توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة العربية: الواقع والمأمول.

أد. عبد الله أحمد جاد الكريم حسن

أستاذ النحو والصرف – كلية الآداب والعلوم الإنسانية

جامعة جازان – السعودية

Recruit Artificial Intelligence to Serve Arabia: Reality and Expectation

Prof. Dr. Abdullah Ahmed Gad ElKarim Hassan
Professor of grammar - College of Arts and Humanities
Jazan University - Saudi Arabia
gadkareem72@gmail.com

Abstract

This study Studied an important topic which is the Recruit of artificial intelligence in the service of the Arabic language, and the study used the descriptive inductive approach to achieve its goals, and this research came in the introduction and preamble and three topics and a conclusion, in the introduction known as artificial intelligence and then the first topic came artificial intelligence and the Arabic language service, and the second topic obstacles On the way to serve the artificial intelligence of the Arabic language, and the third topic: the hoped for service of artificial intelligence for the Arabic language. Then the conclusion and the most important results that confirmed the importance of employing artificial intelligence in serving, preserving, teaching and disseminating the Arabic language.

Key words: grammar, Arabic, artificial intelligence, education, hope, translation.

ملخص البحث:

هذا البحث يدرس موضوعًا مهمًّا وهو توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي الاستقرائي لتحقيق أهدافها، وجاء هذا البحث في مقدمة وتمهيد وثلاثة مباحث وخاتمة، في التمهيد عرفت بالذكاء الاصطناعي ثم جاء المبحث الأول الذكاء الاصطناعي وخدمة اللغة العربية، والمبحث الثاني عقبات في طريق خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية، والمبحث الثالث: المأمول في خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية. ثم الخاتمة وأهم النتائج التي أكدت أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية وحفظها وتعليمها ونشرها.

الكلمات المفتاحية: النحو – العربية – الذكاء الاصطناعي – التعليم – المأمول– الترجمة.

- **توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة العربية: الواقع والمأمول.**

إنَّ اللغة العربية سيدة اللغات وأشرفها قدرًا وأعلاها مكانة، فهي لغة القرآن الكريم، ولغة العلم والحضارة لقرون عدة؛ لذا وجب علينا أن نحفظها ونحافظ عليها ونصونها ونتعلمها ونعلمها وننشرها؛ بالاستعانة بالمنجزات العلمية والتقنية، وفي مقدمة ذلك الذكاء الاصطناعي وقدراته وتطبيقاته الهائلة، ويجب علينا أن نحسن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية وعلومها، وأن نضاعف الجهود في سبيل تعظيم الفوائد في هذا الشأن وأن نعمل على تذليل العقبات وحل المشكلات التي قد تواجه أو تعيق بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي عن خدمة اللغة العربية على الوجه المأمول؛ لذلك آثرت الكتابة في هذا الموضوع تحت عنوان **(توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة العربية: الواقع والمأمول).**

- **مشكلة البحث:** كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وقدراته في خدمة اللغة العربية في الحاضر والمستقبل.
- **فرضية البحث:** يحاول هذا البحث الإجابة عن سؤال: هل لغتنا العربية قادرة على الاستفادة من منجزات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته؟

- **أهمية البحث:** يدرس هذا البحث توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة العربية الواقع والمأمول.
- **أهداف البحث:**

– الوقوف على أهم الأمور التي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يخدم العربية فيها.

– معرفة الصعوبات التي تواجه الذكاء الاصطناعي في طريق خدمة اللغة العربية.

– الوقوف على المأمول في خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية.

- **منهج البحث:** استخدم هذا البحث المنهج الوصفي الاستقرائي.
- **خطة البحث:** جاء هذا البحث في مقدمة وتمهيد وثلاثة مباحث وخاتمة، كما يأتي:

– **المقدمة:** وفيها حديث موجز عن أهمية البحث وأهدافه وأسبابه وتساؤلاته ومنهجه وخطته.

– **التمهيد:** التعريف بالذكاء الاصطناعي.

– **المبحث الأول:** الذكاء الاصطناعي وخدمة اللغة العربية.

– **المبحث الثاني:** عقبات في طريق خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية.

– **المبحث الثالث:** المأمول في خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية.

– **الخاتمة:** وفيها أهم النتائج والتوصيات.

- **التمهيد: التعريف بالذكاء الاصطناعي.**

الذكاء الاصطناعي فرعٌ من علم الحاسُوبِ. وله عدة تعريفات مضمونها متقاربٌ، فهو العلمُ الذي يهتمُّ بإنشاء برمجياتٍ ومُكوناتٍ ماديَّةٍ؛ تهتمُّ بمُحاكاة السُّلوك البشري في التفكير، وحلِّ المشكلات التي تأخذ طابع التكرار، وبالتالي تُساعد في عملية اتخاذ القرار، كما يهتمُّ بالاستنتاج والاستدلال وحلِّ المشكلات[1139]. وقيل: الذَّكاءُ الاصطناعي هو قدرةُ الآلةِ على مُحاكاة العقل البشري وطريقة عمله، مثل قدرته على التفكير، والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة. وهو قدرةُ نظام معين على تحليل بيانات خارجية، واستنباط قواعد معرفية جديدة منها، وتكييف هذه القواعد واستخدامها لتحقيق أهداف ومهام جديدة[1140]. وهو سلوكٌ وخصائصَ معينة تتَّسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تُحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها. ومن أهمِّ هذه الخاصيات القدرة على التَّعلُّم والاستنتاج وردِّ الفعل على أوضاعٍ لَمْ تُبرمَجْ في الآلة[1141]. أو هو علم يقوم بصناعة آلاتٍ يعتبرها الإنسان تصرُّفاتٍ ذكيَّةً. والذكاء الاصطناعي هو "دراسةُ وتصميم العملاء الأذكياء"، والعميلُ الذكي هو نظامٌ يستوعب بيئته، ويتَّخذُ المواقفَ التي تزيدُ من فُرصته في النجاح في تحقيق مهمته أو مهمة فريقه[1142].

([1139]) ينظر: الحسن، عفاف محمد، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الجامعية: تصميم نموذج لنظام خبير في المراجع لمكتبة جامعة الخرطوم، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الخرطوم، 2010م، ص45.

([1140]) ينظر: الشرقاوي، محمد علي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، مركز الذكاء الاصطناعي للحاسبات، (سلسلة علوم وتكنولوجيا حاسبات المستقبل)، القاهرة، (د.ت)، ص23، وعلي، نبيل، الثقافة العربية وعصر المعلومات، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، سلسلة عالم المعرفة (89)، الكويت، 1994م، ص59.

([1141])ينظر: راسل، ستيوارت، وآخرون، الذكاء الاصطناعي نهج حديث، التعليم المحدودة، ماليزيا، 2016م، ص3 وما بعدها.

([1142]) للاستزادة ينظر: عبد النور، عادل، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، ط1، 1426هـ/2005م، ص7 وما بعدها، وبونيه، آلان، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، ترجمة: علي صبري فرغلي، عالم المعرفة (172)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، أبريل 1993م، ص11.

• **أَنْوَاعُ اَلذَّكَاءِ اَلاصْطِنَاعِيّ[1143]:**

1- <u>النَّوعُ التَّفاعُلي الذي يتصرَّفُ وِفْقَ رِدَّة الفِعْلِ</u>: هي آلةٌ تفاعليَّةٌ تقومُ بردود فعلها بُناءً على خبراتها في اللحظة الحالية، فهي لا تقومُ بتخزين أي أجزاء من الذاكرة أو الخبرات السابقة؛ لذا، فهذا النوع يُمكن أن يُبلى جيدًا في مُمارسة الألعاب، حيثُ يكونُ لديه القدرة على معرفة الحركة المُناسبة للتغلُّب على المُنافسِ.

2- <u>نوع الذاكرة المحدودة</u>: يختلف هذا النوع قليلاً عن النوع التفاعلي، حيثُ يقوم بتخزين أجزاء معينة من الذاكرة؛ وهي الأجزاء التي تُساعده على التفاعل بُناءً على هذه الذاكرة، فهي ذاكرة قصيرة المدى.

3- <u>نوع نظرية العقل</u>: هذا النوع هو أكثر ذكاءً، حيثُ يقوم بالتفاعل؛ بُناءً على إدراكه لأفكار ومشاعر الناس، وتقوم هذه الآلات بالتكيُّف مع الناس المُحيطين، بُناء تفاعُلات اجتماعية، والتنبُّؤ بالطريقة التي يتوقع الناس أن تتم مُعاملتهم بها، ويقوم بالتعامُل معهم بُناءً على هذه التوقعات.

4- <u>النوع الذاتي الإدراك</u>: هذا النوع هو امتداد للنوع الثالث نظرية العقل؛ لذا، فهذا النوع من الآلات يُمكنه إدراك الوعي واحتياجاته وحالته الداخلية أكثر منا نحنُ بني الإنسان...

ويمكن أن تُصنَف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ضمن ثلاث فئات هي:

1. <u>الذكاء الاصطناعي الضيق أو المحدود(المتخصص)(NAI)</u>: يُشير إلى أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تستطيع فقط أداء مهام محددة بشكل مستقل وبواسطة إمكانات تُحاكي القدرات البشرية.

2. <u>الذكاء الاصطناعي العام(AGI)</u>: يعني قدرة الذكاء الاصطناعي على التعلُّم والإدراك والفهم والعمل؛ تمامًا مثل الإنسان، من خلال محاكاة القدرات البشرية.

3. <u>الذكاء الاصطناعي الفائق(ASI)</u>: وهو يُمثل تطوير الذكاء الاصطناعي الفائق ذروة الأبحاث في هذا المجال. وانطلاقًا من اعتبار الذكاء الاصطناعي العام –عند تطويره– سيكون أكثر أشكال الذكاء قدرة على الأرض، فإنَّ الذكاء الاصطناعي الفائق سيتميز على جميع المستويات بفضل تفوقه، من حيث الذاكرة وسرعة معالجة البيانات وتحليلها، وقدرات اتخاذ القرارات.

• **أَهْدَافُ اَلذَّكَاءِ اَلاصْطِنَاعِيّ:هناك أهدافٌ كثيرةٌ يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تَحقيقها، منها[1144]:**

أولاً: المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة بنقلها للآلات الذكية.

ثانيًا: العمل على تمكين الإنسان من استخدام اللُّغة الإنسانية في التعامل مع الآلات، وتيسير استخدامها لكافة فئات المجتمع؛ وفي طليعتهم ذوي الاحتياجات الخاصة.

ثالثًا: القيام بمهام وأدوار مهمة في عدة ميادين حساسة، كتشخيص بعض الأمراض وعلاجها، ووصف الأدوية، ولاستشارات القانونية والمهنية، والتعليم التفاعلي، والمجالات الأمنية والعسكرية.

رابعًا: العمل على اتخاذ القرارات في كثير من المجالات؛ حيث تتصف أنظمة الذكاء الاصطناعي بالاستقلالية والدقة والموضوعية.

خامسًا: توظيف الذكاء الاصطناعي لمساعدة الإنسان في الأعمال الدقيقة والشاقة والخطرة، واستكشاف المجهولات، والمساعدة في الإنقاذ في الكوارث الطبيعية.. الخ.

([1143]) للاستزادة ينظر: الحكومة الرقمية، موقع، سبعة أنواع للذكاء الاصطناعي، مجلة الحكومة الرقمية، digitalgov.sa على شبكة المعلومات الدولية، بتاريخ 18 أغسطس2019م.

([1144]) ينظر: عبد النور، عادل، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، ص7، و السالمي، علاء عبد الرازق، نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي، دار المناهج، عمان، الأردن، 1998م، ص56، وطلبة، محمد فهمي (وآخرون)، الحاسبات الإلكترونية؛ حاضرها ومستقبلها، مجموعة كتب دلتا، القاهرة، 1994م، ص28.

وبصفة عامة، فإنَّ الذكاء الاصطناعي يهدفُ إلى الوصول إلى فهم أفضل وأعمق للذكاء الإنساني، عن طريق محاولة محاكاته، أمَّا الهدف الثاني فهو الاستثمارُ الأفضلُ للكومبيوتر واستغلال إمكاناته.

• المبحث الأول: الذكاء الاصطناعي وخدمة اللغة العربية.

يرتبط الذكاء الاصطناعي بعبقرية الإنسان وقدرته على تسخير التقنية والتكنولوجيا وتوظيفها لخدمته في شتى ميادين الحياة، وإن هذا الميدان الخصب تزداد أهميته يومًا بعد يوم، وفي المقابل نجد أهمية بالغة في ضرورة الحفاظ على اللغة العربية واستمرارها في القيام بدورها المنوط بها، ونجد العبقرية تشيع في الأمرين المهمين خصائص اللغة العربية والذكاء الاصطناعي، الأمر الذي يساعد بجلاء على حتمية التعاون المثمر وحسن التوظيف فيما بينهما، فلقد ارتبطت صفة العبقرية باللغة العربية بصلاتٍ عضويَّةٍ كثيرةٍ؛ فالعربيَّةُ لُغةُ الاشتقاقِ والتَّجديدِ والسّعةِ والإبداعِ والسبق والتطور، والعربيَّةُ لُغةٌ تفوق مثيلاتها في كثيرٍ من الخصائص، والعربيَّةُ رائدةٌ مُكلَّفةٌ بأداء أسمى رسالةٍ عرفتها البشرية؛ رسالة تبيان المعاني السامية التي جاءت في القرآن الكريم... وكشف الأستاذُ زكي الأرسوزي جوانبَ كثيرةٍ من عبقرية اللغة العربية في كتابه (العبقرية العربية في لسانها)[1145]. ويرى المطرانُ يوسف داود الموصلي:" من خواصِّ اللُّغةِ العربيَّةِ وفضائلها أنَّها أقربُ سائر اللغات إلى قواعد المنطق، حيثُ إنَّ عباراتها سلسةٌ طبيعيَّةٌ، يهُونُ على النَّاطقِ صافي الفكرِ أن يُعبِّرَ فيها عمَّا يريدُ؛ من دون تصنُّع وتكلُّف"[1146]. ويقول ابن جني:" إذا تأملت حال هذه اللغة الشريفة الكريمة اللطيفة وجدت فيها من الحكمةِ والدِّقَّةِ والإرْهَافِ والرِّقَّةِ؛ ما يملك على جانب الفكر حتى يكاد يطمح به أمام غَلْوَةِ السِّحرِ"[1147]. وما يهمنا هنا أن كثيرًا من خصائص العربية وسماتها يسهل إلى حدٍّ بعيد توظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي النافعة في خدمة العربية حفظًا ونشرًا وتعليمًا وتطويرًا. ومعلومٌ أنَّ الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته جزءٌ أصيلٌ من علوم الحاسب الآلي، نالته طفرة التطوير والتحديث، ويذكر أن توظيف اَلْحَاسُوْبِ والذكاء الاصطناعي في التَعْلِيمِ[1148] من الأمور المهمة النافعة للبشرية، حيثُ يُستخدم الحاسوب لعرض المعلومات وتسجيل الإجابات وتقويم التَّعلُّمِ، فهو وسيلةُ التَّعلُّمِ الذَّاتي[1149]، ويتميَّزُ عن التَّقاناتِ والوسائل التعليمية التقليدية؛ بأنه يجمع جميع مكونات التعلم في برامجه، فيمكن استخدام الحاسوب أداة في التعلُّم الذَّاتي وآلة تعليمية متكاملة وأكثر تعلُّمًا؛ لأنه يُضيف إلى برامجه أثناء تشغيل برامج الذكاء الاصطناعي معلومات وتعليمات جديدة، ولذلك يُعدُّ الحاسوبُ آلةَ تَعلُّمٍ وتدريبٍ مُتكاملَةٍ، ساعدت على تغيير البيئة المنهجية للتعليم نحو منهجة مدخل النظم، والتعليم المبرمج، التي تُعدُّ المنهجية الأكثر مردوديَّة عملية في عصر المعلومات[1150]؛ بسبب امتلاكه طاقةً كامنةً هائلةً في مجال القوة في مجال نحو التراكيب الذهنية، وذلك في المقررات الدراسية كُلِّها والمستويات كافة[1151].

([1145]) ينظر: العبقرية العربية في لسانها، زكي الأرسوزي، دار اليقظة العربية، مطبعة الحياة، دمشق، 2015م، ص227.

([1146]) حسين، محمد الخضر، القياس في اللغة العربية، دار الحداثة، القاهرة، ط2، 1983م، ص18.

([1147]) ابن جني، أبو عثمان، الخصائص، تحقيق: محمد علي النجار، الهيئة العامة المصرية للكتاب، القاهرة،2006م، 47/1.

([1148]) للاستزادة ينظر: المالكي، حورية، تكنولوجيا الحاسوب والعملية التعليمية، الدوحة، قطر، 2006م، ص(8).

([1149]) ينظر: حسن، عبد الرازق، تصميم وإنتاج مواد تعليمية باستخدام الوسائط المتعددة (Multimedia) لتعليم اللغة العربية، وثائق ندوة (استخدام التقنيات الحديثة في تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد الخرطوم الدولي للغة العربية، الخرطوم، السودان،11-13 محرم 1431هـ/ 27- 29 ديسمبر 2009م. وينظر: القلا، فخر الدين، محو الأمية وتعليم الكبار، كلية التربية، منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية،1993م،(ص76).

([1150]) ينظر: بلفروم، ويليم، البحث الدولي حول الحاسبات في التعليم، مجلة مستقبليات، مجلد (22) العدد (3). اليونسكو، مكتب التربية الدولي، 1992م، (ص403).

([1151]) ينظر: القلا، فخر الدين، والأحمد، أمل، وأبو عمشة، عدنان، تقنيات التعليم الذاتي والتعليم عن بعد، كلية التربية، منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية، 2004م - 2005م، ص144، وينظر: شيلي، كاشمان، تقنيات تربوية حديثة، ترجمة: مصباح الحاج عيسى وآخرين،

ويُضافُ لِمَا سبق إمكان تحليل محتوى المادة الدراسية، واختيار الطرائق التي يجب اعتمادها ضمن عملية التعليم والتعلم، وتحديد الأهداف السلوكية المطلوب تَمَثُّلها من قِبَلِ المتعلم، ويساعد على توضيح المفاهيم وإزالة الغموض، بالإضافة إلى إيجاد عنصر التَّشويقِ[1152]. كما يُساعدُ الحاسوبُ الدَّارسَ وَالْمُعلِّمَ؛ فيساعد الدَّارسَ في الاعتماد على نفسه في تعلُّم المادة، ويُساعد المعلم في تقديم المحتوى العلمي للدارسين بأنماطٍ مُختلفةٍ[1153]. كما يُمكِّنُ الحاسوبُ من إيجاد جوٍّ تعليميٍّ خارج نطاق قاعة الصَّفِّ[1154]. كما يُؤمِّنُ بنيَةً تفاعليَّةً بين المتعلم والبرنامج الحاسوبي، فيُقبلُ الْمُتعلِّمُ على التَّعلُّمِ في جوٍّ يَمتازُ بالتَّفَاعُلِ والتركيز؛ من خلال تأدية المتعلم لعددٍ من الأنشطة التعليمية مع القراءة والملاحظة والاستماع والاستجابة للمثيرات التعليمية، إضافة إلى اطِّلاعه على نتيجة استجابته بصورة فورية؛ مِمَّا يُسهم في تعزيزِ عمليَّةِ التعليم وتعديل اتِّجاهها[1155]. ولا تنحصرُ مُميِّزاتُ استخدامِ الحاسوبِ على الطَّالبِ وَحْدَهُ، ولكنَّ المعلم أيضًا يَجني ثمار هذا التَّقدُّم في الوسائل التعليمية، فالوقتُ الذي كان يقضيه المعلمُ في مُتابعة أداء طلابه وتصحيح أخطائهم، وتحضير المطبوعات التقويمية، كُلُّ ذلك أصبح في غِنَى عنه، وأصبحت لديه الفرصةُ لاستغلال وقته وخبرته في أُمُورٍ تَخدمُ العمليَّةَ التَّعليميَّةَ[1156].

- **الذكاء الاصطناعي ومعالجة اَللُّغَةِ اَلْعَرَبِيَّةِ:**

تتلخَّصُ مهامُّ التَّطبيقَاتِ الحاليَّةِ لِفَهْمِ اَللُّغَاتِ الطَّبيعيَّةِ – ومنها اللغة العربية – في المساعدة في الترجمة من لغة لأخرى، والقدرة على (فهم) الوثائق وتلخيصها، والمساعدة في إعداد النصوص، وتوليد الوثائق[1157] عن طريق تحويل المعلومات المخزنة بلغة صورية إلى نص بلغة طبيعية وإمكانية التحكم في الأسلوب حتى يناسب أي نوعية من القراء. و**تطبيقات مختلفة:** مثل التحكم في الاتصال بقواعد البيانات الكبيرة والتحكم في الإنسان الآلي الصناعي، وتوفير معلومات معبر عنها بدقة والمشورة في ميادين تخصصية (طبية قضائية، لغوية،..) بواسطة الأنظمة الخبيرة. و**التلخيص الآلي:**[1158] عن طريق إنشاء نصٍّ مُختصرٍ من ملف أو مستند بواسطة برنامج حاسب آلي، على أن يحتوى النص المختصر على أهم الأفكار في النص الأصلي. و**التوليد الآلي للغة** وهو إنشاء نص بلغة طبيعية من نظام تمثيل آلي، مثل قاعدة معرفة أو استمارة منطقية، وأنجح التطبيقات للتوليد الآلي للغة أنظمة تحويل البيانات إلى نصوص. والقدرة على **استخلاص المعلومات أو استرجاع المعلومات**، و**الإجابة على الأسئلة:**[1159] حيث يفترض بالحاسب أن يستطيع الإجابة على أي أسئلة، من خلال البحث في مجموعة ضخمة من المستندات والوثائق مثل شبكة الويب العالمية وغيرها. **والتَّنقيبُ فِي النُّصُوصِ** واستخلاص معلومات عالية الجودة من النصوص، وتستمد المعلومات عالية الجودة

دار المكتب الجامعي، جامعة العين، الإمارات العربية المتحدة،ط1، 2005م، ص41، وعبيد، وليم، الحاسوب وإمكان تشـــريح النماء المعرفي بين بياجيو وفيجوتسكي، المجلة العربية للتربية، ع(1)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1981م، ص13.

([1152]) ينظر: القلا، فخر الدين، والأحمد، أمل، وأبو عمشـة، عدنان، تقنيات التعليم الذاتي والتعليم عن بعد، ص145، والحيلة، محمد محمود، تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق، دار المسيرة، الأردن، ط2، 2008م، (ص362).

([1153]) ينظر: ملحس، دلال، وموسى، عمر، تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني، دار وائل للنشر، الأردن، ط1، 2007م،(ص312).

([1154]) ينظر: ملق، محمد علي، التعليم والحاسوب في دول الخليج العربي (الواقع وآفاق التطوير)، مكتب التربية العربية لدول الخليج، المنامة، البحرين،1994م،(ص19)، وشيلي، كاشمان، تقنيات تربوية حديثة، ترجمة: مصباح الحاج عيسى وآخرين، (ص315).

([1155]) ينظر: علي، موفق حياوي، أسس التقنيات الحديثة واستخدامها، جامعة الموصل، وزارة التعليم، بغداد، العراق، 1990م، (ص33-36)، وينظر: القلا، فخر الدين، وأبو يونس، إلياس، الحاسوب التربوي، مديرية الكتب الجامعية، دمشق، 2003م، (ص35-37).

([1156]) ينظر: العارف، عبد الرحمن حسـن، توظيف اللسـانيات الحاسـوبية في خدمات الدراسـات اللغوية (جهود ونتائج)، مجمع اللغة العربية الأردني، عمان، العدد (73)، 1 ديسمبر 2007م، (ص47) وما بعدها.

([1157]) ينظر: بونيه، آلان، الذكاء الاصطناعي واقعة ومستقبله، ص82.

([1158]) للاستزادة ينظر: التميمي، شاكر، المعالجة الآلية للغة العربية؛ جهود وتحديات، http://www.startimes.com

([1159]) المرجع السابق نفسه.

من تقسيم الأنماط والاتجاهات من خلال وسائل مثل التعلم الإحصائي للأنماط. وتتضمن عملية التنقيب في النصوص هيكلة النصوص المدخلة من خلال الإعراب (الفك إلى الوحدات اللغوية) مع إضافة مزايا لغوية مشتقة. **وكذلك التعرف الضوئي على الحروف**[1160]. ويقصد به التحويل الميكانيكي أو الإلكتروني لصور الكتابة اليدوية أو الكتابة بالآلة الكاتبة أو النص المطبوع، التي يتم عادة التقاطها بالماسحة الضوئية إلى نص قابل للتحرير والقراءة في الحاسب.

ويرى الدكتور عبد الخالق فضل وغيره أنَّ المعالجة الآلية بالاستعانة بتقانات الذكاء الاصطناعي قد شملت مستويات اللغة العربية كافة؛ الصوتية والصرفية والنحوية والمعجمية والدلالية، إضافة إلى الترجمة الآلية ولكتابة العربية؛ ولذا يمكن استخدام برامج أو برنامج الحاسوب لتدريس اللغة العربية في مجالات عدَّة، من أهمها المجالات الآتية[1161]:

1. **التَّعرُّفُ على اَلأَصْوَاتِ وتعلمها:** حيث يُستخدمُ الحاسُوبُ في التمييز بين أصوات الحروف ومخارجها، بوساطة تحليل طيف الصَّوتِ، وتوليد إنتاج الكلام، وتخزين الأنماط الصوتية للشخص المتكلم، وتحويلها آلية في جهاز الحاسوب إلى مقابلها الصوتي.
2. **التعرُّف على المفردات وتعلمها:** بعض البرامج تساعدُ في تعلُّم المفردات عن طريق ربطها بالصورة والصوت، كما يتيحُ البرنامج خيارات لبناء الكلمات، وذلك بإضافة السوابق واللواحق لجذر الكلمة لتكوين كلمات جديدة.. وهناك تدريبات متعددة تساعد على تعلُّم القراءة، وتهدف إلى تدريب المتعلم على تكوين جملة ذات معنى مفيد.
3. **تعليم القراءة:** حيث يُتيحُ برنامجُ القراءة تدريب الطلبة على القراءة بطريقة جهرية صحيحة معبرة سليمة خالية من الأخطاء، وتتضمن القراءة نصوصًا أو جملاً وتدريباتٍ متنوعةً ومعاني كلمات.
4. **تعليم الكتابة:** تستخدم برامج معالجة النصوص في الكتابة، حيث تمنح المتعلم الحرية في معالجة النص؛ كالتصحيح الفوري والتدقيق الإملائي، واستخدام مختلف أنواع الخطوط وإمكانية كتابة الكلمات بصورة صحيحة وإعادة كتابتها مرة أخرى وتعويد المتعلم كتابتها بصورة مختلفة حتى ترسخ في ذهنه. ويُعدُّ هذا الأسلوب مشوقًا للمتعلم، ويُحسِّنُ من أدائه في التعبير والإنشاء والفن الجمالي، ويجعله أكثر إتقانًا للغة والإملاء وكتابة الأحرف بأشكالها المختلفة، حيث يقوم برسم الحرف على الشاشة ثم يقلده على الورقة[1162].
5. **تعليم الاستماع**[1163]: تهدف بعض البرامج إلى تنمية مهارة التركيز السمعي لدى المتعلم، وتعويده الاستماع للحديث الذي يوجه إليه ويتيح البرنامج عدة طرق يمكن من خلالها تطوير مهارة الاستماع.

ويتجلَّى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية في ميادين كثيرة، تشمل حفظها ونشرها وتعليمها، ويظهر ذلك في أشياء كثيرة ممَّا حولنا من أجهزة وخدمات وبرامج وتقنيات، بيد أننا بحاجة ماسة للمزيد من التطوير والتحديث لمواكبة عصر التكنولوجيا.

- **المبحث الثاني: عقبات في طريق خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية.**

قامت اللغة العربية بدورها المنوط بها ولا تزال، إلا أن حاضر العربية وواقعها التعليمي ومكانتها العالمية تُعاني من عقبات وصعوبات ومشكلات، يجب تحديدها وتشخيصها والعمل الجاد على حلها والتخلص منها، فعلى الرغم من تميُّز العربية وتفرُّدها بكثير من السمات والخصائص؛ كالاشتقاقِ، والسِّعَةِ، وألْمُرونَةِ، والاعتدال... الخ، وكثير من هذه الخصائص يسهل تعامل الذكاء

([1160]) المرجع السابق نفسه.

([1161]) للاستزادة ينظر: فضل، عبد الخالق، استخدام اللسانيات الحاسوبية في تعليم اللغة العربية، المؤتمر العربي الخامس للترجمة (الحاسوب والترجمة؛ نحو بنية تحتية متطورة للترجمة)، فاس، المغرب 9-10 رجب 1435هـ/ 8- 10 مايو 2014م. www.aot.org

([1162]) ينظر: إدريس، عبد الله، والقصيري، موفق، تكنولوجيا التربية والقابلية الابتكارية، الجامعة الوطنية الماليزية، كلية الدراسات الإسلامية، كوالامبور، 2004م، (ص5) وما بعدها. www.uluminsania.net

([1163]) ينظر: فضل، عبد الخالق، استخدام اللسانيات الحاسوبية في تعليم اللغة العربية، مرجع سابق.

الاصطناعي معها أثناء معالجته للغة العربية ومستوياتها المتنوعة، إلا أنَّ بعض هذه الخصائص والظواهر اللغوية العربية يصعب على الذكاء الاصطناعي التعامل معها بالدقة المطلوبة أو الكفاءة المأمولة والمنشودة.. وعليه، ويمكننا تقسيم تلك الصعوبات والمشكلات إلى قسمين:

- **القسم الأول: مشكلات تتعلَّق بطبيعة العربية وخصائصها**[1164]:

(1) غيابُ الشَّكْل (الضبط بالحركات): التشكيل أو الحركات الخمس التي يمكن استخدامها مع أي حرف في أي كلمة في أي جملة (فتح وضم وكسر وشدة وسكون). فكُلَّما تغيَّرت حركة تغير المعنى. مثال كلمة (علم) يمكن أن تُقرأ حسب السياق كـ(عِلْم، أو عَلِمَ، عُلِم، عَلَم، عَلَّم).

(2) تَعَدُّد المعاني المعجمية لبعض الكلمات العربية مما يوقع في اللبس: فبعضُ الكلمات تدل على أكثر من معنى مثل (المشترك اللفظي). وكذلك حرف (الباء) مثلاً تتعدد معانيه. ويؤدي السياق دورًا مهمًا لفهم معنى كثير من كلمات العربية، وهذا يصعب على الذكاء الاصطناعي، ويجب أن يحتفظ في ذاكرته بجميع البدائل المحتملة إلى أن ينتهي من تحليل الجملة بتمامها، ولا نُبالغُ إذا قلنا مثلاً: إنَّ عددَ البدائل الممكنة لجملة غير مشكولة مؤلفة من (30) كلمة قد يصل إلى ما يزيد عن (1000) ألف بديل[1165].

(3) اَلْمُرُوْنَةُ اَلنَّحْوِيَّةُ: المقصود بالمرونة النحوية تلك الحرية التي تتمتع بها المقولات التركيبية داخل الجملة (التقديم والتأخير، الحذف والزيادة،.. إلخ)، وهذا يمثل صعوبة أمام معالجة العربية.

(4) صُعُوبَةُ فَهْمِ بَعْضِ الجُمَلِ العَرَبِيَّةِ كالكنايات[1166]: لاختلاف معناها باختلاف السياق، وَاَلْعِبَارَاتُ اَلطَّلَبِيَّةُ[1167]، فبعضُ الجمل لا تعنى ما تقوله حرفيًّا، ويتحدد معناها على الموقف الاجتماعي.

(5) التَّعَدُّدُ اللَّهجِي والعَامِيَّاتُ: من أكبر المشاكل والصُّعوبات التي تُواجه الذكاء الاصطناعي عند مُعالجته للغة العربية، وأيسر حل لذلك وأنجعه هو الالتزام باللغة العربية الفصحى.

(6) صُعُوبَاتُ كِتَابَةِ اَلْحَرْفِ اَلعَرَبِيّ: ذكر باحث معالجة اللغات الطبيعيّة المصري علي فرغلي أن "اللغة العربية لا تشمل خاصيّة الحروف الكبيرة في أوّل الكلمات، وهي طريقة للإشارة إلى أسماء الأشخاص والأماكن والشركات. فضلا عن ذلك، تُغيّر الحروف العربية طريقة شكلها كلّما تغيّر موضعها في الكلمة"[1168].

(7) تَرْكِيْبُ اَللُّغَةِ يَختلفُ مِنْ لُغَةٍ لِأُخْرَى: من الصعب وضع قواعد موحدة تنطبق عليها كافة اللغات. ذلك يجعل من الصعب عمل خوارزمية تعمل على كافة اللغات بشكل مثالي، وإنما ينبغي عمل خوارزميات تتماشى مع كل لغة بحد ذاتها أو خوارزمية عامة يتم تخصيصها (fine-tune) للغة المستهدفة. لذلك نرى خوارزميات اللغة الإنجليزية والصينية متقدمة على كافة اللغات الأخرى لكثرة الباحثين في هاتين اللغتين، بينما نرى اللغة العربية يا للأسف من أضعف اللغات في مجال الذكاء الاصطناعي.

(8) النَّطْقُ والهِجَاءُ: يسهل هجاء اللغة العربية من السَّمع، لكن للكمبيوتر فإن الفرق بين التشكيل وحروف المد يكون صعوبة في الهجاء، وكذلك هناك الهمزات التاء المربوطة والهمزات.

([1164]) ينظر: البواب، مروان، والطيان، محمد حسان، أسلوب معالجة اللغة العربية في المعلوماتية، المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجية، دمشق، د.ت، ص54.

([1165]) ينظر: المرجع السابق، ص55.

([1166]) للاستزادة ينظر: التميمي، شاكر، المعالجة الآلية للغة العربية؛ جهود وتحديات، مرجع سابق.

([1167]) للاستزادة ينظر: بونيه، آلان، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، ص60.

([1168]) ينظر: براتي، فريا، اللهجات العربية والذكاء الاصطناعي؛ تحديات تكنولوجيا الصوت في بلادنا، شبكة المعلومات الدولية على الرابط www.noonpost.com. ، بتاريخ 2019/9/13م.

(9) صُعُوْبَةُ تَمييزِ اَلكتَّابَةِ اَلْمُتَّصِلَةِ: عملية تمييز الكتابة المكونة من حروف مقطعة كالإنكليزية –مثلًا– أسهل من تمييز الكتابة المتصلة، لذلك فإنَّ تمييز الكتابة العربية أصعب من تمييز الكتابة الإنكليزية؛ نظرًا إلى أن اللغة العربية لا تكتب إلا مُتَّصلة.

ويُضاف لما سبق أيضًا صعوبة تقدير الآلة للمحذوف من الجملة، وصعوبة تقدير الآلة لجملة الاعتراض والاعتراض ظاهرة لغوية عربية مشهورة، كما يصعُب على الآلة التعبير عن الكثير من المشاعر والأحاسيس، كما يصعُب على الآلة الربط بين الصورة والكلمة؛ خاصة أن العلاقة بين الصورة أو الكلمة وما تدل علية علاقة اعتباطية لا تسير وفق قواعد معينة، ومن الصعوبات التي تواجه الذكاء الاصطناعي أيضًا كثرة المجازات والاستخدام المجازي لبعض الكلمات العربية، وكذلك الصور البلاغية، وغيرها كالكناية، والتورية والمجاز المرسل..الخ.

وبعدُ، فما ذُكِرَ هو أهم الصُعوبات التي تُواجه الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته عند المعالجة الآلية للغة العربية على كافة المستويات (الصوتية والصرفية والنحوية والدلالية)، وكانت تلك الصعوبات أو المعوقات متصلة بخصائص اللغة العربية، وبما أنه لا يمكننا تغيير قواعد العربية أو خصائصها أو طبيعتها؛ فيجب علينا مُضاعفة الجهود والبحوث والدراسات في سبيل تطوير تقانات الذكاء الاصطناعي؛ كي تنجح في التَّغلُّب على تلك الصُعوبات والمعوِّقات والتكيف معها. **وكُلُّ هذه الصُّعُوبَاتِ يَجبُ أن يعمل الخبراء والعلماء على تذليلها، وتقديم حلول لها في أقرب وقت ممكن؛ حتى تواكب لغتنا العربية مسيرة التقدُّم والرُّقي في المُستقبل القريب.**

• القسم الثاني: صُعُوْبَاتٌ غيرُ مُتَعَلِّقَةٍ بِخَصَائِصِ اَلْعَرَبِيَّةِ:

أَوَّلاً: ضُعفُ تمويلِ أَبْحَاثِ الذَّكَاءِ الاصْطِنَاعِيِّ لِمُعَالجَةِ العَرَبِيَّةِ: لقد تسبَّبَ ضُعف تمويل كثير من الدول والحكومات العربية للأبحاث في مجال مُعالجة اللغة العربية؛ باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تأخُّر العالم العربي في هذا الميدان وغيره من ميادين البحث العلمي والتكنولوجيا.

ثانيًا: صُعُوبَةُ الحُصُولِ على تِقَانَاتِ الذَّكَاءِ الاصْطِنَاعِيِّ: تقنيات الذكاء الاصطناعي وأبحاثه بدأت وتبلورت وتمَّ تطبيقها في الدول المتقدمة الغربية ليست العربية، ومن الصَّعب الحصول على البحوث المهمة منها والفاعلة، لأنَّ هذه الدول وتلك الشركات والمجموعات البحثية تحتكر هذه الأبحاث وتلك التطبيقات؛ رغبةً منها في بيع ما يروق لها للدول الأخرى التي تمتلك المال، وهذا يصعبُ على كثير من الدول العربية علميًّا واقتصاديًّا، وإن تمكنت من شراء بعضها فإنها لا تحصل على أحدثها وأهمها، فالدول صاحبة براءة الاختراع تتحكم في هذا الأمر، ولن تسمح لأي دولة أخرى أن تتفوق عليها!!

ثالثًا: الذكاء الاصطناعي أُنشئ لمعالجة لغات غير العربية: تصميم «المحركات» البرمجية للتعرف على الكلام يكون في البداية عادة باللهجات الإنجليزية أو غيرها من الألمانية أو الهندوأوروبية أو اللاتينية. ثم تُضاف اللغة العربية لاحقًا.

رابعًا: ضَعفُ البِنْيَةِ التَّعليميَّةِ والتَّقنيَةِ في كثيرٍ مِنْ الدُّوَلِ العَرَبِيَّةِ: كثيرٌ من الدول العربية تندرج تحت مُسمَّى (الدول النامية أو الفقيرة)، وتَرْزَح تحت وَطْأة الفقر والديون والأمراض والأميَّة، ناهيك عن الصراعات والحروب الأهلية وغيرها، كما أن بعضها يُعاني من تهلهل النُّظم التعليمية، وتدهور البنية التحتية بصفة عامة، والتقنية والتكنولوجية والمعلوماتية بصفة خاصة.

خامسًا: تَبَايُنُ الأَخْلاقيَّاتِ العَرَبِيَّةِ مَع صَانِعِي الذَّكَاءِ الاصطناعيِّ: يتَّسمُ العرب والمسلمون بأخلاقياتٍ وعاداتٍ تُميِّزهم عن غيرهم من الأمم والشعوب، ولهم تقاليدهم وعبادتهم التي تتباين مع أخلاقيات صانعي الذكاء الاصطناعي، فعند التمكن من شراء بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى بعض الدول العربية أو الإسلامية يصعب إعادة ضبط وبرمجة التطبيق ليناسب أخلاق وعادات وتقاليد العرب والمسلمين، ويبدو الأمر مكلفًا وصعبًا، ويبقى أمرًا محيرًا أيحرم أبناء العرب من الفوائد العظيمة من توظيف الذكاء الاصطناعي؟ أم نرضى ببعض السلبيات أو الأخلاقيات الشاذة والغريبة على مجتمعنا العربي؟؟! فلا نحن نملك القدرة العلمية لترويض الذكاء الاصطناعي ليناسب مجتمعاتنا، ولا يسمح لنا بكسر الاحتكار الذي تمارسه الدول صاحبة الاختراع لأنها صاحبة الملكية لفكرية والعلمية، ولا نحن نملك المال لندفعه للخبراء والعلماء للقيام بذلك نيابةً عنَّا!!

سادسًا: الخَوْفُ مِنْ تَحريفِ بِنْيَةِ العَرَبيَّةِ وخَصَائِصها: إنَّ ترك الأبحاث عن اللغة العربية بيد غير العرب أمرٌ خطيرٌ جدًّا، فقد كانت ولا تزال كثير من الأبحاث المتعلقة باللغة العربية والحاسوب ذات طابع تجاري. وقد أدركت ذلك الشركات الكبرى ومراكز الأبحاث الغربية، لذلك فهي تقوم بأبحاث ثرية متعلقة باللغة العربية وتنتج برامج تباع لمن يتعامل مع اللغة العربية على الحاسوب أو عبر الانترنيت. وهذه تنشر ثقافات وتثبت قواعد وأسس لها ما بعدها وما يستند إليها وتوجه التعامل مع الحاسوب وجهات ليست في صالح العربية، ولكن هي في أحسن أحوالها وجهات ذات أهداف تجارية. وقد تشيع لهجات عامية أو انحراف عن القواعد النحوية أو انحراف في معاني ألفاظ عربية عن معناها المعتمد في اللغة، بل يصل الأمر إلى تحريف نصوص القرآن الكريم أو الأحاديث النبوية، والمسائل العقدية والفكرية.. وهذا إن وقع فإنه يمثل خطرًا بالغ التأثير على العرب والمسلمين، بل على صورتهم في أذهان غيرهم من البشر.

سابعًا: تعدُّدُ أشكال المعرفة: تعدد أشكال المعرفة وثرائها مشكلة تواجه مهندسي المعرفة في عملية اكتسابها.[1169]

ثامنًا: صعوبة التفاعل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي[1170]: ويقصد بها صعوبة تفاعل المستخدمين مع الأنظمة وتعديلها؛ وذلك بسبب أنَّ الأنظمة مصممة بصورة محددة مُسبقًا.

وبعد، فيجب أن تتضافر الجهود وتتعاون بين الدول العربية وعلمائها من أجل حل تلك المشكلات وتذليل تلك الصعوبات. وكذلك يجب حل المشكلات التي تواجه تعليم العربية، التي تتلخص في الآتي:

- **مُشكلاتُ تعليمِ اللُّغةِ العربيَّةِ والصُّعوباتُ التي تُواجِهُهَا[1171]:**

1- العامية وآثارها السلبية.

2- ضعف إعداد مدرسي اللغة.

3- عدم بناء المناهج على أسس علمية موضوعية.

4- تخلّف طرائق تدريس اللغة.

5- صعوبات الكتابة للمبتدئين.

6- عدم وضوح الأهداف في الأذهان.

7- قصور أساليب التقويم.

8- نقص المكتبات المدرسية[1172].

9- عدم عناية مدرسي اللغة العربية باستخدام اللغة العربية الصحيحة (الفصيحة).

10- منهج تعليم اللغة العربية لا يخرّج القارئ المناسب للعصر.

11- عدم توافر قاموس لغوي حديث في كُلِّ مرحلة من مراحل التعليم العام.

12- الافتقار إلى أدوات القياس الموضوعية في تقويم التعليم اللغوي.

13- قلة استخدام اَلْمُعينات، والتقنيات الحديثة في تعليم اللغة.

14- ازدحام النحو بالقواعد النحوية واضطرابها.

15- افتقار طرائق تعليم القراءة للمبتدئين إلى دراسات علميّة.

([1169]) ينظر: الحسن، عفاف محمد، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الجامعية، ص60-61.

([1170]) ينظر: لوتز، نيتا، الذكاء الاصطناعي لتعلم اللغات، معهد جوته، مايو 2018م، موقع www.goethe.de/ins/eg.

([1171]) للاستزادة ينظر: خبراء، مجموعة، اجتماع خبراء متخصصين في اللغة العربية- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، جامعة الدول العربية، عمّان، 1974م، دار الطباعة الحديثة، القاهرة، 1975م.

([1172]) ينظر: السيد، محمود أحمد، طرائق تدريس اللغة العربية، محمود أحمد السيد، دمشق، 1988م،(ص647-654).

16- الانتقال الفجائي في التعليم من عامية الطفل إلى اللغة الفصيحة.

17- اضطراب المستوى اللغوي بين كتب المواد، بل بين كتب المادة الواحدة في الصف الواحد.

18- دراسة الأدب والنصوص لا تصل التلميذ بنتاج حاضره، وتراث ماضيه وصلاً يظهر أثره في حياته.

19- نقص عدد المعلمين المتخصّصين وانخفاض مستواهم.

20- بُعْد اللغة التي يتعلّمها التلاميذ في المدارس عن فصيح العصر.

21- صعوبات الكتابة العربية.

هذا، فضلاً عن صعوبات فنية تواجهها عند التعامل مع هذه الأنظمة الذكية والذكاء الاصطناعي، فالتَّحديَّاتُ اللُّغويَّةُ والصُّعوباتُ عبر الحاسوب التي تُواجهنا لتحقيق إنجاز في مجال وجود اللغة العربية بقوة، وبفنية تقنية، لا تُعدُّ ولا تُحصى، وتزداد تعقيدًا والتباسًا بسبب تأخّرنا، حتى في المحاولة الجادة لإيجاد صيغ عملية. ويؤكدُ العلماءُ والخُبراءُ أنَّنا نحتاجُ لتعلُّم اللُّغةِ ذاتيًّا وتعلُّمها مدى الحياة عبر الإنترنت إلى جهود غنية مستفيضة، في مجال علم اللغة النفسي، وفي مجال إعداد المناهج، وتصميم البرمجيات التعليمية، فنحن بحاجة إلى برمجيات تعليم للّغة العربيّة، برمجيات تعلّم ذكية، تستخدم أساليب الذكاء الاصطناعي، القائمة على نظم معالجة اللغة العربية آليًّا، من مثل:(الصرف الآلي، والإعراب الآلي، والتشكيل الآلي، ونظم التلخيص، والفهرسة الآلية)[1173]..الخ.

ويجبُ رسمُ إطارٍ جديدٍ لمنظومة تعلّم اللغة العربية، ويقتضي هذا الإطار الجديد ضرورة إعادة النظر في منظومة تعلُّم اللغة. فإذا أردنا الحصول على المخرجات التعليمية المناسبة لغويًّا، التي تتمثّل في خريجين قادرين على الاستماع مع الفهم، والتحدّث بطلاقة، والكتابة بصحة وسلامة وجمال، وقادرين على القراءة، والفهم، والتحليل، والتفسير، والنقد، والتقويم، والتذوق، وقادرين على التفكير السليم، وإعادة صياغة الفكر، وتوليد المعاني والإبداع، وإذا أردنا تحقيق ذلك فعلينا إعادة تنظيم المدخلات التعليمية في منظومة اللغة، التي تقتضي وجود معلم للّغة العربيّة على درجة عالية من الكفاءة[1174]. ويُعينه خبراء في تكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي.

• المبحث الثالث: المأمول في خدمة الذكاء الاصطناعي للعربية.

وقفنا فيما سبق على أهم جوانب واقع الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ولمسنا بعض العقبات التي تواجه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في طريق خدمتها للغة العربية وعلومها، ونأمل في المستقبل القريب أن تزال هذه العقبات وتواجه هذه الصعوبات وتحل تلك المشكلات، وأن يقوم الذكاء الاصطناعي بالدور الأكمل في حفظ العربية وتعليمها ونشرها وتطويرها ومساعدتها للقيام بدورها المنوط بها. ومما لا شكَّ فيه أنَّ الذكاء الاصطناعي يقدم خدمة جليلة للغة العربية وعلومها، ونطمح في المزيد، وهو قادر على ذلك بإذن الله تعالى، واللغة العربية بحاجة ماسة لذلك وتستحق الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي وقدراته الهائلة، وتزدادُ هذه الفائدة باستخدام شبكة الانترنت العالمية وتقانات الذكاء الاصطناعي، وهناك عددٌ من البرمجيات التي صُمِّمت للطلبة ما قبل المدرسة والمرحلة الابتدائية والمتوسطة والثانوية. حيثُ إنَّ مُعالجة اللغة العربية حاسوبية أصبحت اليوم أمرًا لا حيدَةَ عنه ولا مفرَّ منه، وخاصة أنَّ استثمار الدراسة الحاسوبية والمعلوماتية تُحقِّقُ نتائج كبيرة للغة العربية، والإحصاء اللغوي، والمعالجة الآلية، وتعلم اللغات، والترجمة الآلية، وفي مجال التربية والتعليم[1175].

([1173]) للاستزادة ينظر: قمق، بريهان، اللغة العربية عبر الإنترنيت، التجديد العربي، د.ت، د،ط، 2006م (ص7).

([1174]) ينظر: مدكور، أحمد علي، التربية وثقافة التكنولوجيا، دار الفكر العربي، القاهرة، ط1، 2003م، (ص171-194).

([1175]) ينظر: العارف، عبد الرحمن، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمات الدراسات اللغوية،(ص47) وما بعدها.

ولم تعدْ اللغة مجرد أداة للاتصال، أو مجرد نسق رمزي ضمن أنساق رمزية أخرى – كما يقول د. نبيل علي – بل أصبحت أهم العلوم المغذية لتكنولوجيا المعلومات. ويرى أنَّ هناك أسئلة مهمة تتعلق بعلاقة العربية وتكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي يجب على العلماء والخبراء الإجابة عليها وتقديم مقترحات وسبل لتحقيقها؛ خدمة للغة العربية، وأهم تلك الأسئلة ما يأتي[1176]:

1- كيف نُهيئ لغتنا العربية لمطالب عصر المعلومات؟

2- كيف نبعث الحياة في كيان هذه اللغة العظيمة تنظيراً، وتعليماً، واستخداماً؟

3- كيف نُحرّرها من احتكارية بعض المتخصّصين فيها ووقفها على تلك النخبة؟

4- كيف نُخرجها من دائرة اهتمام المتخصصين فقط إلى الدائرة الأوسع والأشمل، وخاصة بعد أن صار علم اللغة الحديث يستند إلى الرياضيات، والهندسة، والإحصاء، والمنطق، والبيولوجي، والفسيولوجي، والسيكولوجي، والسوسيولوجي، وأخيراً علم الحاسوب، ونظم المعلومات؟

5- كيف نهتم بالمعالجة الآلية للغة العربية، ونعرِّب نظم التشغيل، ونعمّم لغات برمجة عربية، ونستعد للدخول إلى عصر الترجمة الآلية عن طريق اللغة العربية؟

إنَّ من أبرز المشكلات التي تعاني منها اللغة العربية في ظلِّ عصر العولمة والانفجار المعلوماتي، تراجع وجودها على السَّاحَةِ المعلوماتية العالمية، فـ"المحتوى العربي على الإنترنت لا يتجاوز 1%، بينما يتجاوز تعداد السكان العرب نسبة 5% مقارنة من إجمالي عدد سكان العالم"[1177]. إضافة إلى عدم إقبال العرب على صناعة المحتوى الرقمي؛ بشكلٍ يُوازي ما يُصنع باللغات الأخرى التي يتسارع فيها التصنيع بشكلٍ كبيرٍ.

وتُؤكِّدُ الدكتورة ياسمين الموسى في بحثها «استثمار اللغة بين الواقع والطموح»: أنَّ اللغة العربية غير عاجزة عن حمل مشروع المعرفة والتنمية المعرفية، فللعربية قدرة فائقة على حمل أرقى المعارف الإنسانية ونشرها إلى العالم بأسره، إلا أنَّها بحاجة إلى إمكانيات وآليات لتتخطَّى ما تعانيه الآن من أزمة الرقمنة، ومن ذلك ضرورة الرفع من إمكانياتها التنافسية من خلال تقوية المرجعية العلمية العربية، وذلك عَبْرَ تَمثُّلِ العلوم والتطبيقات، وإدماجها في الخارطة المعرفية للمنطقة، ومواجهة الفجوة المعجمية العربية بما فيها أزمة الموسوعات ودوائر المعارف على الإنترنت، وحلّ قضايا البنى التحتية الاتصالاتية والحاسوبية، وإشكاليات رقمنة اللغة العربية ومن ذلك قضايا البرمجيات، والتكشيف والترجمة الآليين، والمسح الضوئي(OCR)، ومحركات البحث، وأسماء النطاقات، وإيجاد صناعة عربية للمحتوى الرقمي، وذلك من خلال تقوية البنيات التحتية المعلوماتية والاتصالاتية، وفرضُ احتياجات المنطقة على مُصنعي الأجهزة والبرمجيات، بما يتلاءم والخصوصيات اللغوية والحضارية العربية، ومواجهة النقص الحاصل في الأطر المتخصصة في إنتاج المحتوى، وفي شح الموارد، وكذا النقص الحاصل في التعاون بين الدول العربية، وتأسيس قاعدة رقمية عربية ثلاثية الأبعاد تتشكل من ثلاث بوابات: بوابة التعليم الرقمي العربي، وبوابة البنى التحتية الرقمية العربية ومكتبتها الرقمية، وبوابة حملة الترجمة العربية الحديثة؛ وذلك لتلافي الضعف المزدوج لحاملي اللغة العربية[1178]..**ونأمل في الحاضر والمستقبل القريب أن يحقق ميدان توظيف الذكاء الاصطناعي في خدم العربية؛ تطورًا ملموسًا في مجالات عدَّة، من أهمها:**

<u>أولاً: التعريب</u>: يقصد به تحويل أنظمة الحاسوب وبرامجه إلى اللغة العربية، وإصدار مؤلفات خاصة بعلم الحاسوب باللغة العربية؛ ليسهل تناولها من قبل جميع الراغبين في تعلُّم وتعليم اللغة العربية، وترجمة ما كان مُؤلَّفًا بغير العربية. حيث يتمتَّعُ التَّعريبُ بأهميَّةٍ

([1176]) ينظر: علي، نبيل، الثقافة العربية وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد (448)، أبريل 1994م، (ص129).

([1177]) ينظر: عليوة، محمد محمد، تحديات إتاحة المحتوى العربي على عبر شبكة الانترنت؛ إشكالية توفير وإتاحة قواعد المعلومات الرقمية، مؤتمر اتحاد الناشرين العرب، الرياض، ديسمبر، 2009، ص1.

([1178]) للاستزادة ينظر: الموسى، ياسمين، استثمار اللغة بين الواقع والطموح، .www.alarabiahconference.org

كُبرى في وقتنا الراهن، وذلك لما نشهده من ازديادٍ مُضطردٍ للمعلومات والتكنولوجيا، وتدفق هائل للمصطلحات المعرفية، ولمَّا كانت اللغة وعاء المعلومات برزت أهمية التعريب وخاصة التعريب في مجالات تكنولوجيا المعلومات. وإضافة إلى كون التعريب ضرورة وحاجة مُلِحَّة من أجل الحفاظ على الهوية العربية الإسلامية؛ فإنه كذلك " مرتبط بالاقتصاد والتنمية. ويقدم التعريب في تكنولوجيا المعلومات فُرصًا اقتصادية مهمَّة للوطن العربي، وأهمية اللغة العربية في تكنولوجيا المعلومات مركزية؛ لأنَّها تقدم المعلومات العلمية باللسان العربي، وسيدفع تعريبُ المجالات العلمية والاقتصادية، باللغة العربية إلى التحديث المستمر من أجل تطوير دور العربية في التداول العلمي والاقتصادي"[1179].

ولعلَّ من أهم الإنجازات في هذا المجال ما قامت به الشركات العربية والأجنبية العاملة في مجال الحاسوبات، كالشركة العالمية للبرامج(صخر) وشركة (آي. بي. إم) والجريسي للتقنية، من تطوير الحواسيب الشخصية(PC) باللغة العربية، ووضع معالج النصوص (عربستار 2001)[1180] بالعربية أيضًا، وتعريب نظام قواعد المعلومات الخاص بتخزين المعلومات واسترجاعها، وتعريب البرامج اللاتينية...إلخ، علاوة على الهيئات العلمية العربية، كالمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الأليكسو) ومعهد الكويت للأبحاث العلمية، ومعهد الدراسات الإحصائية بجامعة القاهرة، ومعهد العلوم اللسانية والصوتية بالجزائر، ومعهد الدراسات والأبحاث للتعريب بالمغرب...إلخ[1181]. وعلى الرغم ممَّا بُذِلَ من جهود في هذا المضمار إلا أنَّ نتائجه لم ترقَ لتُوَازي المستوى التقني المتقدم في عصر المعلومات والعولمة[1182].

ثانيًا: تطوير البنية التحتية والتكنولوجية: مع انتقال التعليم من الفصول الدراسية إلى الفضاءات الرقمية، دخل عديد من الشركات الناشئة العربية بالفعل حيّز تكنولوجيا التعليم، لكن المشكلة الأكبر التي ستواجه الدول العربية في تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم قد تكون في البنية التحتية التي يحتاجها العالم الرقمي. فهي بحاجة إلى فصول مزوَّدة بأجهزة حواسيب متصلة بإنترنت عالي السرعة، وهو ما لا يتوفَّرُ لغالبية الطلبة خارج العواصم والمدن العربية الكبرى. وإذا كان الطالب سيراجع دروسه في المنزل أيضًا فهو يحتاج لتجهيزات مشابهة في المنزل أيضًا.. وهي عوائقُ قد تكون في طريقها للحلِّ مع انخفاض تكلُفة الأجهزة والاتصال، وتوافُر شبكات الإنترنت المجانية، وتحسُّن سرعة الإنترنت وأدائها في كثير من الدول العربية. وقد تكون المشكلة الأكبر نفسية، وهي إقناعُ المعلمين وأولياء الأمورِ بالتَّخلِّي عن الطُّرق التقليدية في التعليمِ، والانخراط بحماسة في هذه الثورة الجديدة التي تحملُ كثيرًا من المنافع للأجيال الجديدة، وبالتالي للمجتمع ككُلٍّ[1183]. ويرى الدكتور نبيل علي أنَّ "نقص الدراسات اللسانية الحاسوبية سيكون تحديًا قاسيًا لدى التصدي لمشكلة قصور الدراسات اللغوية وضمورها في العربية، إذ أثبتت المنجزات التي تمت على صعيد اللغات الأخرى ما لتزاوجها مع الحاسوب من قدرة فريدة على إكساب هذه اللغة مزيد ارتقاء وكفاءة وحيوية ومرونة، وخصوبة، ومنطقية وصمود للزمن، قياسًا على ذلك لنا أن نتصور ما يمكن أن يؤديه الحاسوب في تعويض تخلفنا اللغوي: تنظيرًا وتقعيدًا، واستخدامًا"[1184].

([1179]) ينظر: بو درع، عبد الرحمن، اللغة العربية والتنمية المعرفية، وقائع دورة تكوينية جامعية في موضوع (اللغة وقضايا العصر)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان، المغرب، من 20-22 أيار 2008م.

([1180])ينظر: الوعر، مازن، قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث، دار طلاس للدراسات والترجمة، 1988م، ص418.

([1181]) ينظر: علي، نبيل، اللغة العربية والحاسوب، ص101-111، ص178، والعارف، حسن عبد الرحمن، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمة الدراسات اللغوية العربية جهود ونتائج، ص58- 59.

([1182]) للاستزادة ينظر: علي، نبيل، اللغة العربية والحاسوب، ص274-296، والمعلم، نفيسة نبال، هندسة اللغة العربية مطلب قومي وهدف استراتيجي، مجلة عربيات الدولية، عدد 4(1)، 2017م، ص96 وما بعدها.journal.uinjkt.ac.id/index.php/arabiyat

([1183]) للاستزادة ينظر: مكاوي، مرام عبد الرحمن، الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، نوفمبر- ديسمبر 2018م، https://qafilah.com

([1184]) علي، نبيل، اللغة العربية والحاسوب، دار تعريب، 1998م، ص9.

ثالثا: تَطْوِيْرُ تَعْلِيْمِ اَلْعَرَبِيَّةِ بِالاسْتِعَانَةِ بِالذَّكَاءِ اَلاصْطِنَاعِيّ والنُّظُمِ الخبيرة: من الأمور المهمة في تعليم اللغة العربية التوسع في استخدام النظم الخبيرة وتطويرها؛ لخدمة تعليم اللغة العربية، سواء في تخصص نظم خبيرة لكُلِّ علمٍ من علوم العربية (المعجم والنحو والصرف والبلاغة والأدب..الخ)، والنظم الخبيرة" هي برامج تقوم بنقل الخبرة البشرية للحاسوب حتى يتمكن من تنفيذ مهام لا يستطيع تنفيذها إلا أصحاب الخبرة في هذا المجال"[1185]. وممَّا اتفق عليه العلماء والخبراء أنَّ النظم الخبيرة ستجعل نقل المعرفة بالميادين المختلفة أكثر سهولةً، كما تُسهل عملية التحقق من مواد المعرفة وطرق الاستدلال التي يستخدمونها، كما تستخدم كأساس للنِّقاش مع الخبراء من نفس المجال أو من مجالات مختلفة من الذين قد لا يتبعون نفس الطرق في حل المسائل. وتستطيع هذه النظم توضيح خُطواتِ حلِّ المسائل للطالب؛ بدلًا من مجرد عرض النص على الشاشة، كما هو مُتَّبعٌ في برامج التعلم ساعدة الحاسب الحالية[1186].

رابعًا: تَطْوِيْرُ مَشْرُوْعاَتِ تَعْلِيمِ العربيَّةِ بالاستعانة بالذَّكَاءِ الاصْطِنَاعِيّ: فهناك مشروعات لتطوير وتفعيل اللغة العربية في الوطن العربي متعددة، منها:

1. مشروع تأسيس المركز التربوي للغة العربية: الذي تمَّ تأسيسه في عام 2005م؛ ليكون محورًا أساسياً لمعالجة تدريس اللغة العربية في التعليم **بدول الخليج.**

2. مشروع معمل اللغة العربية: شرعت في إنشائه وزارة التربية والتعليم في **مصر.**

3. **تعليم اللغة العربية المبرمج بالحاسوب والمعلوماتية:** أصدرت **المنظمة العربية للتربية** كتابًا عن(استخدام اللغة العربية في المعلوماتية) شرح فيه د. محمد حسان الطيان، ود. مروان البواب أسلوب معالجة اللغة العربية في المعلوماتية، كما شرح فيه أ. حسين الهبايلي، وأ. محمد بن رحومة بعض ميادين تطبيق استخدام اللغة العربية في المعلوماتية. وعرض الباحثون في هذا الإطار(تعليم النحو) لأنه نظام مغلق يسهل برمجته للتعليم وفق نموذج التعلم الذاتي المبرمج.

4. تجربة المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا بدمشق: استخدم د. محمد حسان الطيان، ود. مروان البواب وآخرون إمكانات الحاسوب في التحكم بتعليم اللغة العربية قواعد النحو والصرف، في برامج تعلم ذاتي طورت في المعهد المذكور، واستمر التعاون والتنسيق مع إدارة التربية بالمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والمتخصصين في البرمجة الحاسوبية واللغة العربية، والبرمجة التربوية.

5. **تجربة لسان العرب في القاهرة:** قام متخصصون في اللغة العربية والبرمجة الحاسوبية والتعليمية بإصدار سلسلة (لسان العرب) على أقراص حاسوبية مدمجة عرضت في مؤتمر القاهرة عام 1998م.

6 . سلسلة الدوالج: أصدرها متخصصون باللغة العربية والبرمجة الحاسوبية والبرمجة التربوية في ثلاثة أقراص تناسب المتعلمين في المرحلة الابتدائية من مناهج **المملكة العربية السعودية.**[1187]

7 . مشروع الموجة الثانية لمعالجة اللغة العربية آليًّا (حاسوبيًّا)[1188]: يمثل هذا المشروع ركيزة أساسية لحوسبة اللغة العربية، ويوصى أن تضعه المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم على قائمة أولوياتها حيث يمكن أن تقوم بدور رئيسي على مستوى التنسيق وتطبيق مبدأ المشاركة في الموارد

خامسًا: تطبيق تقانات معالجة اللغة العربية على المحولات الإلكترونية من خلال:

([1185]) ينظر: حجازي، محمد عثمان، الذكاء الاصطناعي، جامعة السودان المفتوحة، الخرطوم، ط1، 2007م، ص27.

([1186]) للاستزادة ينظر: بونيه، آلان، الذكاء الاصطناعي واقعة ومستقبله، ص266.

([1187]) خبراء، مجموعة، تعليم اللغة العربية المبرمج بالحاســـوب والمعلوماتية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم،1996م،(ص25-63-211-230).

([1188]) للاستزادة ينظر: الألوسي، تيسير، تكنولوجيا تعلم اللغة العربية، مركز الكتاب الاكاديمي، القاهرة، 2015م، ص178.

1. تطوير محلّل دلالي للفهم الآلي لمضمون الجمل والسياق، فضلاً عن الحكم على الجمل بالصحة الدلالية أو عدمها، وذلك بتطوير الحقول الدلالية التي يعتمد عليها المحلل الدلالي.
2. تطوير محلل صرفي متكامل للعربية، وإيجاد قوالب صرفية نحوية تولّد جملاً صحيحة وسليمة نحويًّا وصرفيًّا.
3. تطوير النظام الآلي لقراءة النصوص العربية، وذلك لإكساب الحاسوب مهارة القراءة الصحيحة للمحارف سواء منها المطبوعة أو المخطوطة، ومعالجة الوثائق آلياً، وذلك بربط هذه المعلومات المكتوبة أو المسجلة بالنظام الآلي، بحيث تسهل قراءتها وتحليلها والوصول إليها أو إلى أي جزء منها.
4. تصميم وحدة ملائمة وربط بين اللغة العربية والبرمجيات العالمية والقياسية، من أجل تواصل اللغة العربية مع مصادر العلوم المعلوماتية، والتوسع في إنتاج التقانات التي تخدم الثقافة العربية، بما يدعم آداب اللغة العربية وفنونها الرفيعة حفاظاً على الهوية العربية وشخصيتها المتميزة.
5. تطوير تطبيقات وسائط العرض المتعددة (Multi media) من حيث معالجة الوثائق العربية والصور والأصوات مكتوبة أو مطبوعة أو مرسومة أو مسموعة، وذلك بإنشاء بعض المكتبات الالكترونية العربية على الانترنت[1189].

سادسًا: مضاعفة الجهود في الهندسة اللغوية: لأن استخدام هندسة اللغة في التعليم، يساعد المتعلمين في تحليل الكلمات إلى عناصرها الاشتقاقية والصرفية، من خلال نظام الصرف الآلي الذي تشتمل عليه المعالجة الآلية للغة العربية[1190]. وتقدم هندسة اللغة العربية أيضًا، برنامجً الإعراب الآلي الذي يتولَّى إعراب الجمل آليًّا، ويتم ذلك بكتابة أية جملة لغوية يراد إعرابها، ويطلب من الحاسب أن يقدم الأوجه الإعرابية لها، وهذا بتضافر جهود علماء النحو، عمل هام وضخم تطل واللغويين ومهندسي الحاسوب (الكمبيوتر) لوضع برمجة
خاصة بعلم النحو العربي في الحاسب.

وتسهم هندسة اللغة العربية من خلال برمجِتها الكترونيًّا على تقديم التحليل الدلالي للكلمات وهذا يسهل على الطلبة استخلاص معاني الكلمات، وتحديد معاني الجمل، استنادًا إلى السياق الكلامي الذي يسبق الجمل، أو يلحق بها، ويتيح المجال أمامهم إلى استخراج البيانات المعجمية، والقواميس حثيثة تبذل نتمنى أن تثمر الالكترونية، وهناك مساع للوصول إلى آلية؛ تمكن من استخدام الحاسوب في تحديد وشرحُ تمكن المتعلم من أي نص لغوي عربي، وينقحه ويصححه، ويقدمه نصًّا متكاملا متناسقًا مترابطا موزونا نحويا ودلاليًّا ومعنى، وتركيبًا. فالحاسوب يقوم بإنجاز، وتحضير البحوث والمقالات، وما علينا إلا أن ندخل
البيانات والمعلومات، والأفكار، ليقدم لنا المقال أو البحث جاهزًا[1191].

سابعًا: إِنْجَازُ اَلْمُعْجَمِ اَلحَاسُوْبِي العَرَبِي الشَّامِلَ: لقد بدأت الجهود المبذولة لحوسبة اللغة العربية؛ خاصة في ميدان المعجم العربي منذ عام 1971م بدأ العمل في ميدان حوسبة المعجم العربي، وقد قام مجموعة من العلماء بإعداد معجم حاسوبي عربي يحتوي على جميع المواد المعجمية الثنائية والثلاثية والرباعية والخماسية، وقد بلغ عددها (11347) جذرًا... ولا تزال الجهود متواصلة على مستوى الأفراد أو بعض المؤسسات والهيئات، وإن تعثرت في بعض الأحيان؛ لعدة أسباب متنوعة، وستتواصل في المستقبل هذه الجهود؛ لأهمية هذا الميدان، ميدان المعجم العربي، الذي تتشعب أهميته وعلاقاته لتشمل علوم العربية جمعاء. وإنَّ مشروع بناء معجم عربي حاسوبي شامل على أساس قواعد ذخائر النصوص؛ يعد المدخل الطبيعي لإدخال صناعة المعاجم العربية عصر المعلومات، ويقترح الدكتور نبيل علي أن تقوم بهذا المشروع إحدى دور النشر العربية تحت إشراف اتحاد المجامع العربية، شرط أن

([1189]) الفارسي، إبراهيم، اللغة العربية لأغراض أكاديمية بين النظرية والتطبيق تأصيل وتجديد)، مركز اللغات الجامعية الإسلامية العالمية بماليزيا، 2004م، ص10.

([1190]) ينظر: علي، نبيل، اللغة والحاسوب، ص274، والمعلم، نفيسة نبال، هندسة اللغة العربية مطلب قومي، ص97.

([1191]) للاستزادة ينظر: المعلم، نفيسة نبال، هندسة اللغة العربية مطلب قومي، ص99-100.

يشترك في مواصفات المشروع فريق من اللغويين والمعجميين، يعاونهم خبراء في حوسبة اللغة والمعجم[1192]. وصار لزامًا على المعنيين بحوسبة المعجم العربي[1193] أن يراعوا توظيف التقنيات العصرية، مثل المعالجة الآلية لعناصر المعجمية وبرمجتها من حيث التصنيف والتخزين والمرجعية، وتحويل النص المعجمي إلى نصٍّ إلكترونيٍّ يدمج أيضًا بين الفكر والكتابة[1194]، ناهيك عن إثراء المعجمية بالتكامل بين الصور الرقمية والأصوات في قاموس إلكتروني، حيثُ تحلُّ محلَّ النص الكلامي الصور والأصوات وإدراكات حواسية أخرى، كاللمس والشمّ، ويتمُّ التوصل إلى تقديم تعددي الاتصال يتوجه فيه الحاسوب إلى حواس المشترك جميعاً، وحيث يصيب هذا الأخير مشاهداً، وتتحول الموسوعة إلى تلفزة تبادلية أو واقع خلاَّب" [1195].

ولا يزال المأمول بحاجة لجهود مضنية مخلصة لتُحسن توظيف الذكاء الاصطناعي لخدمة العربية.

- **الخاتمة: وأهم النتائج والتوصيات.**

أولا: أهم النتائج:

– الذكاء الاصطناعي يمتلك قدرات هائلة وتطبيقات نافعة يمكنها خدمة اللغة العربية حفظًا ونشرًا وتعليمًا.

– لغتنا العربية يجب أن تقوم بدورها خير قيام؛ لذا وجب الحفاظ عليها ونشرها وتعليمها والاستعانة بكل ما يفيد في هذه الميادين بما في ذلك أحدث التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي.

– كثير من خصائص العربية يسهل على الذكاء الاصطناعي معالجته والتعامل معه.

– وقف البحث على بعض الصعوبات والعقبات التي تعترض طريق معالجة الذكاء الاصطناعي للغة العربية، بعضها يتعلق بطبيعة اللغة العربية وخصائصها وبعضها يتعلق بالبيئة المحيطة باللغة العربية.

– ذكر البحث أم المجالات والميادين التي يخدم الذكاء الاصطناعي اللغة العربية فيها.

– واقع تعليم العربية لا يزال لا يلبي الطموح ولا المأمول، والمسؤول عن ذلك مسببات كثيرة ذكر البحث أهمها بإيجاز، وهي بحاجة للدراسة والتصدي وتقديم الحلول الناجعة.

– ذكر البحث أهم الأمور التي يجب مضاعفة الجهود فيها لتحقيق المستقبل المأمول في خدمة الذكاء الاصطناعي للغة العربية وعلومها؛ كالتعريب وتطوير البنية التكنولوجية والمعلوماتية والمعجم العربي الالكتروني الشامل..الخ.

- **أهم التوصيات:**

– ضرورة تضافر جهود العلماء العرب والحكومات في سبيل توطين تقنيات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في شتى ميادين الحياة بما فيها خدمة اللغة العربية.

– يجب مضاعفة العناية ببحوث الذكاء الاصطناعي وكيفية خدمة العربية وتطويرها ونشرها.

– يجب التعاون بين اللغويين وعلماء الحاسوب والتكنولوجيا والذكاء الاصطناعي من أجل توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لخدمة اللغة العربية.

- **أهم المصادر والمراجع:**

([1192]) ينظر: علي، نبيل، الثقافة العربية وعصر المعلومات، ص37–38، والألوسي، تيسير، تكنولوجيا تعلّم اللغة العربية، ص180.

([1193]) للاستزادة ينظر: أبو هيف، عبد الله، مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجًا، مجلة التراث العربي، مجلة فصلية تصدر عن اتحاد الكتاب العرب، دمشق العدد (93 و94)، السنة الرابعة والعشرون – آذار وحزيران 2004م – المحرم وربيع الثاني 1424هـ.

([1194]) ينظر: مهنا، فريال، علوم الاتصال والمجتمعات الرقمية، دار الفكر، دمشق، 2002م، ص542.

([1195]) ينظر: المرجع السابق، ص513.

أولا: القرآن الكريم:

ثانيًا: المصادر والمراجع:

1. أبو هيف، عبد الله، مستقبل اللغة العربية: حوسبة المعجم العربي ومشكلاته اللغوية والتقنية أنموذجًا، مجلة التراث العربي، مجلة فصلية تصدر عن اتحاد الكتاب العرب، دمشق العدد (93 و94)، السنة الرابعة والعشرون – آذار وحزيران 2004م – المحرم وربيع الثاني 1424هـ.
2. إدريس، عبد الله، والقصيري، موفق، تكنولوجيا التربية والقابلية الابتكارية، الجامعة الوطنية الماليزية، كلية الدراسات الإسلامية، كوالامبور، 2004م. www.uluminsania.net
3. الألوسي، تيسير، تكنولوجيا تعلم اللغة العربية، مركز الكتاب الاكاديمي، القاهرة، 2015م.
4. براتي، فريا، اللهجات العربية والذكاء الاصطناعي؛ تحديات تكنولوجيا الصوت في بلادنا، شبكة المعلومات الدولية على الرابط .www.noonpost.com ، بتاريخ 2019/9/13م.
5. بلفروم، ويليم، البحث الدولي حول الحاسبات في التعليم، مجلة مستقبليات، المجلد (22) العدد (3). اليونسكو، مكتب التربية الدولي، 1992م.
6. بو درع، عبد الرحمن، اللغة العربية والتنمية المعرفية، وقائع دورة تكوينية جامعية في موضوع (اللغة وقضايا العصر)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان، المغرب، من 20–22 أيار 2008م.
7. البواب، مروان، والطيان، محمد حسان، أسلوب معالجة اللغة العربية في المعلوماتية، المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجية، دمشق، د.ت.
8. بونيه، آلان، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، ترجمة: علي صبري فرغلي، عالم المعرفة (172)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، أبريل 1993م.
9. التميمي، شاكر، المعالجة الآلية للغة العربية؛ جهود وتحديات، مقال نشر في مجلة لغة العصر وفاز بجائزة الصحافة العربية 2009م، http://www.startimes.com
10. ابن جني، أبو عثمان، الخصائص، تحقيق: محمد علي النجار، الهيئة العامة المصرية للكتاب، القاهرة،2006م.
11. حجازي، محمد عثمان، الذكاء الاصطناعي، جامعة السودان المفتوحة، الخرطوم، ط1، 2007م.
12. حسن، عبد الرازق، تصميم وإنتاج مواد تعليمية باستخدام الوسائط المتعددة (Multimedia) لتعليم اللغة العربية، وثائق ندوة (استخدام التقنيات الحديثة في تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد الخرطوم الدولي للغة العربية، الخرطوم، 11–13 محرم 1431هـ/ 27– 29 ديسمبر 2009م.
13. الحسن، عفاف محمد، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المكتبات الجامعية: تصميم نموذج لنظام خبير في المراجع لمكتبة جامعة الخرطوم، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الخرطوم، 2010م.
14. حسين، محمد الخضر، القياس في اللغة العربية، دار الحداثة، القاهرة، ط2، 1983م.
15. الحكومة الرقمية، موقع، سبعة أنواع للذكاء الاصطناعي، مجلة الحكومة الرقمية، digitalgov.sa على شبكة المعلومات الدولية، بتاريخ 18 أغسطس2019م.
16. الحيلة، محمد محمود، تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق، دار المسيرة، الأردن، ط2، 2008م.
17. خبراء، مجموعة، اجتماع خبراء متخصصين في اللغة العربية– المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، جامعة الدول العربية، عمّان، 1974م، دار الطباعة الحديثة، القاهرة، 1975م.
18. خبراء، مجموعة، تعليم اللغة العربية المبرمج بالحاسوب والمعلوماتية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم،1996م.

19. راسل، ستيوارت، وآخرون، الذكاء الاصطناعي نهج حديث، التعليم المحدودة، ماليزيا، 2016م.
20. السالمي، علاء عبد الرازق، نظم المعلومات والذكاء الاصطناعي، دار المناهج، عمان، الأردن، 1998م.
21. السيد، محمود أحمد، طرائق تدريس اللغة العربية، محمود أحمد السيد، دمشق، 1988م.
22. الشرقاوي، محمد علي، الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية، مركز الذكاء الاصطناعي للحاسبات، (سلسلة علوم وتكنولوجيا حاسبات المستقبل)، القاهرة، (د.ت).
23. شيلي، كاشمان، تقنيات تربوية حديثة، ترجمة: مصباح الحاج عيسى وآخرين، دار المكتب الجامعي، جامعة العين، الإمارات العربية المتحدة،ط1، 2005م.
24. طلبة، محمد فهمي (وآخرون)، الحاسبات الإلكترونية؛ حاضرها ومستقبلها، مجموعة كتب دلتا، القاهرة، 1994م.
25. العارف، عبد الرحمن حسن، توظيف اللسانيات الحاسوبية في خدمات الدراسات اللغوية (جهود ونتائج)، مجمع اللغة العربية الأردني، عمان، العدد (73)، 1 ديسمبر 2007م.
26. عبد النور، عادل، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، ط1، 1426هـ/2005م.
27. العبقرية العربية في لسانها، زكي الأرسوزي، دار اليقظة العربية، مطبعة الحياة، دمشق، 2015م.
28. عبيد، وليم، الحاسوب وإمكان تشريح النماء المعرفي بين بياجيو وفيجوتسكي، المجلة العربية للتربية، عدد(1)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، 1981م.
29. علي، موفق حياوي، أسس التقنيات الحديثة واستخدامها، جامعة الموصل، وزارة التعليم، بغداد، 1990م.
30. علي، نبيل، الثقافة العربية وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد (448)، أبريل 1994م.
31. علي، نبيل، اللغة العربية والحاسوب، دار تعريب، 1998م.
32. عليوة، محمد محمد، تحديات إتاحة المحتوى العربي على عبر شبكة الانترنت؛ إشكالية توفير وإتاحة قواعد المعلومات الرقمية، مؤتمر اتحاد الناشرين العرب، الرياض، ديسمبر، 2009م.
33. الفارسي، إبراهيم، اللغة العربية لأغراض أكاديمية بين النظرية والتطبيق تأصيل وتجديد)، مركز اللغات الجامعية الإسلامية العالمية بماليزيا، 2004م.
34. فضل، عبد الخالق، استخدام اللسانيات الحاسوبية في تعليم اللغة العربية، المؤتمر العربي الخامس للترجمة (الحاسوب والترجمة؛ نحو بنية تحتية متطورة للترجمة)، المغرب 8- 10 مايو 2014م. www.aot.org
35. القلا، فخر الدين، محو الأمية وتعليم الكبار، كلية التربية، منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية،1993م.
36. القلا، فخر الدين، وأبو يونس، إلياس، الحاسوب التربوي، مديرية الكتب الجامعية، دمشق، 2003م.
37. القلا، فخر الدين، والأحمد، أمل، وأبو عمشة، عدنان، تقنيات التعليم الذاتي والتعليم عن بعد، كلية التربية، منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية، 2004م – 2005م.
38. قمق، بريهان، اللغة العربية عبر الإنترنيت، التجديد العربي، د.ت، د. ط، 2006م.
39. لوتز، نيتا، الذكاء الاصطناعي لتعلم اللغات، معهد جوته، مجلة اللغة، مايو 2018م، موقع www.goethe.de/ins/eg.
40. المالكي، حورية، تكنولوجيا الحاسوب والعملية التعليمية، الدوحة، قطر، 2006م،
41. مدكور، أحمد علي، التربية وثقافة التكنولوجيا، دار الفكر العربي، القاهرة، ط1، 2003م.
42. المعلم، نفيسة نبال، هندسة اللغة العربية مطلب قومي، مجلة عربيات الدولية، عدد4(1)، 2017م.

43. مكاوي، مرام عبد الرحمن، الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، نوفمبر– ديسمبر 2018م، https://qafilah.com

44. ملحس، دلال، وموسى، عمر، تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني، دار وائل للنشر، الأردن، ط1، 2007م.

45. ملق، محمد علي، التعليم والحاسوب في دول الخليج العربي (الواقع وآفاق التطوير)، مكتب التربية العربية لدول الخليج، المنامة، البحرين،1994م.

46. مهنا، فريال، علوم الاتصال والمجتمعات الرقمية، دار الفكر، دمشق، 2002م.

47. الموسى، ياسمسن، استثمار اللغة بين الواقع والطموح، موقع (مؤتمر العربية) على الرابط: www.alarabiahconference.org.

48. الوعر، مازن، قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، 1988م.