

واقع اللغة العربية في ظل التواصل الإنساني (نهايات و مابعديات)

د. شهرزاد بوسكاية

د. جميلة عبيد

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوصوف ميله (الجزائر)

في خضمّ هذا التهافت التكنولوجي المعلوماتي فقد بات اختراق المعرفة و المعلومات للحدود و الأزمنة، أمراً طبيعياً ، مما أثر على كل مناحي الحياة و بشكل مذهل و متسارع و غير مسبوق، فغدا العالم قرية كونية بدأت فيها الحدود بالانهيار و الخصوصيات بالاضمحلال و تغيّر شكل العلاقات، إذ تعددت حدود البيئة التي نعيش فيها إلى آفاق عالمية باستخدام وسائل الاتصال الجماهيري بالصوت و الصورة، فلم تعد هناك ضرورة لوجود المرسل و المستقبل في بيئة واحدة من أجل التواصل و التلاقي حيث أتاح الوسيط الآلي فرص التواصل و التعامل داخل أفق إنساني عالمي باستخدام أداة لغوية هجينة بين ما هو عالمي و ما هو محلي، و كما سيتواصل الإنسان مع أخيه الإنسان عن طريق الوسيط الآلي، فإنه سيتجاوز هذا الحد إلى التواصل مباشرة مع الآلة، و هو الحوار الذي يؤكد بعض الباحثين أنه سيفوق التواصل بين البشر في شكله و طبيعته في نوع من التماهي بين البشر البيولوجيين مع الآلة اللابيلوجية إذ لن يقتصر الحوار البشري الآلي على إنسان يسأل ويلملم المعلومات وآلة تستجيب لذلك، بل ستضحى الآلة أقرب شيء إلى "النديم البشري"؛ تحاور و تجادل و تغازل و تستجيب لأهواء مُحاورها. ومما لا شك فيه أن هذا الديالوج "الإنس آلي" يستدعي فهما عميقاً للعلاقة بين لغة الإنسان الطبيعية و لغة الآلة الاصطناعية في ظل واقع يشيئ العلاقات و يحيلها إلى لعبة في يد آلة تسعى لأن "تتأنسن" و بالنظر للواقع وفي ظل إكراهات التقنية والآلة فإن التواصل الذي يتناصفه الإنسان مع الآلة و عبرها سيغير التواصل اللغوي عمّا ألفناه و سيؤول حتماً إلى ما لا يمكن تخيله، ولكن من المؤكد أنه سي طرح العديد من الإشكالات اللغوية، فهذا ما سنحاول التطرق إليه في هذا البحث عبر مسألة الواقع التكنولوجي والبحث في مدى تأثيره على اللغة، والخيارات الممكنة التي تمكن من الحفاظ على القيم اللغوية جزاء الثقافة الاستهلاكية للتقنية.

تماهي البشر البيولوجيين إلى حالة من اللابيلوجية (التماهي مع الآلة).

من البحث للمعلوماتية تمكن الإنسان اختراع الذكاء الاصطناعي؛ لم تتوقف المعلوماتية عند حدّ تسجيل العلوم، والمخترعات ونشرها لمستعملي الحاسب باختلاف أمصارهم، وتنوع لغاتهم بل واصلت إلى محادثة الإنسان بتلبية طلباته العلمية والبحثية.

إن فكرة صنع الآلات الذكية جاءت مخترمة من أجل تطوير الحاسب الآلي إلى ذكاء اصطناعي يتحادث مع الإنسان.

1) تعريف الذكاء الاصطناعي:

عن المعجم المعاصر: هو قدرة آلة أو جهاز ما على مثل الاستدلال الفعليّ والإصلاح الذاتي. أحمد مختار عمر: معجم اللغة العربية المعاصرة - ط1 - 1429 هـ - 2008 م¹

في تعريف آخر هو فرع من فروع علوم الحاسب يهتم بتصميم الأنظمة التي توضح الذكاء الإنساني (فهم اللغة، تعلم معلوماتية جديدة، الاستدلال وحلّ المشاكل).² (علي عبد ربه ص10)

يعدّ الذكاء الاصطناعي دراسة للسلوك الذكي في البشرية والحيوانات والآلات، كما أنه يمثل محاولة لإيجاد السبل التي يمكن بها إدخال مثل هذا السلوك على الآلات الاصطناعية³. (بلاي وبيتان: الذكاء الاصطناعي ط1 - 2008 م).

من التعريفات السابقة فالذكاء الاصطناعي هو القوة الخارقة المشابهة لذكاء بشري، أو قد يفوقه لتدخل علماء الإدراك والحاسوب في برمجته وتمثيله على الكمبيوتر.

يتضح من الدراسات السابقة أنّ الذكاء الاصطناعي علم تكنولوجية، يجمع بين العديد من العلوم، مثل علوم الحاسوب ومعالجة اللغة، علوم الفيزياء والرياضيات و العلوم الإنسانية و غيرها من العلوم طبية و الفلكية .. فالذكاء الاصطناعي لم يتوقف عند هذه العلوم العلمية والمعرفية بل تجاوزها إلى العمليات العقلية والمجال المعرفي والحواري، إذ يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق العديد من الأهداف مثل الوصول إلى أنماط معالجة العمليات العقلية العليا التي تتم بداخل العقل البشري⁴. (محمد حمد العتل، إبراهيم غازي العنزي وعبد الرحمن سعد العجمي: الذكاء الاصطناعي (AI) في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت، 2021م).

(2) الذكاء الاصطناعي بين العجز والتحقيق:

إذا كان الذكاء وُفق في كلّ المجالات إلا مجال العمليات العقلية ما زلت المحاولات في تمكين الذكاء الاصطناعي محاكاة البشر وفهم لغتهم والرد على تساؤلاته من دون الرجوع إلى المعلومات السابقة. و في هذا الأمر يتساءل الباحثون عن قدرة الذكاء الاصطناعي " على محاكاة السلوك الإنساني المتمم بالذكاء و تعني قدرة برنامج الحاسب على حل مسألة ما، أو اتخاذ قرار في موقف ما".⁵ (الآن بونيه: الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله كويت - 1989).

ردا على تساؤل السابقين حدد الإدراكيون "العناصر المشتركة بين هذه الصفات هي البداية والفراسة وهي صفات يصعب تقنيها " فهي ليست كباقي العلوم كالرياضيات أو المحاسبة أو غيرها فهي "عمليات حسابية محددة يمكن تقنيها وشرحها للآخرين وهذا يؤهلها للأداء بالكمبيوتر".⁶ (أسامة الحسيني: الذكاء الاصطناعي و مدخل إلى لغة لاسب Lisp، 2016) يصعب تقنين العمليات الذهنية لأنها إدراكية؛ من صفاتها " البداية أي اتخاذ القرارات والصفة الثانية الفراسة هي كيف تتخذ القرار"⁷(المرجع نفسه) فالعمليات الذهنية صعبة لتمثيلها على الكمبيوتر لكن ليس مستحيلا لو " تُستخدم طريقة المقارنة بالأسلوب البشري في حل المشكلات، كما أنها تقوم على تعامل مع الفرضيات بشكل متزامن بدقة وسرعة متناهية " ⁸(المرجع نفسه)

(3) جهود علماء الإدراك في دعم الكمبيوتر:

يهتم الذكاء الاصطناعي بدراسة وفهم الإدراك البشري، ومن تم محاولة بناء برمجيات حاسوبية تحاكي عملية الإدراك، فإنّ الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي يعكفون على دراسة هذه القدرات لدى الإنسان و محاولة بناء برمجيات حاسوبية تحاكيها.⁹ (وليد بن عبد الله الصانع: طرق و مستويات معالجة اللغة في الذكاء الاصطناعي ، 1441 هـ- 2019 م ، ص 21)

يشغل علماء الإدراك منذ وقت طويل على تسهيل عمليات ذهنية لبرمجتها على الكمبيوتر هذا من أجل إضافة هذه العمليات على الذكاء الاصطناعي لتمكينه من محاكاة الذكاء البشري على الكمبيوتر. على حد تحليل أحد الباحثين" يقوم علماء الإدراك بتحديد ووصف العمليات المختلفة التي يقوم باحثوا الذكاء الاصطناعي ببرمجة هذه العمليات على الكمبيوتر باستخدام التمثيل أو المحاكاة (Simulation) بهدف خلق نموذج مشابه للسلوك الإنساني الذكي".¹⁰ (المرجع نفسه).

لا يغفل الباحثون عن هذا التمثيل والتحقيق من صحته، ويبقى الجدل بين فريقين منهم من يميل إلى علمية الذكاء الاصطناعي إذ يفسرون " بعض السمات البشرية بطريقة علمية نوعا من الصعوبة." ¹¹ ألان بونيه: الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله). ويرى آخرون أن العقل البشري ليس إلا مآكنة من اللحم أو كمبيوتر معقد مؤلف من بلايين الخلايا. ¹² (اسامة الحسيني: الذكاء الاصطناعي ومدخل إلى لغة ليسب). كان هذا جدال بين العلماء حول تمثيل الذكاء الاصطناعي للذكاء البشري.

شهد الكمبيوتر كثيرا من التطورات النوعية بتطوير تقنيات وأدوات وتحسين أدائه بناءً على البيانات، إذ يهدف الذكاء الاصطناعي إلى تطوير الأنظمة والبرامج التي يمكنها معالجة وتحليل البيانات واتخاذ قرارات مستتيرة بناءً على هذه البيانات.

إن التحدث مع الآلات هو حلم أي شخص،" لطالما روادنا لكثير من الوقت حلم التفاعل بين الإنسان والحاسوب بالصوت، وعندما ظهرت قدرة الحواسيب على فهم الكلام الطبيعي من خلال استخدام الشبكات العصبية العميقة." ¹³ (محمد لطح: مدخل إلى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، 2020)، وما ينقص إلا نقل الأحاسيس ليكون تعبير الحاسوب مماثل لكلام البشر، بالشكل الصحيح.

(4) مشكلة فهم الكلام :

فالمشكل بارز في تحويل النص إلى الكلام مع المشاعر وهذا ما يعيق عملية التحوار مع الآلة على حد تعبير أحد الباحثين " عملية تحويل النص إلى كلام [text to speech] و التي تختصر إلى TTS لم تشهد تطورا كبيرا بسبب ضعف قدرته على نقل المشاعر أثناء الكلام ". ¹⁴ (المرجع نفسه)

بعد تطوير تقنيات وأدوات الحاسوب وتحسين أدائها بناءً على البيانات، تمكن من اكتشاف الكائنات في الصور، وذلك لقدرتها على معرفة ماهية الصور. ¹⁵ (محمد لطح: مدخل إلى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة) و يبقى الجانب الأكثر تعقيدا وهو المنطوق وكيفية تزويد الحاسوب باللغة.

إذ يرى المختصون أن اللغة هي أكبر مشكل، لصعوبة تحليلها ذلك "لصعوبة وضع قواعد النحو الصوري التي تسمح بتوليد جمل صحيحة للغات الطبيعية." ¹⁶ ألان بونيه: الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله).

و حتى لا يقع اللبس في فهم المعنى من خلال الكلمات الواردة و طريق تسلسلها الذي يطرح العديد من المعاني، و بالتالي لا يمكن للحاسوب فهم الكلام الصحيح اللائق للإنسان السائل .

5) أسباب صعوبة الكلام

ولهذا اهتم المختصون بتطوير برامج معالجة اللغة الطبيعية لفهم وتخليق الكلام وذلك مع حلّ مشاكل والأسباب المانعة لفهم الكلام وتيسير عملية التواصل.

أسباب صعوبة الكلام هي كالاتي: ¹⁷(المرجع نفسه).

1. تحتوي الرسالة المنطوقة على ضجيج قد لا يحمل أي معنى.
2. ويجب طبعاً حذف مثل هذه التي ليس لها دلالة لغوية أثناء تحليل الكلام.
3. نطق الكلام نادراً ما يكون مضبوطاً، ويختلف نطق نفس العبارة من شخص إلى آخر.
4. يختلف نطق المتحدث الواحد لنفس العبارة من وقت لآخر، حسب حالته النفسية والسيولوجية.
5. ليست هناك حدود واضحة في الإشارة الصوتية بين الكلمات و يمكن أن تكون هناك فترات صمت في منتصف الكلمة أو غياب أي توقف بين الكلمات المتتالية .

هذه أهم الأسباب التي أوقفت المسار التطوري للذكاء الاصطناعي، بالبحث في مشكلة تمييز بين الكلمات، هذا لأن الكلام المنطوق هو نسيج من عناصر صوتية تعبر عن الجملة المنطوقة، لكن المشكل في دلالة هذا المنطوق الذي يتضح في إخراجها وأدائه ليتناسب الطلب مع السؤال.

6) مستويات التعرف:

من أجل توضيح الكلمة بصوتها، وصرافها ودلالاتها وضع بار مخططه ل " تحقيق فهم تام لما قيل على

توافر المعرفة التامة " ¹⁸ (ألان بونيه: الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله) وهي كالاتي: ¹⁹

1. الصوتية PHONETIQUE تمثل خواص جميع أصوات الكلمة.
2. الفونولوجية PHONOLOGICAL القواعد التي تحكم اختلاف الأصوات باختلاف السياق، مثل الإدغام والتفخيم.
3. الصرفية MORPHEMIC القواعد التي تحدد صرفية الكلمات، كقوانين الجمع وتصريف الأفعال أو الأسماء.
4. التطريزية PROSODIC وهي القواعد التي تصف الاختلاف في النبري؛ ارتفاعه أو انخفاضه وأثره في تغيير التنغيم.
5. التركيبية SYNTACTIC وهي القواعد التي تحكم تكوين العبارات والجمل.
6. الدلالية SEMANTIC قواعد استخدام الكلمات والجمل وضبط قواعدها النحوية واستبعاد الجمل الغير صحيحة.

7. برجماتية PRAGMATIC وهي القواعد التي تحكم الكلام والتي تمكن السامع من استنتاج نوايا المتكلم وأن يكون تفسيره لرسالة المتكلم إذ تتطلب التكرار والتوضيح، حتى يفهمها الحاسوب.

هذه القواعد إذا ضبطناها تمكنا من تزويد الحاسوب "بسيكولوجية المتكلم ودلالة السياق وبذلك يستطيع

تحكم في الكلام صوتاً وتركيباً ونحوياً وصرفياً مع الضبط المعجمي والبرجماتي.

كان إدراك الباحثين لأمر تحويل البيانات للجانب اللغوي والمعرفي بتقنية خاصة إلى برامج الكترونية

لذكاء الاصطناعي حتى يسهل استخدامه للتداول.

مواقع الذكاء الاصطناعي:

حسب بعض المواقع هناك 12 موقع للذكاء الاصطناعي تعمل مجاناً للإجابة على الأسئلة ، أو توليد الصور و الفيديوهات و الصوت .²⁰ اخترنا بعض أكثر شيوعاً .

1. **dream**: صناعة الصور بالذكاء الاصطناعي وتعديلها. يقوم بتوليد الصور باستخدام الذكاء الاصطناعي من خلال جملة أو وصف.

2. **Midjourney**: هو برنامج ذكاء اصطناعي تم إنشاؤه بواسطة مختبر أبحاث مستقل مقره سان فرانسيسكو، يمكن للبرنامج توليد صور واقعية للغاية، أو حتى صور خيالية بطريقة سريرية، بالاعتماد على الوصف الذي تقوم أنت بكتابته.

3. **Deep Nostalgia**: يحرك الوجه في صورك العائلية القديمة.

4. **DALL.E 2** هو نظام ذكاء اصطناعي مجاني، يتيح لك إنشاء صور ورسوم واقعية D3، من وصف بلغة عادية، ولكن بسبب الإقبال الكبير على هذا الموقع، فأحياناً قد يكون عليك التسجيل في قائمة انتظار حتى تستطيع التسجيل .

5. **synthesia**: يقدم لك خدمة إنشاء مقاطع فيديو من نص عادي في دقائق، ويعد إنشاء الفيديو بالذكاء الاصطناعي بديلاً فعالاً من حيث الوقت والتكلفة لصناعة الفيديو التقليدية المعقدة والمكلفة.

6. FIREFLIES : الذكاء الاصطناعي "مساعدك الشخصي" في الاجتماعات إذا كنت واجهتك مشكلة في تتبع ما يقوله زملاؤك في الفريق أثناء اجتماعات الفيديو، فهذه الأداة تساعدك على تسجيل جميع المحادثات والنقاشات أثناء الاجتماع ونسخها والبحث عنها وتحويلها إلى نصوص.

RIFFUSION: أداة توليد الموسيقى على ذوقك ، وهي أداة ذكاء اصطناعي لتوليد الموسيقى حسب اختيارك. اختر النغمات والأدوات الموسيقية، ونوعية الموسيقى، سواء أكانت جاز أم بوب أم موسيقى كلاسيكية، أم غيرها، كل ما عليك فعله كتابة الوصف للمقطوعة التي تريد "تأليفها"²¹.

ChatGPT: الموقع الوحيد الذي تمكنا الولوج بتسجيل سريع و سهل ، باقي المواقع كانت صعبة للولوج إليها و التسجيل لعدة مرات و لا يعطي شيء. و بالتالي تمكنا من التحوار مع هذا الموقع لكن كتابة و ليس صوتا .

7) تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

هي صور عن الحوار مع الذكاء الاصطناعي من خلال أحد مواقع **ChatGPT**

1. التحية:

الباحث: السلام عليكم .

الذكاء الاصطناعي: السلام عليكم، كيف يمكن مساعدتك اليوم.

الاحث : كيف الأحوال و الصحة.

الذكاء الاصطناعي: شكرا على الاهتمام! أنا مجرد برنامج حاسوب، ليس لدي أحوال و لا صحة . ولكن أنا هنا لمساعدتك.

نسأل عن الصحة و الأحوال يجيب -ليس لدي أحوال و لا صحة-

من خلال هذا الحوار يتضح أن الذكاء الاصطناعي يجيب مما هو مبرمج حسب قاعدة محددة ، جوابه على قدر السؤال . و جانب الأحاسيس صفة البشر و لا للآلة .

2. المساعدة على البحث :

الباحث: لدي بحث حول الحوار مع الآلة .

الذكاء الاصطناعي: بالطبع يمكنني مساعدتك في بحثك حول الحوار مع الآلة .
قدم تعريف الحوار مع الآلة ، تاريخها ، تطبيقات الحوار مع الآلة و يقدم فيها تجارب صوتية و دردشة آلية .
يعني أنها عبارة عن بحوث قدمها أصحابها و أخبار عن تطور الآلة .

3. تعريف الذكاء الاصطناعي:

الباحث: ماهو الذكاء الاصطناعي؟

الذكاء الاصطناعي: هو مجموعة من التقنيات و الأنظمة التي تسعى إلى تمثيل الذكاء و التعلم البشري باستخدام الأجهزة و البرمجيات.

تعريف من تعاريف الكتب و البحوث، لا جديدة فيه .مثل ما قدمه في موضوع العدالة و موضوع الشعور بالملل تعريفات كما ورد في الكتب ، كل مصمم و مبرمج ليكون جوابا عند السؤال. لا يختلف عن البحث في Google الفرق بينها الأول يعرض الكلّ و الاختيار و الباحث للدارس أما الذكاء يفصل في البحث ويلبي الطلب في ظرف زمن قصير، أي يوفر الجهد و الوقت.

4. السؤال عن الشعور:

الباحث: هل لك شعور بالآخرين .

الذكاء الاصطناعي: لا ليس لدي شعور بالآخرين. أنا مجرد برنامج حاسوب .
تختفي الحواس و المشاعر لدي الذكاء الاصطناعي - أنا مجرد برنامج حاسوب- بهذه العبارة يجيب على الباحث. إذا ما سئل عنها.

أخذنا صور للحوارات مع الذكاء الاصطناعي .

(8) مزايا استخدام الذكاء الصناعي منها:

1. الذكاء الاصطناعي هو مجال دراسة يهدف إلى إنشاء أنظمة تعبيرية ذكية وقادرة على تنفيذ مهام تعتبر ذكاء بشري.
2. يتمتع الذكاء الصناعي بالسرعة والقدرة على معالجة البيانات، مما يسمح بتحليل نصوص كثيرة واستخلاص أنماط التوصل مع المخاطب البشري.
3. يمكن للذكاء الصناعي تحسين أدائه مع مرور الوقت، خاصة إذا ما تكررت عملية تحليل البيانات وأعيدت العمليات لتحسين الأداء الخطابي.

4. التفاعل والاستجابة الفورية: يمكن للذكاء الصناعي أن يتفاعل مع المخاطب، ويقدم له جوابه الفعال والمناسب بناءً على تفاعل واستجاباتهم الفورية.
- (9) سلبيات الذكاء الاصطناعي:
1. القصور في تقنية الذكاء الاصطناعي منها التركيز الشديد على الجانب الرشيد من الذكاء الإنساني.
2. يتميز الذكاء الاصطناعي بالتفكير الاستدلالي فقط.
3. الإنسان بطبعه باحث ملحاح و الحياة العصرية في تطور مستمر، و الأجهزة تحتاج الى تحديث البرامج من زمن لآخر و من أجل تلبية متطلبات تحتاج الآلات إلى الإصلاح و الصيانة بشكل روتيني و هذا كله مكلف.
4. خلق البطالة عند البشر لأن الذكاء حلّ محل غالبية المهام ، يؤدي إلى نقص من مهام الموظف خاصة ما يتعلق بمعايير التوظيف.
5. الافتقار إلى التفكير خارج الآلة، إذ يمكنها أن تؤدي فقط المهام التي تم تصميمها و برمجتها للقيام بها، و قد تتعطل إذا ما قدمت مخرجات غير ذات الصلة عند طلب بيانات ليست مخزنة .

الخاتمة:

في البداية ليكن حديث النهاية، و لا غرابة في ذلك في عصر يلهث فيه قادمه و تتهاوى فيه الأفكار و النظم على مرأى من بداياتها، و هذا بفضل التطور المعلوماتي المهول، فتكنولوجيا المعلومات ما إن تغلق بابا حتى تفتح آخر أكثر رحابة و اتساعا، و ذلك بفضل ما تتيحه من بدائل، و في خضم هذا كله ثمة ثورة أيضا على جبهة اللغة؛ ثورة في التنظير اللغوي تصاحبها تكنولوجيا متقدمة لا تقل ثورية في تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي و ذلك بهدف اكتساب الآلة المهارات اللغوية.

و عليه نخلص إلى النتائج التالية:

*الذكاء الاصطناعي هو مجموعة برمجيات تشكل آلة تحاكي سلوكيات البشر له مزايا منها:

1. إنشاء أنظمة تعبيرية ذكية.
2. التواصل اللغوي مع المخاطب البشري.
3. التفاعل و الاستجابة الفورية.

*رغم نجاح الآلة في بعض المجالات كالطب و الاقتصاد إلا أنها تبقى عاجزة في مجال اللغة، إذ

يصعب تحويل النص إلى لغة مصحوبة بالأحاسيس و المشاعر .

*هناك صعوبات على مستوى المنطوق، و ذلك لصعوبة وضع القواعد النحوية التي تسمح بتوليد
جمل صحيحة.

و ختاماً بات لزاماً أن نشير إلى أن اللغة الاصطناعية مهما تم ترويضها عبر الآلة في محاولة منهم
إلى الارتقاء بها إلى مستوى اللغة الطبيعية فإن الأمر يبقى مستحيلاً لكون الذكاء الطبيعي سابق في
الوجود على الذكاء الاصطناعي و الاول سبب إيجاد الثاني و لا أدل على ذلك من الأخطاء التي
نرصدها في القواميس المحوسبة.

1- أحمد مختار عمر: معجم اللغة العربية المعاصرة، عالم الكتب -القاهرة -ط1-1429 هـ-2008 م)ص 818

2- علي عبد ربه: مشروع الحاسب الآلي في علم النفس -الفرقة الرابعة -جامعة بنها --www.bu.edu.eg
powerpointK

3- بلاي وبيتان: الذكاء الاصطناعي، ترجمة بدار الفاروق-ط1-القاهرة -2008 م،ص 15

4- محمد حمد العتل، ابراهيم غازي العنزي وعبد الرحمن سعد العجمي: الذكاء الاصطناعي (AI) في التعليم من وجهة نظر
طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت، مجلة الدراسات والبحوث التربوية، مجلد 1، ع1، 2021م). ص46

5- ألان بونيه: الذكاء الاصطناعي واقعه و مستقبله ، ترجمة علي صبري فرغلي، عالم المعرفة، الكويت- 1989م، ص

11

6- أسامة الحسيني: الذكاء الاصطناعي ومدخل إلى لغة ليسب Lisp، تاريخ الإنشاء 27 أكتوبر 2016 ، ص19

7- ينظر المرجع نفسه، ص19

8- المرجع نفسه، ص19

9- وليد بن عبد الله الصانع: طرق و مستويات معالجة اللغة في الذكاء الاصطناعي ، تحرير بن يحي الفيفي، مركز الملك
عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية ، 1441 هـ-2019 م ، ص 21

10- المرجع نفسه، ص21

11- بلاي وبيتان: الذكاء الاصطناعي، ص16

12- أسامة الحسيني: الذكاء الاصطناعي ومدخل إلى لغة ليسب، ص23

13- محمد لحج: مدخل إلى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، النسخة الأولى-شركة حاسوب وأكاديمية حاسوب، 2020،

ص14

14- المرجع نفسه، ص14

15- محمد لحج: مدخل إلى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، ص14

16- ألان بونيه: الذكاء الاضطناعي واقعه و مستقبله، ص63

17- المرجع نفسه، ص 65،66

18- ينظر المرجع نفسه، ص67

19- ينظر المرجع نفسه، ص67

20- موقع عربي بوست [-https://arabicpost.net](https://arabicpost.net)

21- موقع عربي بوست [-https://arabicpost.net](https://arabicpost.net)

