الطارئة على الأبنية، وذلك بضبطها آليًّا والتنبُّؤ بها، وتوظيف الميزان الصَّرفي الكاشف لتلك التغيرات المنضبط بضوابط قابلة للمُعالجة الآليّة.

٣- المستوى التركيبي النَّحوي: ويكون تمكين العربيّة في التطبيقات الرَّقميّة في هذا المستوى ببناء الجملة العربيّة وتركّبها، مع قابليتها للمعالجة الآلية؛ فالجملة هي المعبرة عن الفكرة، وتقوم على النواة المكوَّنة من جزيئتين، مسندٍ ومسندٍ إليه، ثم تنبثق منها صورتان: الجملة الاسمية والجملة الفعلية، ثم تنبثق من كلٍّ منهما صورُ ائتلاف الكلام التي يذكرها النَّحويون في مقدِّمة كتبهم، وهي ست صور[١٩]:

الصورة الأولى: من اسمين، من مبتدأ وخبر، أو مبتدأ وفاعل يسدّ مسدّ الخبر، أو مبتدأ ونائب فاعل يسدّ مسدّ الخبر، أو اسم فعلٍ وفاعله.

والصورة الثانية: أن يتكوّن الكلام من فعلٍ واسم، أو من فعل وفاعل، أو من فعل ونائب فاعل.

والصورة الثالثة أن يأتلف من جملتين: من جملة الشرط والجزاء، أو جملة القسم والجواب.

والصورة الثالثة: أن يتركّب من فعلٍ واسمين.

والصورة الرابعة: أن يتكوّن من فعلٍ وثلاثة أسماء.

والصورة السادسة: أن ينشأ من فعلٍ وأربعة أسماء.

وهي حاصل ضرب محتملات الوحدات الثلاثة للكلمة: الاسم والفعل والحرف، ما يتركّب منها ويأتلف، وما لا يصح أن يتركَّب ولا يأتلف، ولهذا يقول عبد القاهر الجرجاني: «ومن أجل ذلك انقسَمت الكلمُ قسمين: «مؤتلفٌ»: وهو الاسمُ مع الاسم، والفعلُ مع الاسم، و«غير مؤتلف»: وهو ما عدا ذلك كالفعل مع الفعل، والحرف مع الحرف. ولو كان التعلُّقُ يكونُ بين الألفاظ، لكان ينبغي ألا يختلفَ حالُها في الائتلاف، وألا يكون في الدنيا كلمتان إلا ويصحُّ أن يأتلِفا؛ لأنه تنافي بينهما من حيث هي ألفاظ»[٢٠]، وذلك مما يجعل الجملة العربيّة قابلة للمعالجة الآليّة.

ويشمل المستوى التركيبي: الجملةَ الاسمية بمكوناتها: المبتدأ والخبر والنواسخ الداخلة عليها، كما يشمل الجملة الفعلية بمكوناتها: الفعل وفاعله وملحقات الفعل، وكذلك يشمل معاني التوابع والإضافة والأسماء المجرورة بالحروف، والأساليب النحوية، كـ: النداء والندبة، والاستغاثة والاستفهام، والاستثناء والنفي، والتعجب والشرط، والتفضيل والأعداد، والمدح والذم، والتحذير والإغراء والتخصيص.

ومن أهم شروط التركيب: ترتيب الوحدات داخل الجملة، فمما يشمله التركيب أيضًا مواضع استعمال حروف المعاني وحصرها.

ومن أهم الصُّعوبات التي تواجه معالجي اللغة العربية آليًّا: حالات التقديم التأخير في البُنى التركيبية للغة العربية، ومن اليسير ضبطها لدى المختصين في اللغة العربية، وذلك بالاستناد إلى مواضع التقديم والتأخير في النحو العربي، والاستفادة من الدراسات العربية البنيوية في تحديد الرتبة المحفوظة، والرتبة غير المحفوظة[٢١].

وكذلك من الصعوبات التي تواجه معالجي اللغة العربية: قضايا الحذف، ويكون التغلّب عليها بتحديد حالات الحذف اللازم والاختياري بدقة، في سلسلة تشجيرية.

وكذلك: تعدية الفعل من عدمها، وتعديته بواسطةٍ من غيرها، وتحديد الواسطة الملائمة، وجميعها يمكن معالجته بأيدي المختصين في اللغة العربية؛ لبناء تشجير خوارزمي قابل للمعالجة الآلية.

وكذلك يشمل تمكينُ العربية في هذا المستوى التركيبي: المعانيَ النحوية، بتصنيف تلك الوحدات النحوية حسب معانيها المقصودة؛ فالمعاني النحوية نوعان: إضافية مقصودة، ووظيفية غير مقصودة، فأما الوظيفيّة فهي التي تأتي لتحقيق المعاني الإضافيّة، وهي غير مقصودة لذاتها، كالرفع، والنصب، والجر، والجزم، والإدغام، والإمالة، والمطابقة، وأما المعاني الإضافيّة فهي التي يقصد إليها المتكلّم، ويؤلّف كلامه لتحقيقها والإبانة عنها، كالإخبار والتوكيد، والنفي والنهي، والاستفهام والنداء، وهي الدلالة المقصودة[٢٢]، فينبغي أن تصنف التراكيب حسب معانيها النحوية، دون الاكتفاء بأنماطها ووظائفها فحسب، بما لا يفيد المستعمل العادي للغة، فإذا أراد المتعلم أن يؤكّد كلامه فما الأساليب والجمل والتراكيب العربيّة التي تحقق هذا المعنى؟ وإذا أراد أن ينفي فما الأساليب والجمل والتراكيب التي تحقق له هذا المعنى؟ وكذلك سائر المعاني النحوية المقصودة، وعملها ميسور، يتمثَّلُ في تصنيف سلسلة من التراكيب والأساليب والقوالب المركبة وفق معانيها النحوية العامة، ويختار المستعمل ذلك المعنى فتنسدل له تلك السلاسل التركيبية والأسلوبية باقتراح استخدامها.

ومن مجالات تمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة على مستوى التركيب: العنايةُ بالنحو الوظيفي ونحو النص، فيكون تمكين اللّغة العربيّة في

التطبيقات الرقميّة لهما بربطهما بتحليل النصوص واستيعابها، وتحليل الخطاب وفهمه، وتظهر الحاجة إليه لدى المستعمل في احتياجه إلى إعراب جمله ونصوصه وخطاباته وضبطها بالشَّكل، وكلُّ ذلك يخضع لقواعد إعرابية مطَّردة يسهل معالجتها آليًّا، والدراسات التي عُنيت بالتحليل النحوي وافرةٌ وكافية(٢٣).

٤– المستوى المعجمي: من مجالات تمكين العربيّة في التطبيقات الرَّقميّة في المستوى المعجمي: الاهتمام بالألفاظ المفردة من حيث: دلالتها، وتاريخها، وتطوُّرها، وأصالتها أو اقتراضها، وطريقة نطقها وضبطها، مع ترتيبها بترتيبٍ منهجيّ وفق مدخلات محدّدة، ومما يُسهم في تيسير ذلك أنَّ مدخلات المعجم العربي منضبطة بما يسمح للآلة قراءتها وفهمها، منها ما هو على الطريقة الموضوعية، ومنها ما هو على الطريقة الهجائية، وينبغي أن تشمل البرامج اللّغويّة النوعين في سبيلها لتمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة، ومثال النوع الأول: معجم (الصِّحاح) للجوهري، الذي أقام معجمه على ثمانية وعشرين بابًا، خصّص لكل حرفٍ من حروف العربيّة بابًا، ثم أقام كلَّ باب على ثمانية وعشرين فصلًا، خصّصَ لكلِّ حرف فصلًا، ثم بنى كلَّ فصل على عدد حروف الألفاظ المذكورة، ثنائيّة أو ثلاثيّة، أو رباعيّة، خماسيّة(٢٤)، وبهذه المنهجيّة المنضبطة المتسلسلة تُعالَج في التطبيقات الرقميّة، ومنها طريقة التقليبات الصوتية وهي حاصرة للألفاظ العربيّة كافة، وأما معجمات المعاني والموضوعات فتحتمل اعتمادَ ترتيبِ ابن سيده وتصنيفه للمعاني والموضوعات أو توظيف الحقول الدَّلالية في تشجير المعاني والموضوعات، وهي نافعة للمتعلمين والباحثين وسائر مستعملي اللغة؛ حيث يكون تمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة بتوظيف المترادفات والمتضادات والمتواردات، وسائر أنواع علاقات الألفاظ بعضها ببعض، وذلك بتوظيفها في تنمية الثروة اللفظية، وتعلّم العربيّة واكتسابها، وعلاقة الألفاظ بمعانيها؛ مما يحصر المتواردات والمترادفات والمتضادات والمشترك اللفظي.

ويكون تمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة في هذا المستوى كذلك بتصنيف الألفاظ من حيث تاريخها وأصالتها واقتراضها، ومعرَّبها ودخيلها، ومعانيها وفق الحقول الدَّلالية، وهي قابلة للمعالجة الآلية، كالمعجمات المصوَّرة، والمعجمات المجسمة الافتراضية، والتفاعلية، وثلاثية الأبعاد، وكذلك المعجمات المختصَّة الموجَّهة إلى الطبيب والخطيب والإعلامي والطفل، ومن المعجمات المتقدِّمة: برامج قراءة النباتات والأجسام بالتعرُّف المصوَّر، مع تبيان أسمائها واستعمالها في لسان العرب، ومما يشمله أيضًا: توضيح المعنى، والضبط بالشكل، وطريقة النطق، وتبيان الوجوه الجائزة ولغات العرب فيه.

ومنها ما يكون عامًا، ومنها ما يوُجَّه لفئةٍ محدودة، ومن الفئات التي تحتاج إلى هذه المعجمات المختصة: الإعلاميون والمتحدثون الرسميون، والعاملون في المجال الطبي والدِّبلوماسي، والحجاج والمعتمرون والخطباء، وكذلك الطلاب في المراحل كافة، وغيرهم، وهذا قابل للمعالجة الآلية، وتوظيف الصور والصوت والتفاعل فيها، وكل ذلك مما يُسهم في تمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة.

ومن مجالات تمكين العربية في المعجم: العناية بالألفاظ المشتركة والمترادفة، وتعدُّد لغات العرب ولهجاتهم، وذلك بتحديد المعاني المحتملة، وربطها بسلسلة من الترجيحات.

٥– المستوى الدَّلالي: ويكون تمكين العربيّة في هذا المستوى بالاهتمام بدلالة العناصر اللّغويّة داخل النظام اللغوي، وبتحليل دلالة النصِّ والخطاب، وإبراز الجوانب الجماليَّة والأدبية؛ لدورانها حول الدَّلالة وحسنها ودقّتها. كما يتضمنُ تمكينُ اللّغةِ العربيّة في التطبيقات الرقميّة في المستوى الدَّلالي: تصنيفَ الوحدات الدَّلالية وفق حقولٍ ذات معنى تصنيفي، وبتشجيرٍ متفرعٍ متسلسلٍ يمكّن من معالجة الدَّلالة آليًّا بتصنيف الوحدات الدَّلالية تصنيفًا وفق حقولها المعنوية، بما يسهم في تحليل الخطاب وربط الدَّلالات، وفهم النص واستيعابه، حيث إنّ النص العربي صالح للمعالجة الآلية وتطويرها(٢٥). ومن ثمرات التصنيف الدلالي سهولة الترجمة الآلية، وهذه الترجمة تأخذ أشكالًا مختلفة، فمنها ما هو ترجمة عامة لنصوص كاملة، ومنها ما يكون ترجمةً خاصة بالمصطلحات، أو ترجمةً خاصة بحقل دلالي واحد، كألفاظ السفر، أو البيت أو المدرسة ونحوها.

ومما يدخل في هذا المجال أيضًا لتمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة: تصنيفُ أهم السِّياقات وأشهرها بما يناسبها من الأساليب والألفاظ للاهتمام بالدَّلالة السِّياقية، وحصر أهم المقامات الاجتماعية مع ما يلائمها من المقترحات الكلامية المناسبة لها في ألفاظ التَّحايا والتَّعازي والمناسبات الاجتماعية المختلفة، وذلك مما ييسّر تعليم العربيّة، وهذا ميدان مهم في العربية يتطلب جهدًا علميًّا عميقًا، وربطًا بين الجمل ودواعيها ربطًا دقيقًا. ويتضمَّن التمكين أيضًا: تحليل الأسلوب، وذلك بقيامه على التحليل الإحصائي، وهو قابل للمعالجة الآلية، ويناسبه توظيف الأسلوبية في تحليل الخطاب والنص، وفق سلسلةٍ من التقسيمات الإحصائية، شاملة للجوانب: الصوتية، والمعجمية، والتركيبية، والدلالية، والمقام والسياق والغرض(٢٦).

ومن أهم مجالاته التي تتضمّن نوع صعوبة لدي المعالجين الآليّين: الدلالات المجازية، والثانوية، والهامشية، والإيحائية، والإشارية، وجميع هذه الأنواع تحتاج إلى لغويّين متخصصين، يصنعون سلاسل مشجرة لأكثر الدلالات المجازية والثانوية شيوعًا، وذلك بتوظيف معجم (أساس البلاغة) للزمخشري، وتطويره باستكمال النَّسج على منواله، وتوظيف كتب الأمثال العربية، ولمن تُضرب، ككتاب (مجمع الأمثال) للميداني، وتطويره واستكماله، وتوظيفه في الذكاء الاصطناعي، وكذلك أبيات الحِكَم السيّارة، والمعاني التي تشير إليها.

المبحث الثاني: مجال الملكات اللّغويّة لتمكين العربيّة في التَّطبيقات الرَّقميّة.

ويكون تمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة في هذا المجال بالتركيز على استعمال اللّغة استعمالًا صحيحًا، وهو الغاية اللّغويّة المرجوَّة، وذلك أن تُكتَسب اللّغة ويُحسَن استعمالها، ويتمهَّر فيها حتى تغدو له ملكة لسانيّة، وتتحقق كفاءة الاتصال، ويتحصّل ذلك بالدُّربة والتكرار والاعتياد، ويُعنى بتعليم اللّغة نفسها واستعمالها الاستعمال الأمثل، ويعرِّفُ ابنُ خلدون الملكة بأنها: «صفة راسخة تحصل عن استعمال ذلك الفعل، وتكرّره مرّة بعد أخرى

حتّى ترسخ صورته»[٢٧]، واللّغة إحدى الملَكات، وهي الملكة اللسانيّة، كما قال ابن خلدون: "اعلم أنّ اللّغات كلّها ملكات»[٢٨]، ولاكتسابها وتنميتها أصولٌ راسخة، وفيها توظيف مبادئ علوم بينيّة كعلم النفس والاجتماع والتربية وذلك لبناء المنهجية المتدرّجة، واستثارة طاقات المتعلم، وتنمية قدراته اللّغويّة. والتطبيقات الرقميّة التي تقصد إلى هذه الغاية ينبغي أن توظّف تلك المعارف والعلوم بما يحقق فاعلية اللّغة. ويشملُ التمكين في هذا المجال: ملكةَ الكتابة، وملكة القراءة، وملكة الإلقاء والخطابة، وملكة الاستماع، وقوة الحوار والحجاج والمناظرة، وكفاءة الاتصال.

١– أما ملكة الكتابة فيكون تمكينُ العربيّة فيها في التطبيقات الرقميّة بالعمل على استعمال الضبط بالشكل[٢٩] والرسم، وقواعد الكتابة، والتمهّر بأنواع الخطوط اللّغويّة، وذلك بالإسهام في نشر العربيّة، وتيسير تعليمها، ومساعدة الباحثين في الجوانب الكتابية المتعلقة بالرسم والتصوير الخطِّي، والسلامة الإملائية، وتشمل كذلك: الجوانب البيانيّة للكتابة اللّغويّة، وحسن التعبير الكتابي، وغزارة المفردات، ودقة تصوير المعنى وجماله، وتشمل: تعليم الكتابة، وتيسيرها، ونشرها، وتعليم قواعدها، ومعالجتها آليًّا بتحويل المكتوب إلى مسموع والعكس، وقراءة التصوير الخطِّي، والتعرُّف على الصور الخطية للعربية[٣٠]، وبناء ثروة معجمية لتقوية الملكة اللفظية. ويدخل فيها توظيف التدقيق الإملائي والنَّحوي للإسهام في رفع مستوى الكتابة في الحواسيب ووسائل التواصل.

والكتابة كما يرى ابن خلدون: «صناعة شريفة؛ إذ الكتابة من خواصّ الإنسان التي يميّز بها عن الحيوان، وأيضًا فهي تُطلِع على ما في الضّمائر، وتُؤَدّى بها الأغراض إلى البلاد البعيدة فتقضي الحاجات، وقد دُفعت مؤنة المباشرة لها ويُطّلع بها على العلوم والمعارف، وصحف الأوّلين، وما كتبوه من علومهم وأخبارهم، فهي شريفةٌ بهذه الوجوه والمنافع»[٣١].

ويجمع ملكة الكتابة (الإنشاء)، الذي هو علم يُعرف به كيفية استنباط المعاني وتأليفها، مع التعبير عنها بلفظٍ لائق بالمقام، وموادُّه: الألفاظ الفصيحة الصريحة، والمعاني، وإيراد المعنى الواحد بطرق مختلفة. وخواصُّه التي هي محاسنه: الوضوح والصراحة، والضبط بحذف فضوله وحشوه، وخلوّه من التكلّف، والسهولة، والاتّساق، والجزالة. وأما عيوبه فهي: الهجنة، والغرابة، والرَّكاكة، والسَّهو، والإسهاب، واللحن، ومخالفة القياس، وضعف التأليف، والتعقيد، والتكرار، وتتابع الإضافات[٣٢][٣٣].

وتشمل كذلك: رفعَ كفاءةِ الملكة الكتابية لفئةٍ محددة، كطلاب التعليم العام والجامعي، أو طلاب التعليم التمهيدي ما قبل المدرسة، أو لذوي الإعاقة، وذلك بالتنسيق مع الجهات التعليمية، وربطها بالمقررات الدراسية، مع تحويل مضامينها ومهاراتها إلى موادّ تفاعليّة.

والكتابة متفرّعة إلى أنواع، وينبغي للتطبيقات أنْ تغطي جميع تلك الأنواع بمنهجية علمية، فمنها: الكتابة الوظيفية، والكتابة الإبداعية، والكتابة العلمية، والكتابة الأدبية. ويراد بالكتابة الوظيفية تلك الكتابة ذات الغرض النفعي المحدَّد، تقتضيه ضرورات الحياة، وهدفها التواصل المباشر، كالخطابات والتقارير ومحاضر الاجتماعات، وأما الكتابة الإبداعية فتقصد إلى تجسيد المشاعر والأحاسيس، والتعبير عمَّا في النفس من خلجات، بعباراتٍ منتقاة، وصور فنية بديعة، كالأشعار والمقامات الأدبية والمقالات الأدبية، والقصص والروايات، وكتابات المسرح والسيناريو الدرامي[٣٤]. وأما الكتابة العلمية فهي اللغة الاصطلاحية المستخدمة في العلوم المختصة، وتتصف بالمباشرة والوضوح، والدقة والاختصار.

ومن المجالات ذات البعد التطبيقي كتابة العقود القانونية، وتدقيقها، وهو مجالٌ قابل للمعالجة الآليّة؛ لطبيعته المقتضية للتحديد والتدقيق، فيمكن للمختصين في اللغة العربية والقانون والحاسوب إعداد سلسلة من الأغراض القانونية، واقتراح الألفاظ والجمل المناسبة لكل تفريع تشجيري، ويستفاد من الذكاء الاصطناعي في تطبيقاتٍ لاقتراحات الكتابة والمراجعة والتَّدقيق.

٢– وأما ملكة القراءة فيكون تمكين العربيّة فيها في التطبيقات الرقميّة بالعمل على تيسير التمكُّن من القراءة السَّليمة؛ حيث تبدأ بتيسير معرفة الحروف، ووصلها وفصلها، وصور بناء كل حرف، وتتدرَّج في دلالات استعمال الضبط بالشَّكل، ثم فهم علامات الترقيم ووظائفها، وتشمل كذلك جميع أنواع القراءة والتمهّر فيها، كالقراءة الجهرية، والسريعة، والاستيعابية، والناقدة، والتحليلية.

ومما يشمله هذا المجال أيضًا: استيعاب المقروء وفهمه وتحليله، وتوضيح الآليات المنهجية لذلك ومعالجتها، ويمكن معالجتها آليًّا بتصنيف مقطوعاتٍ لغوية مختارة في موضوعاتها وأفكارها، والتدريب على فهمها واستيعابها، ومن مجالاته أيضًا: حسن الوقف والابتداء، والتدريب على تطبيق قواعده وفنونه، وتوظيف موضوعات الوقف والإدغام في ملكة القراءة والمحادثة.

٣– وأما ملكة الإلقاء والخطابة فيكون مجال تمكين العربيّة فيها بالإسهام في التمكن من التحدُّث بطلاقةٍ دون تلعثم، مع ضبطِ مخارجِ الأصوات وصفاتها، والأداء، وعلى الوقف والابتداء، والتنغيم الصوتي، ويمكن معالجتها آليًّا: بتزويد الآلة بمقطوعاتٍ لها إلقاء صوتي محفوظ، ويقيَّم فيه المستخدم بتسجيل صوته، والتدريب على مكامن الخلل، بطريقة تفاعلية وتنافسية، سواءً بالتنافس مع الذكاء الاصطناعي أو مع مشتركين بشريين متلائمين في المستوى.

٤– وأما ملكة الاستماع فتتضمّنُ القدرة على الإصغاء واستيعاب المسموع، وفهم أفكاره الرئيسة والفرعية، وهي قابلة للمعالجة الآلية بالاستماع، وتدريب المستخدم على فهم المسموع واستيعابه، كما أنها أحوج ما تكون إلى إغناء المكتبة السمعية العربية، وذلك بالشعر والنثر والإلقاء الفصيح والنموذجي؛ حيث يسهم في إكساب اللغة، «والسمع أبو الملكات اللساني»[٣٥].

كما تشترك الملكتان السابقتان في إنتاج الحوار، والحجاج والمناظرة، وتحقيق كفاءة الاتصال.

وهذه الملكات يختلف الناس في الاستعداد لها، فمنهم المطبوع عليها، ومنهم الموهوب لها، ومنهم من هو دون ذلك، ولإكسابها وتعليمها أصول راسخة، أهمُّها: الدُّربة، والاستمرار، والتدرج بالانتقال من طورٍ إلى طور، ومراعاة الخصائص النفسية والفئوية والغاية من الاكتساب، وأن تُقدَّم بما

يتناسب مع تلك الغايات، وتعالج آليًّا أيضًا: بتوظيف نظريات الاكتساب الحديثة، في علم النفس الإدراكي وعلم النفس السلوكي، وذلك بحفز طاقات المستخدم النفسية والذهنية للتعلم، والسَّعي إلى نقله من طورٍ لغويٍّ إلى طور آخر أكثر تمكنًا، مما يتطلب منظومة تعليمية رقمية متكاملة، تستهدف المستفيد وتتدرَّج معه، ولهذا تصلح فيها المسابقات التنافسية والألعاب اللّغويّة، التي تحفز أهم ما في النفس نحو هدفٍ محدَّد، وقد أصبحت الألعاب الرقميّة صناعة عالمية تتضمَّن هويّةً وأفكارًا موجهة، وتستهدف تغيير المنافس بنقله من طورٍ إلى طور، بما يحسن توظيفه في تعليم العربيّة، وتقديم جوائز لشركات عالمية لتصميم ألعاب عالمية لتعليم اللّغة العربيّة بطريقة تفاعليَّة مشوّقة وجاذبة، وتستهدف فئاتٍ محددة، بالاشتراك مع الشركات العالمية، مثل (Station Play): و(Sony)، وغيرهما.

ومن مجالات تمكين العربية أيضًا: تطوير المحادثات الاصطناعية، كتابةً ونطقًا، وذلك بتطوير البحث اللغوي في الأنظمة اللغوية العربية، وليس من الصحيح التباطؤ في البحث اللغوي العربي الحاسوبي بدعوى تعقيد النظام اللغوي في العربية، أو بدعوى خصوصيته؛ حيث «إنَّ تعليل التقصير والتأخر في حقل حوسبة اللغة العربية وتطبيقات المعالجة الآلية لها بدعوى اتِّصاف اللغة العربية بخصوصياتٍ تجعل من حوسبتها ومعالجتها الآلية أمرًا بالغ الصعوبة – مقارنةً مع غيرها من اللغات الطبيعية – لهو محضُ وهمٍ ينبغي تنحيته»[٣٦]، بل إن أنظمة اللغة العربية وعلومها قابلة للتطوير، ورفع كفاءة معالجتها آليًّا بحصر محتملاتها وتسلسلها، ومجال تمكينها يتجاوز ذلك إلى إمكان تعليم الآلة اقتراح الكتابات السَّردية والأدبية والشعرية، وذلك بتغذية مدخلاتها بمجموعةٍ واسعة من العبارات المتلازمة، والأساليب المترادفة الفصيحة ذات المستوى العالي.

المبحث الثالث: المجالات البحثيّة اللّغويّة لتمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة.

وأما المجال الثالث فيُعنى بالمسار البحثي اللغوي؛ حيث إن المجال الأول يهتم بنشر علوم اللغة العربية وتيسيرها، فيما يُعنى المجال الثاني بتنمية الملكات اللغوية، وإكساب المهارات اللغوية المختلفة، وأما المجال الثالث فيُعْنى بالباحثين اللغويين، ويهدف إلى تزويدهم بالأدوات والتقنيات التي تختصر جهدهم ووقتهم، فيتفرّغون للمهمَّات البحثية الخالصة،بالتفكير والنقد والاستنتاج، وتتجلى أهميّة ذلك في أنَّ الدراسة العلميّة للغة تقتضي أن يكون العالِم اللغوي كالعالِم التشريحي[٣٧]في معمله وبين أبحاثه وتجاربه، و«ليس بخفيٍّ على أحد أنَّ الوسائل التقنية – أو ما يسمَّى الآن في جميع اللغات وبنفس اللفظ «التكنولوجيا» – قد صار لها وزن عظيم في البحث العلمي ومختلف تطبيقاته، وهي الآن لا تعدُّ ولا تحصى، ولكن الذي يبدو جديدًا – بل غريبًا على بعض الناس – هو وجود ميدان تقني محض في البحوث اللغوية، أو ما نسميه نحن بتكنولوجيا اللغة»[٣٨]، ويكون تمكين العربيّة في هذا المجال باستخدام جمع البيانات ووصفها وتحليلها تلقائيًا لدعم البحث العلمي اللغوي للغة العربية، ومن ذلك توجيه التطبيقات الرقميّة إلى الباحث اللغوي لمساعدته في أبحاثه، واختصار جهده ووقته، والتعامل الأمثل مع البيانات الضخمة، فتُقَدِّمُ للعالم اللغوي وصفًا مهمًّا، وتحليلًا سريعًا ومركزًا وممنهجًا بما يساعده على دراسةِ الكلام والنص والخطاب، وتكون تلك الأدوات مساعدةً للغوي كأجهزة التكنولوجيا الطبيّة للطبيب والباحث الطبي؛ حيث تساند الباحث اللغوي في وصف اللغة، ووصف واقعها، وتسانده في تحليل اللغة، وتحليل واقعها؛ إذ تجمع البيانات اللّغويّة وإحصائها، والثاني منهما في تصنيف البيانات اللّغويّة وتحليلها. ومن المهم استثمار النظريات اللغوية في تمكين اللغة العربية؛ حيث لا يزال عديدٌ من النظريات اللغوية لم يُنفّذ ولم يُستفد منها في تمكين العربية لأسبابٍ، منها: الفجوة بين المهندسين واللغويين، إضافة إلى ذلك سير الرقمنة العربيّة على منوال الخوارزميات الإنجليزية، في حين أنَّ المشروع العربي لتمكين اللغة العربية ينبغي عليه الاهتمام بأكبر قضية وهي تفصيح الآلة[٣٩]، وذلك من خلال تطوير الخوارزميات الحاسوبيَّة العربية.

وفيما يأتي أهم المجالات الصَّالحة لدعم البحث اللغوي:

١– من مجالات تمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة التي تساند العالِم اللغوي: خدمة البحث النصّيّ في متن اللّغة العربيّة وكتبها، والبحث المعجمي في معجمات اللّغة، والبحث في دواوين الشعر ومظانه، والعزو والتخريج، وقد تطوَّرت محركات البحث في هذه المجالات، حتى غدت ملازمة للباحثين اللغويين ومساندة لهم في بحوثهم، مع وجود فرص للتحسين والتطوير لرفع مستوى موثوقيتها ودقَّتها.

٢– ومن مجالات تمكين العربية أيضًا في مساندة البحث اللغوي: ما يتعلّق بالتحليل اللغوي؛ حيث يتطلب البحث اللغوي تصنيف عناصر اللغة ومكوناتها، وتطوير تطبيقات برمجية لتحليل عناصر اللغة، مما يساند الباحث اللغوي، كالتحليل الصوتي والعروضي، وكذلك التقطيع الصوتي للكلام، وتحويل المسموع إلى المكتوب والعكس، وتحويل الصورة المكتوبة إلى نصٍّ كتابيٍّ قابل للبحث النصي[٤٠].

وأيضًا: التحليل الصرفي، وذلك بتقديم جميع التصريفات المتعلقة باللفظ، من جذره، ومفرد الجموع، وجمع المفرد، ومثناه، ومذكره ومؤنثه، ومصغره ومكبره، ومنسوبه، وماضي الفعل ومضارعه وأمره، وسائر التصريفات والمشتقات؛ لتكون تلك البيانات مساعدة للباحث في التحليل الصَّرفي.

وكذلك التحليل النحوي، وإعراب مكونات الجملة، وذلك بتصنيف الجمل إلى وحدات، وتقديم جميع العلاقات المحتملة بين مكونات الوحدات آليًّا مما يساند الباحث اللغوي.

وكذلك من المجالات: التحليل الدَّلالي، وتحليل الخطاب كميًّا وإحصائيًّا وأسلوبيًّا، وهو مجال خصب وغاية كبرى؛ حيث تعالج النصوص والخطابات جملةً واحدة، من حيث: الترابط والتماسك والتناسق بين مكوناتها، وتحديد الكلمات المفتاحية، وتصنيفها لحقولها الدلالية، فيُخرج البرنامج تقريرًا بعدد الكلمات والحروف، وتصنيفها، وحقولها الدَّلالية، وكذلك تصنيف الجمل والأساليب وعددها، مما يساعد الباحث اللغوي على تحليل الخطابات، والوقوف على سيمائيتها، ومعرفة دلالات العلامات.

ومن المجالات: تحليل الأبيات الشعرية والقصائد من حيث وزنها وبحرها، وذلك بالتقطيع العروضي، والعروض علمٌ منضبط، قابلٌ للمعالجة الآلية وفق المحتملات؛ استنادًا إلى الدوائر العروضية، وحصر صور توالي الحركات والسُّكون.

٣- المعالجة الآليّة للنصوص: وذلك بمعالجة النصوص وتحريرها، وإعادة الصياغة والكتابة، فمن مجالات مساندة البحث اللغوي معالجة النصوص آليًّا، وذلك بمراجعتها، والإسْهام في التصحيح اللغوي الآلي؛ حيث هو حقلٌ قائم بذاته، يُعنى بالجانب التعبيري للغة وسلامتها ودقتها ووضوحها، وهو مجالٌ خصيب يختصر جهد الباحث ووقته، سواء أكان للمفردات أم التراكيب أم الأساليب، وكذلك معالجة النصوص آليًّا بالتحرير الآلي، والتدقيق الآلي، وإعادة الكتابة والصياغة، والبحث العلمي في التقنيات اللغة العربية – وإن كان لا يزال أمامه مساحاتٌ من التطوير والتفصيح – لكنه قد خطا خطواتٍ متقدّمة في هذا المجال، في معالجة اللغات الطبيعية، وفي التحليل الصوتي والصرفي والتركيبي والدلالي، وتجزئة النص والتعرف على كيانات الكلمات والربط الدلالي[٤١]، كما تطوَّرت البحوث والدراسات لتطوير التدقيق اللغوي ومحركات البحث وآليات التعرُّف على الحروف، والإحصاء اللغوي، وحيث تطلب المعالجة الآلية تطلب مراعاة المرونة في قواعد الإملاء، وأنماط الأخطاء الشَّائعة، والسِّياق الصرفي والدلالي، واللبس التركيبي، والاستفادة من تصحيحات المستخدمين، والضبط بالشكل، والأشكال الكتابية وزوائد الكلمة، والأشكال اللهجية، وما لا ينطق من الحروف، والمترادفات والمشتركات، وأنواع الخطوط العربية، والفهرسة الآلية والمتلازمات اللفظية[٤٢].

٤- ومن المجالات الترجمة العلميّة الآليّة؛ حيث إن الترجمات الآلية الشائعة تعد خارج النطاق البحثي، وغير معترف بها علميًّا، في حين أنَّ اللغة العلمية هي لغة مصطلحات، ومحدودة، مما يزيد من قابليتها للترجمة العلمية الآلية؛ حيث يمكن أن تنهض بها مؤسسات ضخمة علمية وبحثية أو معنيّة بالترجمة والثقافة، بالشراكة مع الشركات الشهيرة مثل (Google)، و(Microsoft)، وتكون خدمة للباحثين معترفًا بها، ولو كانت برسوم مادية.

وهذه الخدمات بحاجة إلى أن ترقى إلى مستوى معترف به علميًّا، وذلك برفع مستوى الموثوقية العلمية فيها، وهي في طبيعتها تحظى بقواعد مضبوطة يمكن تزويدها بالمختصين في اللغويات وفي الحاسب الآلي والبرمجيات لاستثمارها.

٥- ومما يساند الباحث اللغوي المعالجة الآليّة للبيانات الضخمة، كجمع الحروف والأصوات والمفردات، وإحصائِها، وتصنيفها وتحليلها، وتكوين المعامل الرقميّة الافتراضية، كالمعمل الصَّوتي الرقمي؛ حيث يختصر التكلفة في المعامل الصوتية الفعلية، وتلك المعامل الصوتية على نوعين: معامل تعليمية، ومعامل بحثية، والمعامل الرقميّة قابلة للنوعين، وتختصر الجهد والوقت، وتخفض التكلفة في المؤسسات العلمية والبحثية[٤٣][٤٤]، ومن مجالات تمكين العربيّة البحثية الرقميّة: إمكان التقطيع الصوتي الآلي الرقمي؛ ليستفيد الباحث منه في التحليل اللغوي.

٦- ومن مجالات تمكين اللّغة العربيّة البحثيّة الرقميّة: أطلسُ الواقع اللّغويّ للعربيّة، وذلك بتطوير الخرائط اللغوية، وتوظيف علم اللّغة الجغرافيّ في الرقميّات[٤٥]، من خلال توزيع التنوُّعات اللّغويّة على الخريطة الرقميّة التفاعلية، فتلك الخريطة الرقميّة التفاعلية تعطي الباحثَ تصورًا دقيقًا عن مدى انتشار الظواهر اللهجيّة بدقة، سواء أكانت في الألفاظ أم الأصوات أم الأبنية أم التراكيب أم الاستعمالات الدلالية، وذلك مما يختصر الجهد والوقت على الباحث، ويسهم في التحليل السريع، وتقديم بيانات دقيقة عن وضع اللغة العربية القائم.

المبحث الرابع: المعايير الوظيفية لتمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة.

إذا غطَّى تطبيقٌ ما مجالًا معرفيًّا لغويًّا أو ملكةً من الملكات اللسانيّة، أو أسهمَ في مساندةِ الباحث اللغوي- فإنه ينبغي أن يتصف بمواصفاتٍ تتحقق بها جودة الوظيفة والخدمة المقدّمة، بما يُسهم في تيسيرها وتقريبها، وليس في تعسيرها، وهذه المعايير الوظيفية في خدمة اللّغة العربيّة تتجلّى في ثمانية معايير، مستخلصة من المجالات السابقة، ومن خبرة الباحث ومعرفته، والمسح الأدبي الذي قام به[٤٦][٤٧]، ثم عُرضت هذه القائمة على استبانة للمختصين في اللّغة العربيّة وفي الحاسوب، وبلغ متوسط نسبة موافقتهم عند ١٨,٨٠٪ وأفدت من تعليقاتهم، وهي على النحو الآتي:

١- توفّر التعريف بالبيانات اللازمة في التطبيق الرَّقمي، والجهات المشرفة أو الأفراد المشرفين، وكذلك التعريف بالحصول على براءة اختراع أو جوائز علميّة محليّة أو دوليّة، سواءً أكان ذلك للتطبيق نفسه أم لبعض مكوناته وبعض أبحاثه المؤسسة له، وكذلك مدى توفر جهات مانحة أو مستثمرة، أو مشغّلة، والإفصاح عنها، وأيضًا تحديد الفئة المستهدفة ليتناسب معها المحتوى الرقمي المقدَّم.

٢- توفُّر الإشراف العلميّ والتحكيم المتخصص، وذلك بأن يحظى التطبيق أو البرنامج بإشرافٍ علميٍّ معروف، يمنحه ثقة تتحقَّق بها موثوقيّة البيانات، سواء أكان إشرافًا مؤسسيًّا أم فرديًّا، وأن يكون كذلك محكّمًا تحكيمًا علميًّا؛ حيث إنَّ الإشكال الرئيس في عامَّة التطبيقات الرقميّة هو غياب الموثوقية؛ مما يقلل الانتفاع منها، ويضعف فاعليتها العملية، وشرط الأوعية العلميّة جميعها التحكيم العلميّ، سواء أكانت كتبًا تعليمية أم أبحاثًا علمية أم مجلات تخصصية أم مؤتمرات مؤسسية، جميعها تخضع للتحكيم العلمي المتخصص لفحص الموثوقية العلمية، وضمان صحة البيانات وسلامة المصادر، وتواجه التطبيقات اللّغويّة الرقميّة الفردية تحدّياتٍ تتعلق بعدم الاعتراف بها في المجال الأكاديمي البحثي والتعليمي، وتحدياتٍ قانونية تتعلق بالملكيّة الفكريّة وأخلاقيات البحث العلمي، وتحتاج إلى معالجاتٍ علمية ومؤسسية يجمعها توفُّر الإشراف العلمي المتخصّص، وتشجيع المؤسسات العلمية والأكاديمية على الإشراف، وعقد الشراكات مع التطبيقات الرقمية اللغويّة، وتحفيزها على ذلك بدعم مناسب من تشريعات وأنظمة، ومسابقات ومكافآت مختلفة.

٣- توفّر المعالجة الآلية: إنَّ إتاحة المحتوى العلمي على تطبيقٍ دون معالجة آليّةٍ لا يمنحه صفة الذكاء الرقميّ، ولا يمكّنه من تقديم ردود أفعال مع

المستفيد، وذلك مما يضعف فعاليته، وتلك المعالجات الآلية متنوّعة، وتطلب خوارزميات معقدة لتقدم خدمات مبتكرة وسريعة، منها ما يقوم على الإحصاء، ومنها ما يقوم على الوصول السريع والفهرسة الآلية، ومنها ما يقوم على التحليل الفنّيّ، وكلّما نجح المعِدّ للبرنامج في تقديم خدمات تختصر للمستخدم جهده ووقته كانت تلك هي القيمة المضافة المطلوبة. وتلك المعالجة الآلية تُفضي إلى تحقيق المنافسة والتَّفاعلية في الصور والرسومات، وحصول الجاذبية والتعقيدات التنافسية، كما تتيح الخصوصية، وإمكانية التخصيص في الألوان والمظهر الخارجي حسب الرغبة.

٤– توفّر سهولة الاستخدام: أهمّ سمة مميزة للتطبيقات الرَّقميّة هي سهولة استخدامها لعموم المستفيدين، دون تعقيداتٍ تتطلَّب إعدادًا خاصًّا للمتعامل معها، فتلك البرامج المعقدة التكنولوجية ميدانها المعامل العِلمية والتعليمية في مراكز الأبحاث المختصة، ويتعامل معها فنّيّون مُعَدُّون إعدادًا خاصًّا، بخلاف سائر التطبيقات والبرامج التي توجَّه إلى عموم المستخدمين، والتي تكون سمتها الرئيسة التيسير للمستخدم العادي، سواء في التنزيل والتحميل أو في تسجيل الدخول وسرعة الوصول، أو غير ذلك. ويمكن أن تكون التطبيقات على نوعين: تطبيقاتٍ عامة تستهدف العموم، وتطبيقاتٍ مختصة تحتاج إلى إعداد فني موجز، كالتي تتعلق بالمعامل الصوتية الافتراضية، وتحليل العناصر اللّغويّة والدلالية، والتقطيع الصوتي والعروضي.

٥– وجود الدَّعم الفني المستمرّ: وذلك بأن يقدِّم التطبيق خدمةَ الدعم الفنّيّ الفوريّ والمباشر، ويعالج مشكلات المستخدمين تلقائيًّا؛ حيث إنَّ الغاية من تلك التطبيقات أن تكون واقعيّة تسعى إلى رفع الكفاءة العملية للبرنامج الرقمي، وذلك يُعَدُّ أهمّ مؤشرٍ لفاعليتها، ويضاف إلى ذلك أنَّ التطبيقات الرقميّة حال الاستعمال تظهر فيها ثغراتٌ لا تتبين إلا بالتغذية الراجعة من المستخدمين، كما سنرى في واقع التطبيقات اللغوية ما يظهر منها ببداية متفائلة، ثم لا يصمد في أيدي المستفيدين.

٦– توفّر التقويم والتصنيف: التطبيقات الرقميّة مُوجَّهة إلى المستخدمين أساسًا، فينبغي أن تُعْني بتقويم المستخدمين، وتستفيد من آرائهم وملحوظاتهم، مع إتاحة كتابة مراجعاتهم، وقد أضحت خدمات العملاء ذات اهتمام كبير في معايير الجودة، ثم إنَّ فاعلية التقويم والتصنيف تقوم على تعريض التطبيق للتجربة الفعليّة، وتقيس مدى تقدُّمه والانتفاع به بدقة، وكلَّما كانت مشاركات التحسين والتقويم أيسر وأصدق وأكثر فاعلية كان التَّطور المستمر للتطبيق حليفًا له؛ إذ إنَّ من أهمّ المؤشرات لجودة التطبيق إتاحة التحسين والاقتراحات من المستفيدين الفورية والجادة، والنظر إليها بعناية، والتعامل معها في صورة التغذية الراجعة، وهكذا نجحت التطبيقات الكبرى، ومثال ذلك (Google)، التي نجحت في تحسين ترجمتها اللّغويّة بتوظيف طاقات المستفيدين مما أسهم في تطوير خدماتها، وينبغي أن تتولّى المؤسسات اللّغويّة تصنيف التطبيقات التي تخدم اللّغة العربيّة وفق معايير علمية وفنية، ويتمُّ تحديثُها دوريًّا.

٧– وجود التطوير والتحديث المستمرّين: إذ التطبيقاتُ الرقميّة الحديثة لا تمدأ، وتطويرها وتحديثها متجدد ومستمرّ، وسمة هذه التطبيقات هي مواكبة الرقميّة، فالتطبيق الذي يفتقد إلى التطوير والتحديث المستمرَّين يَفقِدُ فاعليتَه بالتدريج إلى أن يُغلق ويعجز عن استخدامه المستفيدون، في حين أن التطبيقات الناجحة هي التي يتمُّ تحديثُها دوريًّا، وإدخال تحسينات مستمرة عليها؛ لتواكب التطور التقني المتسارع، فالشرط اللازم هو حيوية التطوير والتشغيل وكفاءتهما، ولهذا نجد أنَّ التطبيق الرقمي الذي يبدأ بأقصى ما لديه – دون سابق خطة للتطوير، وإضافة ميزات لاحقة – مكتوبٌ له الإخفاق، وعدم الاستدامة أو الاستمراريّة؛ إذ لابد من توفّر خطة تطويرية تقنية وعلميّة، ومعالجة مصاحِبة قبل الانطلاق، ثم تُطلق التحسينات والإضافات ليشعر المستفيدون بكفاءة الإدارة والثقة بها، كما أنَّ التطوير والتحديث المستمرَّين دليلٌ على التعامل الجاد مع ملحوظات المستخدمين، ومتابعة ثغرات الاستخدام، والتَّصدي لها باستدامة واستمرار.

٨– تقدُّم السِّمات الرقميّة وحداثتها: كلّما كانت السمات التنقيّة المستخدمة فنيًّا لتطبيقٍ ما مِن أحدث التقنيات، وأكثرها تطورًا، ومتصفة بالمرونة في التلاؤم مع التحديثات المتسارعة – ظهر أثر ذلك في فاعلية البرنامج والتطبيق الرقمي، وضمَنَ الاستدامة والاستمرارية. والحداثة المتقدِّمة تشمل: خوادم البرامج ومشغّلاتها، والعمل بلا اتصال بشبكة المعلومات العالمية، والخدمات السَّحابية، ومواكبة التحديثات التقنية، ولا يصحُّ أن تكون التطبيقات المتعلقة باللّغة العربيّة متصفةً بالبدائية في التصميم، وعدم سهولة الانتقال ولا سلاسته؛ فذلك مما لا يمنحه جاذبية مع التطوُّر المذهل للتطبيقات والأجهزة والبرامج والمشغلات.

بهذه المعايير السابقة يتحقق ضمان جودة التطبيقات اللغوية، ودخولها في طورٍ جديد، يمنحها الموثوقية، والاعتراف العلمي والتعليمي.

الخاتمة:

الحمد لله الذي يسَّرَ انتهاء البحث، ووفّقَ لمعالجة قضيته الرئيسة، وهدى إلى الإجابة على أسئلته، وبعد: فقد انتهى البحث إلى جملة من الحقائق المعرفيّة، والنتائج العلميّة، والتوصيات العمَليّة، وأُجمل أهمَّها فيما يأتي:

١– تيسير تعليم العربيّة، والإسهام في نشرها، والعمل على تمكينها؛ من أوجب الواجبات للحفاظ على هوية المجتمع، وتعميق أخاديد المعرفة، وتيسير وسائل التعلّم.

٢– استثمار التقنيات الحديثة ومواكبة التطورات الصناعيّة وتوظيفها في خدمة اللّغة العربيّة هو تمكين عمليّ للعربية، يتجاوز خطاب التوقُّف عند نُدبة أحوالها، والتغنّي بأمجادها، والترنّم بأشعارها.

٣– حُفظت العربيّة وعلومُها على مرِّ العصور بين دفّتي الكتب، وألسنة الفصحاء، وصدور العلماء، ومن مجالات حفظها اليوم الأوعيةُ الرقميّة التفاعلية؛ حيث تمتاز التطبيقات اللّغويّة الرقميّة باستثمار الذكاء الاصطناعي، والإسهام في نشر اللّغة العربيّة، وتيسيرها، وتقريبها من عموم المستفيدين لتختصر الوقت والجهد، وإذا كانت علوم اللّغة محفوظة بين دفتي كتابٍ؛ فإنها بهذه التطبيقات الرقميّة تُخرج الكتبَ الصامتة إلى كتبٍ التفاعلية الناطقة.

٤– إثراء الذكاء الاصطناعي بوصفٍ علميٍّ للغة العربية، يقوم على منهجية

وصف اللغة وفق المتناهيات وحصر المحتملات.

٥- أهميةُ تبيان المجالات العلميّة اللّغويّة في التطبيقات الرقميّة ومعاييرها- تكمُن في مساعدة التقنيين واللغويين أفرادًا كانوا أو مؤسساتٍ على تمكين اللّغة العربيّة في تلك المجالات بطرق ممنهجة.

٦- تمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة يمكن أن يكون في جانبٍ واحد من الجوانب المذكورة أو أكثر.

٧- من مجالات تمكين العربيّة في مجال الأصوات: التدريب على النطق الصحيح للمخارج والصفات، وتقويم أصوات المستخدمين، والتقطيع الصوتي، وتعليم العروض، والتحليل العروضي، ويكون مرجعًا في البحث العلمي.

٨- من مجالات تمكين العربيّة في المستوى الصرفي: الاشتقاق الآلي للأبنية العربيّة، بأنواع المشتقات المختلفة، والدلالة على المعاني الصرفية كالعدد والجنس والزمن، بالحصر في المطرد، والتقريب في غير المطرد.

٩- ومن مجالات تمكين العربيّة في المستوى النحوي: تقديم الأنماط التركيبية وفق معانيها النحوية المقصودة لدى المتكلم، والتحليل التركيبي للجمل.

١٠- ومن مجالات تمكين العربيّة في المستوى المعجمي: تقديم الثروة اللفظية والدلالات الدقيقة آليًّا، وبناء المعجم الافتراضي المجسّم ثلاثي الأبعاد التفاعلي، وكذلك المعجمات المختصة، كمعجم النبات وغيره، أو بالقراءة التصويرية للنباتات والأجسام المختلفة معجميًّا، وكذلك الأعلام والبلدان، والتراجم والسير والطبقات، ومن المعجمات المختصة بناء معجمٍ للحاجّ والمعتمر، والترجمة الفورية، وتستفيد منه الجهات المعنيّة.

١١- ومن مجالات تمكين العربيّة في المستوى الدلالي: إعداد كتابة الرسائل والمقالات بأنواعها، والخطابات حسب موضوعاتها، ومعالجة الدَّلالات في تحليل الخطاب، وذلك بتحليل النصوص الضخمة التي يُدخلها المستخدم، ويُصنِّفُ البرنامجُ المفرداتِ حسب حقولها الدَّلالية، ويحصيها ويحصي الحروف والأساليب، ويقدم الإحصاءات السريعة للمستفيد في تقرير لتحليل الخطاب.

١٢- من مجالات تمكين العربيّة في ملكة القراءة: تمكينها في أنواع القراءة المختلفة: السريعة والتعليمية الهجائية، وسائر أنواع القراءة، وفهم المقروء واستيعابه، والتلخيص بالاعتماد على الجمل المحورية.

١٣- من مجالات تمكين العربيّة في ملكة الكتابة: تعليم أصول الكتابة وفنونها، وينبغي أن تشمل سائر أنواع الكتابة وفئاتها، والاهتمام بالأخطاء الشائعة فيها.

١٤- من مجالات تمكين العربيّة في ملكة الاستماع: تقديم مراحل للتمكُّن من ملكة الاستماع، وتكون ذات مؤشر علمي يمكن قياس المستخدم في ضوئه، وتقدير مدى تقدُّمه.

١٥- من مجالات تمكين العربيّة في ملكة الإلقاء: المهارات الصوتية، والوقف والابتداء، والنبر والتنغيم، وتتضمن تحدياتٍ لغوية تنافسية تفاعلية ذات تقويم وتصنيف.

١٦- ومن مجالات تمكين العربيّة في اكتساب العربيّة: توظيف نظريات الاكتساب في تصميم المسابقات التنافسية والألعاب اللّغويّة؛ إذ أصبحت الألعاب (Games) صناعة تحتل النوافذ الرقميّة، وتجذب المستخدمين لها، ولها هوية بصرية مميزة، وتتناسب مع الأجيال الناشئة التي اعتادت هذا النمط، فغدا مجالًا مِن أهم مجالات تمكين العربيّة للناشئة، وذلك بتصميم مسابقات لغوية عالمية، تتجّلى أهميتها في: اعتمادها على استثارة المستخدم، وحفز طاقاته كافةً للوصول إلى نقطة معينة، والتحديات والمفاجئات الطارئة، وهي تخضع لفلسفات وأفكار ترويجية تروِّجُها الثقافات المختلفة.

١٧- ومن مجالات تمكين العربيّة لمساندة الباحثين اللغويين: إعداد الترجمة الآلية العلمية بدعم المؤسسات العلمية والتقنية، والتقطيع العروض الآلي، والتقطيع الصوتي الآلي، والتحليل الدلالي الآلي، والتحرير الآلي للنصوص، والتصحيح اللغوي الآلي، والمعمل الصوتي الآلي، وكذلك البحث النصي في المعجمات والمصادر.

١٨- ومن المعايير الوظيفية الفنية التي يتحقق بها ضمان جودة في تمكين العربيّة في التطبيقات الرقميّة ما يأتي:

أ- أن يحظى التطبيقُ الرقميُّ بإشرافٍ علميٍّ معروفٍ بالأسماء والجهات، وتخضع موضوعاته للتحكيم.

ب- أن يتوفَّرَ في التطبيقِ الرقميِّ التعريفُ بالبيانات اللازمة، والجهات المشرفة أو الأفراد المشرفين، وكذلك التعريف بالحصول على براءة اختراع، أو جوائز علميّة محليّة أو دوليّة، سواءٌ أكان ذلك للتطبيق نفسه أم لبعض مكوناته وبعض أبحاثه المؤسِّسَةِ له، وكذلك مدى توفّر جهاتٍ مانحة أو مستثمرة، أو مشغّلة، والإفصاح عنها، وأيضًا: تحديد الفئة المستهدفة ليتناسب معها المحتوى الرقمي المقدَّم.

ج- أن يتوفَّرَ في التطبيقِ الرقميِّ الدعمُ الفنيُّ المستمرّ، والتغذية الراجعة، والاهتمام برضا المستفيد.

د- أن تتوفَّرَ في التطبيقِ الرقميِّ سهولةُ الاستخدام، وتيسيره للمستفيدين العاديين.

هـ- أن تتوفَّرَ في التطبيقِ الرقميِّ المعالجةُ الآليَّةُ اللّغويّة والذكاء الرقميّ، وتقديم خدمات نوعية للمستفيد، كالإحصاء والوصول السريع، والفهرسة الآلية، والبحث النصيّ، والتحليل الفنّيّ.

و- أن تتوفَّرَ في التطبيق الرقمي إتاحةُ التقويم والتصنيف للمستفيدين، والإفادة من آرائهم وملحوظاتهم، وقد أضحت خدمات العملاء ذات اهتمامٍ كبير في معايير الجودة، كما أنَّ فاعلية التقويم والتصنيف تقومُ على تعريض التطبيق للتجربة الفعليّة، وتقيس مدى تقدّمه والانتفاع به بدقة، وكلَّما كانت مشاركات التحسين والتقويم أيسر وأصدق، وأكثر فاعلية - كان التطوّر المستمرّ للتطبيق حليفًا له، فمن أهمّ مؤشراتِ جودة التطبيق: إتاحة التحسين، واستقبال الاقتراحات الفورية والجادة من المستفيدين، والنظر إليها بعناية، والتعامل معها في صورة التغذية الراجعة، وبذلك كله نجحت التطبيقات الكبرى.

ز- أن يتوفَّرَ في التطبيقِ الرقميِّ التطويرُ والتحديث المستمرّ، ومواكبة

التطورات الرقميّة، فإذا افتقدَ التطوير والتحديث المستمرَّين فقدَ فاعليتَه بالتدريج، إلى أن يُغلق ويعجز عن استخدامه المستفيدون، خلافًا للتطبيقات الناجحة التي يتمُّ تحديثها باستدامة، وتُدخَل عليها تحسيناتٌ مستمرة لتواكب التطور التقني المتسارع، فالشرط اللازم هو حيوية التطوير والتشغيل وكفاءتهما، ولذا نجد أنَّ التطبيق الرقمي الذي يبدأ بأقصى ما لديه دون سابق خطة للتطوير وإضافة ميزاتٍ لاحقة – يُكتب له الإخفاق، وعدم الاستدامة ولا الاستمراريّة؛ إذ لابد من توفّر خطة تطويرية تقنية وعلميّة، ومعالجةٍ مُصاحِبةٍ قبل الانطلاق، ثم تُطلق التحسينات والإضافات ليشعر المستفيدون بكفاءة الإدارة والثقة بها، كما أنّ التطوير والتحديث المستمرَّين دليلٌ على التعامل الجاد مع ملحوظات المستخدمين، ومتابعة ثغرات الاستخدام، والتَّصدي لها باستمرار.

ح- أن تتوفّرَ في التطبيقِ الرقميّ تقدُّم السمات الرقميّة وحداثتها، فكلما كانت السمات التنقية المستخدمة فنيًّا لتطبيقٍ من أحدث التقنيات وأكثرها تطورًا، ومتصفة بالمرونة في التلاؤم مع التحديثات المتسارعة – ظهر أثر ذلك في فاعلية البرنامج والتطبيق الرقمي، وضمَنَ الاستدامة والاستمرارية، وتشمل الحداثة المتقدمة: خوادم البرامج، والعمل بلا اتصال بشبكة المعلومات العالمية، والخدمات السحابية، ومواكبة التحديثات التقنية.

ويوصي البحث بما يأتي:

١- العمل على دعم البحث العلميّ المُسهم في تمكين العربيّة وتطوير تقنياتها في التطبيقات الرقميّة، والسعي إلى تطوير المواصفات الرقميّة اللّغويّة بالزيادة والتحسين، والإضافة والتعديل والتصويب؛ لتتبناها المؤسسات العلميّة والثقافية.

٢- تطوير قاعدة إنتاجية للتقنيات اللّغويّة العربيّة، مرتبطة بالمؤسّسات البحثيّة والعلميّة؛ لتحقق صفة الاستدامة والموثوقية، وتكون التطبيقات الرقميّة اللغويّة منظومةً لغويّة رقميّة متكاملة، تُسهم في نقل المستفيدين لغويًّا من طورٍ إلى طورٍ، والحذر من أنْ تكون أشتاتَ برامج متفرّقة هنا وهناك.

٣- إعدادُ تصنيفٍ عالميٍّ للتطبيقات الرقميّة اللّغويّة العربيّة ومواقعها، يطلقه مجمع الملك سلمان العالمي للغة العربيّة؛ لتحقيق جودة المحتوى العربي، ويعتمد التصنيف على معايير تقويمٍ شاملة وعميقة تُستفادُ من نتائج هذا البحث؛ بحيث يكون في التصنيف قائمة لا تقل عن مئتين، تتضمن المواصفات والمقاييس الملازمة، ويتم تحديثُها سنويًّا، ويمكن أن يشمل التصنيف المؤسّسات العلميّة اللّغويّة الداعمة.

٤- تقديم جائزة سنويّة لأفضل محتوى رقميّ لتمكين اللّغة العربيّة في التطبيقات الرقميّة.

٥- تحديد المجالات التي تسهم في خدمة العربيّة، وتيسيرها ونشرها لعموم المبرمجين والعاملين في التقنية، وخاصة الشركات والمؤسسات منها، وتوضيحها.

٦- العمل على إعداد وتطوير معايير للتطبيقات الرقميّة التي تخدم اللّغة العربيّة، ومراجعتها دوريًّا، ونشرها، وتضمينها في أسس تصنيف التطبيقات والنوافذ الرقميّة.

٧- تشجيع المؤسّسات العلميّة والأكاديمية على الإشراف على تلك التطبيقات والبرامج، وعقد الشَّراكات معها.

وأخيرًا، أرجو أن تسهم هذه النتائج وتلك الملحوظات في فتح الآفاق والمجالات ذات الجدوى، لعلَّ مِن المؤسسات والأفراد مَن يستكمل مسيرة تمكين اللّغة العربيّة واللسان المبين، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

الشكر والدعم المالي:

يتقدَّم الباحثُ بالشكر الجزيل لعمادة البحث العلمي بجامعة أم القرى لدعمهم المتواصل؛ حيث جاء تمويل هذا المشروع من جامعة أم القرى ممثلةً في عمادة البحث العلمي بموجب المنحة رقم: (LNG-1-01-0002-19) والفائز بها سعادة الباحث: د. أسامة بن أحمد السُّلميّ.

The researcher extends his sincere thanks to the Deanship of Scientific Research at Umm Al-Qura University for their continuous support, as the funding for this project came from Umm Al-Qura University represented by the Deanship of Scientific Research under grant No.:(LNG-1-01-0002-19) and the winner is the researcher: Dr. Osama bin Ahmed Al-Sulami.

الإفصاح والتصريحات:

تضارب المصالح: ليس لدى المؤلف أي مصالح مالية أو غير مالية ذات صلة للكشف عنها. لا وجود لأي تضارب في المصالح.

الوصول المفتوح: هذه المقالة مرخصة بموجب ترخيص إسناد الإبداع التشاركي غير تجاري 4.0 الدولي (CC BY- NC 4.0)، الذي يسمح بالاستخدام والمشاركة والتعديل والتوزيع وإعادة الإنتاج بأي وسيلة أو تنسيق، طالما أنك تمنح الاعتماد المناسب للمؤلف (المؤلفين) الأصليين. والمصدر، قم بتوفير رابط لترخيص المشاع الإبداعي، ووضح ما إذا تم إجراء تغييرات. يتم تضمين الصور أو المواد الأخرى التابعة لجهات خارجية في هذه المقالة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقالة، إلا إذا تمت الإشارة إلى خلاف ذلك في جزء المواد. إذا لم يتم تضمين المادة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقال وكان الاستخدام المقصود غير مسموح به بموجب اللوائح القانونية أو يتجاوز الاستخدام المسموح به، فسوف تحتاج إلى الحصول على إذن مباشر من صاحب حقوق الطبع والنشر. لعرض نسخة من هذا الترخيص، قم بزيارة:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

قائمة المراجع والإحالات: *

* (مرتّبة بحسب تسلسل ورودها في البحث).

(١) الماجد، جمعة، ندوة تاريخ الطباعة العربي حتى انتهاء القرن التاسع عشر ٢٨-٢٩ جمادى الأولى ١٤١٦هـ مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث – دبي المجمع الثقافي – أبو ظبي، (ص٤).

(٢) البغدادي، زكي أبو النصر، تعليم اللغة العربية عن بعد: الواقع والمأمول، مركز الملك عبد الله لخدمة اللغة العربية، ط١، ١٤٣٦هـ، (ص٢٨).

(٣) علي، نبيل، اللّغة العربيّة والحاسوب دراسة بحثية، دار تعريب، ١٩٨٨م.

(٤) علي، نبيل، الثقافة العربيّة وعصر المعلومات، رؤية لمستقبل الخطاب الثقافي العربي، عالم المعرفة، ٢٠٠١م.

(٥) علي، نبيل؛ وحجازي، نادية، الفجوة الرقميّة، رؤية عربية لمجتمع المعرفة، عالم المعرفة، ٢٠٠٥م.

(٦) علي، نبيل، قضايا عصرية، رؤية معلوماتية (نموذج للكتابة عبر التخصصية)، دار العلمين، ٢٠٠٦م.

(٧) علي، نبيل، العقل العربي ومجتمع المعرفة، مظاهر الأزمة واقتراحات بالحلول، عالم المعرفة، ٢٠٠٩م.

(٨) صالح، عبد الرحمن الحاج، بحوث ودراسات في اللِّسانيات العربية، موفم للنشر، الجزائر، ٢٠٠٧م، (٨٤/١).

(٩) ابن خلدون، عبد الرحمن، ديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبرْبر، ومَن عاصرهم من ذوي الشَّأن الأكبر، (تاريخ ابن خلدون)، تحقيق: خليل شحادة، دار الفكر، بيروت، ط٢، ١٤٠٨هـ - ١٩٨٨م، (٧٧٢/١).

(١٠) ماريوباي، أسس علم اللّغة، ترجمة: أحمد مختار عمر، عالم الكتب، ط٨، ١٤١٩هـ - ١٩٩٨م، (ص٤٣-٤٤).

(١١) الأزهري، أبو منصور، تهذيب اللغة، تحقيق: عبد السلام هارون، مراجعة: محمد النجار، الدار المصرية للتأليف والترجمة، (٢١/١-٢٢).

(١٢) سيبويه، عمرو بن قنبر، الكتاب، تحقيق: عبد السَّلام هارون، مكتبة الخانجي، القاهرة، ط٣، ١٤٠٨هـ - ١٩٨٨م، (٤٣١/٤-٤٣٢).

(١٣) شاكر، محمود، نمط صعب ونمط مُخيف، دار المدني، جدة، ط١، ١٤١٦هـ - ١٩٩٦م، (٨٩-١١٠).

(١٤) الفراهيدي، الخليل بن أحمد، العين، تحقيق: مهدي المخزومي، وإبراهيم السَّامرائي، دار ومكتبة الهلال، (٤٨/١).

(١٥) الفراهيدي، الخليل بن أحمد، العين، (مرجع سابق)، (٥٩/١).

(١٦) الأشموني، شرح الأشموني على ألفية ابن مالك، دار الكتب العلمية بيروت، لبنان، ط١، ١٤١٩هـ- ١٩٩٨م، (٤٠/٤).

(١٧) الصقلي، ابن القطاع، أبنية الأسماء والأفعال والمصادر، تحقيق: أحمد محمد عبد الدايم، دار الكتب والوثائق القومية، القاهرة، ١٩٩٩م، (ص٩٢).

(١٨) السيوطي، جلال الدين، المزهر في علوم اللّغة وأنواعها، تحقيق: فؤاد علي منصور، دار الكتب العلمية، بيروت، ط١، ١٤١٨هـ - ١٩٩٨م، (٥٨/١-٥٩).

(١٩) الأنصاري، جمال الدين بن هشام، شرح قطر الندى وبل الصدى، تحقيق: محمد محيي الدين عبد الحميد، القاهرة، ط١١، ١٣٨٣هـ، (ص٤٤).

(٢٠) الجرجاني، عبد القاهر، دلائل الإعجاز، تحقيق: محمود محمد شاكر أبو فهر، دار المدني، جدة، ط٣، ١٤١٣هـ - ١٩٩٢م، (ص٤٦٦).

(٢١) حسان، تمام، اللغة العربية معناها ومبناها، دار الثقافة، القاهرة، ١٩٩٤م، (ص٢٠٧-٢٠٨).

(٢٢) العايد، سليمان، المعاني النحوية، منشور ضمن أعمال ندوة البلاغة العربيّة: سؤال الهويّة وآفاق المنهج، تحرير: عبد الله بن إبراهيم الزهراني، مطبوعات جامعة أم القرى، ط١، ١٤٣٣هـ، (ص١٢-١٣).

(٢٣) قباوة، فخر الدين، التحليل النحوي أصوله وأدلته، الشركة المصرية العالمية للنشر، ط١، ٢٠٠٢م، (ص٢-٦).

(٢٤) الجوهري، إسماعيل، (الصحاح)، تاج اللغة وصحاح العربية، تحقيق: أحمد عبد الغفور عطار، دار العلم للملايين، بيروت، ط٤، ١٤٠٧هـ- ١٩٨٧م، (٣٣/١).

(٢٥) الفيفي، عبد الله، خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ١٤٤٠هـ، (ص٦٣-٧٠).

(٢٦) مصلوح، سعد، كتاب في النص الأدبي دراسة أسلوبية إحصائية، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية، مصر، ط١، ١٤١٤هـ - ١٩٩١م، (٢٧-٤٤).

(٢٧) ابن خلدون، عبد الرحمن، تاريخ ابن خلدون، (مرجع سابق)، (٥٠١/١).

(٢٨) ابن خلدون، عبد الرحمن، تاريخ ابن خلدون، (مرجع سابق)، (٧٦٤/١).

(٢٩) السعيد، المعتز بالله، في تشكيل النص آليًّا: العربية والذكاء الاصطناعي، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ١٤٤١هـ، (ص١٦١).

(٣٠) رشوان، محسن، والسعيد، المعتز بالله، تطبيقات أساسية في المعالجة الآلية للغة العربية، مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية، ١٤٤١هـ، (ص٥٧-٩٢).

(٣١) ابن خلدون، عبد الرحمن، تاريخ ابن خلدون، (مرجع سابق)، (٥٢٤/١).

(٣٢) الهاشمي، أحمد، جواهر الأدب في أدبيات وإنشاء لغة العرب، المكتبة التجارية الكبرى، ١٣٨٩هـ - ١٩٦٩م، (١٥/١-٣٧).

(٣٣) القلقشندي، أحمد، أبو العباس، صبح الأعشى في كتابة الإنشاء، دار الكتب المصرية، ١٣٤٠هـ - ١٩٢٢م، (٥٠٥٨/١).

(٣٤) عبد الرحيم، ماهر شعبان، الكتابة الوظيفية والإبداعية، المجالات والمهارات والأنشطة والتقويم، دار المسيرة، عمان، ط١، ١٤٣١هـ - ٢٠١٠م، (ص١٥٣).

(٣٥) ابن خلدون، عبد الرحمن، تاريخ ابن خلدون، (مرجع سابق)، (٧٥٤/١).

(٣٦) السعيد، المعتز بالله، العربية والذكاء الاصطناعي، (مرجع سابق)، (ص٨٦).

(٣٧) حسان، تمام، اللغة بين المعيارية والوصفية، عالم الكتب، القاهرة، ط٤، ١٤٢١هـ، (ص٢٤).

(٣٨) صالح، عبد الرحمن الحاج، بحوث ودراسات في اللِّسانيات العربية، (مرجع سابق)، (٢٦٥/١).

(٣٩) علي، نبيل، الثقافة العربيّة وعصر المعلومات، رؤية لمستقبل الخطاب الثقافي العربي، (مرجع سابق)، (ص٢٨٠-٢٨١).

(٤٠) الفيفي، عبد الله، خوارزميات الذكاء الاصطناعي في تحليل النص العربي، (مرجع سابق)، (ص٦٣).

(٤١) الميمان، خالد، معالجة اللغات الطبيعية للويب الدلالي، مركز الملك عبد الله الدولي لخدمة اللغة العربية، ١٤٤١هـ، (ص٥-١١).

(٤٢) جمعة، عمرو، تقنيات اللغة العربية الحاسوبية، معايير التقييم ورؤى التطوير مجموعة من الدراسات، من إصدارات مركز الملك عبد الله الدولي، ط١، ١٤٣٧هـ، (ص١٤٧-١٥٢).

(٤٣) الغامدي، منصور، الصوتيات العربيّة، مكتبة التوبة، ١٤٢١هـ، (ص١٧٣-١٨٤).

(٤٤) المغربي، فائزة، المعمل الصوتي وأقسامه، منشور على الرابط الآتي:
https://www.slideserve.com/diana-schultz/6477690

(٤٥) ماريوباي، أسس علم اللّغة، (مرجع سابق)، (ص١٨٣).

(٤٦) أهم المعايير التي تُحدد جودة تطبيقات الهواتف الذكية، منشور على الرابط الآتي:
https://www.saudiandroid.net/2022/09/most-important-criteria-that-determine-the-quality-of-smartphone-apps.html

(٤٧) اللويحان، رغد، معايير أساسية لأفضل التطبيقات التعليمية، منشور على

الرابط الآتي:

https://www.saudiacademics.com/article/computer-tech/item/506-d.html

– رابط الوصول السريع للملاحق:

List of sources and references

(1) Almajd, jm'eh, ndwh tarykh altba'eh al'erby hta antha' alqrn altas'e 'eshr 28-29 jmada alawla 1416h mrkz jm'eh almajd llthqafh waltrath - dby almjm'e althqafy - abw zby, (s4).

(2) Albghdady, zky abw alnsr, t'elym allghh al'erbyh 'en b'ed: alwaq'e walmamwl, mrkz almlk 'ebd allh lkhdmh allghh al'erbyh, t1, 1436h, (s28).

(3) 'Ely, nbyl, allghh al'erbyh walhaswb drash bhthyh, dar t'eryb, 1988m.

(4) 'Ely, nbyl, althqafh al'erbyh w'esr alm'elwmat, r'eyh lmstqbl alkhtab althqafy al'erby, 'ealm alm'erfh, 2001m.

(5) 'Ely, nbyl ؛whjazy, nadyh, alfjwh alrqmyh, r'eyh 'erbyh lmjtm'e alm'erfh, 'ealm alm'erfh, 2005m.

(6) 'Ely, nbyl, qdaya 'esryh, r'eyh m'elwmatyh (nmwdj llktabh 'ebr altkhssyh), dar al'elmyn, 2006m.

(7) 'Ely, nbyl, al'eql al'erby wmjtm'e alm'erfh, mzahr alazmh waqtrahat balhlwl, 'ealm alm'erfh, 2009m.

(8) Salh, 'ebd alrhmn alhaj, bhwth wdrasat fy allsanyat al'erbyh, mwfm llnshr, aljza'er, 2007m, (1/84).

(9) Abn khldwn, 'ebd alrhmn, dywan almbtda walkhbr fy tarykh al'erb walbrbr, wmn 'easrhm mn dwy alshan alakbr, (tarykh abn khldwn), thqyq: khlyl shhadh, dar alfkr, byrwt, t2, 1408h - 1988m, (1/772).

(10) Marywbay, ass 'elm allghh, trjmh: ahmd mkhtar 'emr, 'ealm alktb, t8, 1419h - 1998m, (s43-44).

(11) Alazhry, abw mnswr, thdyb allghh, thqyq: 'ebd alslam harwn, mraj'eh: mhmd alnjar, aldar almsryh lltalyf waltrjmh, (1/21-22).

(12) Sybwyh, 'emrw bn qnbr, alktab, thqyq: 'ebd alslam harwn, mktbh alkhanjy, alqahrh, t3, 1408h - 1988m, (4/431-432).

(13) Shakr, mhmwd, nmt s'eb wnmt mukhyf, dar almdny, jdh, t1, 1416h - 1996m, (89-110).

(14) Alfrahydy, alkhlyl bn ahmd, al'eyn, thqyq: mhdy almkhzwmy, webrahym alsamra'ey, dar wmktbh alhlal, (1/48).

(15) Alfrahydy, alkhlyl bn ahmd, al'eyn, (mrj'e sabq), (1/59).

(16) Alashmwny, shrh alashmwny 'ela alfyh abn malk, dar alktb al'elmyh byrwt, lbnan, t1, 1419h- 1998m, (4/40).

(17) Alsqly, abn alqta'e, abnyh alasma' walaf'eal walmsadr, thqyq: ahmd mhmd 'ebd aldaym, dar alktb walwtha'eq alqwmyh, alqahrh, 1999m, (s92).

(18) Alsywty, jlal aldyn, almzhr fy 'elwm allghh wanwa'eha, thqyq: f'ead 'ely mnswr, dar alktb al'elmyh, byrwt, t1, 1418h - 1998m, (1/58-59).

(19) Alansary, jmal aldyn bn hsham, shrh qtr alnda wbl alsda, thqyq: mhmd mhyy aldyn 'ebd alhmyd, alqahrh, t11, 1383h, (s44).

(20) Aljrjany, 'ebd alqahr, dla'el ale'ejaz, thqyq: mhmwd mhmd shakr abw fhr, dar almdny, jdh, t3, 1413h - 1992m, (s466).

(21) Hsan, tmam, allghh al'erbyh m'enaha wmbnaha, dar althqafh, alqahrh, 1994m, (s207-208).

(22) Al'eayd, slyman, alm'eany alnhwyh, mnshwr dmn a'emal ndwh alblaghh al'erbyh: s'eal alhwyh wafaq almnhj, thryr: 'ebd allh bn ebrahym alzhrany, mtbw'eat jam'eh am alqra, t1, 1433h, (s12-13).

(23) Qbawh, fkhr aldyn, althlyl alnhwy aswlh wadlth, alshrkh almsryh al'ealmyh llnshr, t1, 2002m, (s2-6).

(24) Aljwhry, esma'eyl, (alshah), taj allghh wshah al'erbyh, thqyq: ahmd 'ebd alghfwr 'etar, dar al'elm llmlayyn, byrwt, t4, 1407h- 1987m, (1/33).

(25) Alfyfy, 'ebd allh, khwarzmyat aldka' alastna'ey fy thlyl alns al'erby, mrkz almlk 'ebd allh bn 'ebd al'ezyz aldwly lkhdmh allghh al'erbyh, 1440h, (s63-70).

(26) Mslwh, s'ed, ktab fy alns aladby drash aslwbyh ehsa'eyh, 'eyn lldrasat walbhwth alensanyh walajtma'eyh, msr, t1, 1414h - 1991m, (27-44).

(27) Abn khldwn, 'ebd alrhmn, tarykh abn khldwn, (mrj'e sabq), (1/501).

(28) Abn khldwn, 'ebd alrhmn, tarykh abn khldwn, (mrj'e sabq), (1/764).

(29) Als'eyd, alm'etz ballh, fy tshkyl alns alyana: al'erbyh waldka' alastna'ey, mrkz almlk 'ebd allh bn 'ebd al'ezyz aldwly lkhdmh allghh al'erbyh, 1441h, (s161).

(30) Rshwan, mhsn, wals'eyd, alm'etz ballh, ttbyqat asasyh fy alm'ealjh alalyh llghh al'erbyh, mrkz almlk 'ebd allh bn 'ebd al'ezyz aldwly lkhdmh allghh al'erbyh, 1441h, (s57-92).

(31) Abn khldwn, 'ebd alrhmn, tarykh abn khldwn, (mrj'e sabq), (1/524).

(32) Alhashmy, ahmd, jwahr aladb fy adbyat wensha' lghh al'erb, almktbh altjaryh alkbra, 1389h - 1969m, (1/15-37).

(33) Alqlqshndy, ahmd, abw al'ebas, sbh ala'esha fy ktabh alensha', dar alktb almsryh, 1340h - 1922m, (1/5058).

(34) 'Ebd alrhym, mahr sh'eban, alktabh alwzyfyh walebda'eyh, almjalat walmharat walanshth waltqwym, dar almsyrh, 'eman, t1, 1431h - 2010m, (s153).

(35) Abn khldwn, 'ebd alrhmn, tarykh abn khldwn, (mrj'e sabq), (1/754).

(36) Als'eyd, alm'etz ballh, al'erbyh waldka' alastna'ey, (mrj'e sabq), (s86).

(37) Hsan, tmam, allghh byn alm'eyaryh walwsfyh, 'ealm alktb, alqahrh, t4, 1421h, (s24).

(38) Salh, 'ebd alrhmn alhaj, bhwth wdrasat fy allsanyat al'erbyh, (mrj'e sabq), (1/265).

(39) 'Ely, nbyl, althqafh al'erbyh w'esr alm'elwmat, r'eyh lmstqbl alkhtab althqafy al'erby, (mrj'e sabq), (s280-281).

(40) Alfyfy, 'ebd allh, khwarzmyat aldka' alastna'ey fy thlyl alns al'erby, (mrj'e sabq), (s63).

(41) Almyman, khald, m'ealjh allghat altby'eyh llwyb aldlaly, mrkz almlk 'ebd allh aldwly lkhdmh allghh al'erbyh, 1441h, (s5-11).

(42) Jm'eh, 'emrw, tqnyat allghh al'erbyh alhaswbyh, m'eayyr altqyym wr'ea alttwyr mjmw'eh mn aldrasat, mn esdarat mrkz almlk 'ebd allh aldwly, t1, 1437h, (s147-152).

(43) Alghamdy, mnswr, alswtyat al'erbyh, mktbh altwbh, 1421h, (s173-184).

(44) Almghrby, fa'ezh, alm'eml alswty waqsamh, mnshwr 'ela alrabt alaty: https://www.slideserve.com/diana-schultz/6477690

(45) Marywbay, ass 'elm allghh, (mrj'e sabq), (s183).

(46) Ahm alm'eayyr alty tuhdd jwdh ttbyqat alhwatf aldkyh, mnshwr 'ela alrabt alaty: https://www.saudiandroid.net/2022/09/most-important-criteria-that-determine-the-quality-of-smartphone-apps.html

(47) Allwyhan, rghd, m'eayyr asasyh lafdl alttbyqat alt'elymyh, mnshwr 'ela alrabt alaty: https://www.saudiacademics.com/article/computer-tech/item/506-d.html