

تاريخ القبول: 2025/12/06

تاريخ الارسال: 2025/04/22

توظيف التعلم العميق في تعليمية اللغة العربية حاسوبيا بإدراج مخرجات الذكاء الاصطناعي

Using deep learning in Arabic language education computerized by incorporating AI outputs

سليمة بلعزوي¹

جامعة الحاج لخضر - باتنة 1 (الجزائر)، salima.belazoui@univ-batna.dz

الملخص

يدخل الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات المعرفية بصور متباينة، ومن بين هذه العلوم الهندسة اللغوية؛ التي تعمل على بناء نسق تعليمي وفق نماذج مدروسة سلفا، ويمكن تحديد توصيفات لسانية لمعالجة وضعيات تعليمية بطريقة آلية، ويتم ذلك لكون الذكاء الاصطناعي نتاج استثمار المنطلقات اللسانية العرفانية، في مجال معالجة اللغات الطبيعية بطريقة آلية، وتوظيف النتائج المتحصل عليها في مجالات عديدة، منها تعليمية اللغات بطريقة آلية.

ومن المقاربة الإجرائية لتعليمية اللغات في كافة صورها سواء مكتوبة على شكل نصوص، أو مسموعة على شكل كلام منقول، أو مقروءة على شكل نص منطوق؛ كل ذلك يتم بشكل آلي، بغية الوصول إلى التعلم العميق، ولا يحدث ذلك إلا بتوظيف الشبكات العصبية الاصطناعية في كتابة الخوارزميات المضبوطة؛ والتي توظف آليتي التحليل، والتوليد المنطقي والمعالجة الآلية للغة المتعلمة بشكل حاسوبي، فما هي الآليات الدقيقة لمعالجة اللغات الطبيعية عموما؟ خصوصا في مجال نمذجة اللغة العربية حاسوبيا، ومن بين هذه البرامج تحليل المشاعر آليا، وتصنيف النصوص الكترونياً، وهل توصلت برامج حوسبة اللغة العربية آليا إلى مرادها؟ وختتم الورقة البحثية بضبط العلاقة بين التعلم الذاتي والتعلم العميق، مع إضافة بعض التوصيات التي من شأنها نجاعة تعليمية اللغة العربية وفق معطيات الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: التوصيف، الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، الشبكات العصبية، التعلم العميق.

Abstract

Artificial intelligence enters all fields of knowledge in different ways, and among these sciences is linguistic engineering. Which works to build an educational system according to pre-studied models, and linguistic descriptions can be determined to address educational situations in an automated manner. This is done because artificial intelligence is the result of investing in cognitive linguistic principles in the field of processing natural languages in an

¹ المؤلف المرسل: salima.belazoui@univ-batna.dz

automated manner, and employing the results in many fields, including language teaching in an automated manner.

From the procedural approach to teaching languages in all their forms, whether written in the form of texts, heard in the form of transmitted speech, or read in the form of spoken text; all of this is done automatically, in order to achieve deep learning, and this can only be done by employing artificial neural networks to write precise algorithms. Which employs the mechanisms of analysis and logical generation of the learned language in a computer-based manner? What are the precise mechanisms for processing natural languages? Especially in the field of computer modeling of the Arabic language, automatic sentiment analysis, and in electronic text classification? How did Arabic language computing programs automatically achieve their goal? This is what the research paper seeks to understand.

Keywords: characterization, artificial intelligence, machine learning, neural networks, deep learning.

مقدمة:

في بداية القرن الواحد والعشرين حصلت طفرة معلوماتية في مجال تعليمية اللغات، تتمثل في إدخال الذكاء الاصطناعي في أنماط التعليم وآليات التعلم، وكذا في طرق التدريس المستحدثة، وكان الغرض من وراء ذلك يتمثل في الطموح الى بناء أنظمة حاسوبية تحاول محاكاة الذكاء الفطري البشري، خاصة في مجال تأدية المهام عموماً عن المعلم، وفي جزئية شرح الدروس للمتعلم على وجه التحديد، ويتم ذلك بطريقة احترافية إجمالاً، سيراً في ذلك بتطبيق آليات التحليل، والتفسير، والاستنباط، والاستنتاج، الموجودة في تقنية التعلم النشط، ويتم ذلك تحديداً من خلال التجارب المدونة والمحفوظة في قاعدة بياناته من تجارب تعليمية سابقة، لكن الإشكالية المطروحة والتي تبدو منطقية في مبدأها؛ كيف يصعب على البشر -الذين يملكون قدرات، وإمكانات فطرية- تعليم اللغات سواء أكانت لغتهم الأم أو لغة ثانية، ويمكن للحاسوب الوصول الى فعل ذلك بنجاحة فائقة؛ رغم كون لغته الأم أصفار وآحاد -إن صح القول-. وسبيل الحاسوب في ذلك اعتماد البرمجة اللغوية وكذا معالجة اللغات الطبيعية حاسوبياً.

1- تاريخ بداية استعمال الحاسوب في تعليم اللغات:

يمكن التأريخ لبداية استخدام الحاسوب فعلياً في عملية تعلم اللغات وتعليمها؛ منذ ستينات القرن الماضي، وتطورت برامج تعليم اللغة الانجليزية تحديداً مع بداية الثمانينات من القرن العشرين، ومر استخدام الحاسوب مساعداً في تعليم اللغات وتعلمها بثلاثة مراحل، إذ بدأت المرحلة الأولى كفكرة في الخمسينات؛ مع بداية ظهور الحاسوب وتوظيفه في مجال الترجمة الآلية، وطبقت بشكل فعلي في الستينات⁽²⁾، وكان التأسيس لذلك بتطبيق النظرية السلوكية؛ والتي عدت الحاسوب أداة مثالية للتعليم؛ وهي النظرية التي تنظر إلى اكتساب اللغة على أنها علاقة محفز واستجابة، أو مثير ورد عليه؛ لكون

(2)- ينظر بن زينة صفية، دور الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات في تعليم اللغة العربية، (2015)، جسور المعرفة، جامعة حسيبة بن بوعللي شلف،

اللغة “في ضوء النظرية السلوكية جزء من السلوك الإنساني... وتظهر اللغة في شكلها الأساسي منطوقة ولهذا فإن عملية الكلام تكون في الموقف الكلامي مسبقة بأحداث تسبق عملية الكلام وهي المؤثر أو المثير، وبعد ذلك تكون عملية الكلام استجابة لذلك...⁽³⁾ فجاءت تطبيقات اللغة بمساعدة الحاسوب في الستينيات والسبعينيات جميعها تسمى بالتطبيقات السلوكية لتعليم اللغة بمساعدة جهاز الحاسوب، وترتكز على التدريب الآلي، والتكرار التشخيصي للظاهرة المدرسة، مع الممارسة العملية الفعلية.

أما المرحلة الثانية فقد بدأت منذ السبعينات من القرن المنصرم، واستمرت خلال الثمانينات، وقامت على مبادئ نظرية التواصل، وكان سبب انتشار هذه النظرية هو الانتقادات التي تعرّضت لها النظرية السلوكية؛ ذلك أنّ البرامج التي تقوم عليها النظرية السلوكية تعتمد على التكرار الممل، وهي بذلك تفتقد عامل التواصل الفعلي؛ حيث تقوم نظرية التواصل على استخدام الطالب أو المتعلم للغة في أغراض واقعية وتواصلية، ويتم تقييم الطالب بناءً على إعطائه الإجابة، وليس من خلال الاستفادة من الأخطاء التي يرتكبها، وقد تم تطوير العديد من البرامج التي تعتمد على هذه النظرية في التعليم، وهي تُعطي شيئاً من التحكم، والحرية أثناء التعلّم.

ولما تعرّضت البرامج التي تقوم على نظرية التواصل للانتقاد أيضاً؛ بسبب عدم وجود نظام واضح لها، يعطي الفاعلية المرجوة من استخدام الحاسوب؛ خاصة لغرض تطوير البرامج التعليمية الحديثة والمعتمدة فعلياً، ويمكن لها بالتالي أن تحل محلّ البرامج التقليدية، عندها ظهرت برامج تقوم على عنصر التفاعل بين المتعلم، والمادة العلمية المبرمجة على الحاسوب، ونشأت العديد من البرامج التعليمية المعتمدة على خاصية الوسائط التفاعلية في الحاسوب، مع توظيف الإنترنت طبعاً؛ لتتشكّل بذلك المرحلة الثالثة من مراحل استخدام الحاسوب في تعليم اللغات، وتعلّمها، وهي المرحلة التي نعيشها الآن؛ والتي تفرض الوسائط التفاعلية بين المتعلم والمادة التعليمية.

وبالرغم من الميزات التي وفرتها خدمة الوسائط المتعددة إلا أنّ بعض المشكلات ما تزال تواجه استخدام تلك البرامج في عملية التعليم، ومن تلك المشاكل عدم إلمام المعلّم بمختلف المهارات الواجب توفرها، وكذا التعرف على التطبيقات اللازمة؛ لإنتاج، وتطوير البرامج التعليمية الحاسوبية، الأمر الذي قد يجعل المعلّم يعتمد على برامج تجارية؛ تفتقر لمعايير التصميم التعليمية، والتي تقوم على نظريات حديثة في تعليم اللغات عموماً، وإنتاج برمجياتها المعتمدة.

وقد ركّزت برامج تعلّم اللغات، وتعلّمها في بدايات استخدامهما في المجال التربوي والتعليمي، على البرامج الحاسوبية التي تعتمد طريقة التكرار في التدرب اللغوي؛ والذي يؤدي إلى المران والدرية في تعلّم المفردات اللغوية من جهة، يليه التعود على القواعد اللغوية البسيطة من جهة أخرى، ومع تطور تقنيات الحاسوب تطورت معه برامج تعليم اللغات وتعلّمها، فأصبحت أكثر فاعلية، وعزز هذا التطور التكنولوجي وتوظيف الوسائط المتعددة من قدرات المتعلمين على اكتساب

(3) - حجازي محمود فهمي، البحث اللغوي، (د.ت)، دار غريب للطباعة والنشر، القاهرة، مصر، ص: 37

مهارات اللغة المتنوعة بشكل تدريجي وتكاملي في الوقت ذاته، مما يسمح للمتعلم بتطوير مهاراته اللغوية على اختلافها، ومن خلال توظيف برمجيات محوسبة تستخدم أنماطاً تعليمية متنوعة، فمن خلال استغلال برنامج واحد يستطيع المتعلم تنمية عدة مهارات، أو فنون لغوية مثل مهارة الاستماع، ومهارة الكلام، إضافة لمهارة القراءة ومهارة الكتابة، مع اكتساب القواعد النحوية، والصرفية والإملائية وحتى البلاغية الخاصة باللغة المتعلمة، وغيرها من خطوات الاكتساب التلقائية لمستويات اللغة في صورة تكاملية دون أن تغطي مهارة على أخرى.

2- الذكاء الاصطناعي بين التاريخ والآليات:

ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي حديثاً، وذاع بل راج بين الباحثين في كافة المجالات المعرفية وحتى في تخصصات العلوم الإنسانية، بسبب تدخل الآلة في كافة تفاصيل حياتنا، وصولاً إلى المجالات البحثية منها، ويُعرف الذكاء الاصطناعي بكونه 'طريقة تحاكي السلوك البشري الشبيه بالإنسان وتحل المشكلات بشكل إبداعي'،⁽⁴⁾ وهذه المحاكاة للذكاء الفطري البشري لا تقتصر على سمة معينة، وإنما تعمل على تحصيل جميع السمات البشرية من سرعة البديهة، والفهم العميق، وحل المشكلات المتنوعة إلى توظيف آليات التحليل والاستنتاج والاستنباط، وصولاً إلى مرحلة تحديد التنبؤات المتوقعة في المستقبل، والتخطيط لها في الوقت الحاضر.

ويرجع السبب في ظهور التقنية الحديثة لطبيعة الفطرة البشرية الشغوفة بطرح الأسئلة، والتي تطمح دائماً للجديد، وترغب في البحث فيه، هذه السمة جعلت من الباحث 'ألان تورينغ' Alan Turing عام 1950 يطرح سؤالاً مفاده 'هل بإمكان الآلة أن تفكر مثل البشر؟' فصمم ما عُرف باختبار تورينغ؛ والذي مفاده تقييم الذكاء البشري التفاعلي بواسطة الحاسوب، ومن هنا جاءت تسمية الذكاء الاصطناعي،⁵ ويُعرف بكونه مجالاً معرفياً ينتمي للبيئة في العلوم، بمعنى توسط عدة مجالات معرفية مع الاستفادة منها، وكان الهدف الأساس من ظهوره هو دراسة السلوك الإنساني أولاً ثم محاولة محاكاته في مرحلة تالية، وصولاً إلى دراسة إمكانية إيجاد حلول ممكنة لمشكلات متوقعة في المستقبل، ويعمل على وضع برامج تسمح بتطوير عمليات النمذجة الآلية للذهن البشري الفطري، وفق تقنيات تعتمد على آلات متطورة، 'حيث يقوم على إنشاء أجهزة وبرامج حاسوبية قادرة على التفكير بالطريقة نفسها التي يعمل بها الدماغ البشري، وتحاكي تصرفات البشر'.⁽⁶⁾ ولا يتم ذلك إلا بتوظيف الشبكات العصبية الصناعية، والتي تُبنى على معالجة احتمالية لاستجابات البشر الافتراضية، في مواضيع مختلفة، ولمواضيع متعددة، مع دراسة الردود المتوقعة حدوثها من الإنسان، في حالة طرح سؤال

(4)- وزان ميلاد، التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والأساليب، (2022)، ترجمة: علاء طعيمة، جامعة القادسية، العراق، ص: 34

⁵ European commission. AI Watch Evolution of Artificial Intelligence(2020). Luxembourg. European Union

(6)- عبد اللاوي نجا، إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية، المجلة العربية للترجمة، (2021)، تونس،

مثلا، أو ردود الأفعال عقب استثارة عصبية معينة، كل هذه الردود وغيرها تتم برمجتها للآلة عن طريق خوارزميات، موصفة للحاسوب بلغات برمجة محددة يفهمها الجهاز لأنها مكتوبة بما يفهم في مرحلته الأولية، وبذلك يتمكن الحاسوب من تحليل المدخلات البيانية بصورة ناجعة، وصولا إلى مرحلة المعالجة، وبناء الردود المناسبة لكل احتمال بصياغة لغوية سليمة، ويتجلى الأمر في عدة مجالات بحثية أولاها مجال الترجمة الآلية؛ والتي كانت السبيل الأول من المعالجة الآلية للغات البشرية، يلي ذلك مجال تصنيف النصوص اللغوية ثم توليدها وإعادة بنائها بطريقة آلية، والذي يوظف في تعليمية اللغات حاسوبيا وفي علم المكتبات، وصولا إلى مرحلة الحوار الآلي مع الإنسان؛ ودراسة نفسيته وتحديد مشاعره مع إمكانية التعامل معها، بطريقة احترافية؛ حسب الحاجة النفسية المطلوبة من جهة، وحسب طبيعة الموضوع المطروح للنقاش من جهة أخرى، وبذلك يمكن تقسيم الذكاء الاصطناعي إلى أربعة أقسام مختلفة حسب الوظائف التي يقوم بها من جهة، وحسب طبيعة الموضوع المعالج من جهة أخرى، ويمكن التفصيل فيها كما يلي: (7)

- الذكاء الاصطناعي الخاص بالآلات التفاعلية: ويُعد أسهل أنواع الذكاء الاصطناعي، لكونه يقوم على دراسة الحالات المراد معالجتها بطريقة فردية، دون الاستفادة من معالجة حالات مماثلة لها محفوظة في قاعدة البيانات التي تجمعها ذاكرة البرنامج لحين الحاجة إليها في حالات مماثلة.
- الذكاء الاصطناعي ذو الذاكرة المحدودة: يعمل البرنامج على الاحتفاظ ببيانات الحالات المعالجة سابقا، لكن الاحتفاظ يكون لفترة وجيزة، فيستفيد منها في النماذج المصممة بشكل مؤقت، ومحدود، وإذا مرت فترة زمنية محددة يتم حذفها والتخلي عنها آليا بسبب نقص حجم ذاكرة البرنامج المفعّل فيها.
- الذكاء الاصطناعي القائم على نظرية العقل؛ والذي يعمل على فهم مشاعر المستخدم حين التواصل معه، من خلال التفاعل بالبرنامج المثبت آليا، وتصدر الإشارة في هذا المجال إلى برنامج تطوير المحاكاة اللغوية وهو برنامج GPT Generative Pre-trained والذي يعتمد في تصميمه على بنية الشبكات العصبية في عملها البرمجي، وظهرت نتائجها العملية في مجال الترجمة الآلية خاصة، وفي برامج الكتابة التلقائية؛ التي تساعد الباحث وتعطي له اقتراحات كتابية تساعده حين كتابته الآلية، ويظهر الذكاء الاصطناعي جليا في برامج المحاور الآلية المستخدمة، والتي بلغت إلى دراسة الحالة النفسية للمتصفح وتحليل مشاعره، إضافة إلى تقنيات حديثة أخرى.

3- مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليمية اللغات:

(7)- ينظر صلاح طه المهدي مجدي ، التعليم وتحديات المستقبل في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي، (2021)، مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم

الرقمي، الجمعية المصرية للتنمية التكنولوجية، مصر، المجلد: 2، العدد: 5، ص: 110

توظف تقنيات الذكاء الاصطناعي في عدة ميادين معرفية، منها مجال تعليمية اللغات، ويظهر ذلك جلياً في التوصيفات الآلية بحسب المستويات اللغوية؛ بداية من المستوى الصوتي والذي يعمل على تحويل الكلام المنطوق إلى نص مكتوب، وكذا تحويل المدونات المكتوبة إلى أقوال مسموعة، مروراً بالتوصيف الصرفي الذي يقف على البنية والوزن الخاصة بالجذور اللغوية، والتوصيف النحوي الذي يحدد العلامات الإعرابية والقرائن اللغوية، وكذا التوصيف الدلالي؛ والذي يُعدُّ منتهى التوصيفات لكونه يحدد المعاني المترتبة من توظيفها حسب السياقات المختلفة، وصولاً إلى المستوى المعجمي والذي يؤسس لبناء معاجم إلكترونية تتوفر على سمات الحوسبة الآلية؛ والغرض من ذلك الوصول إلى مرحلة بناء لسانيات المدونة، والتي تضم كم هائل من النصوص، وجميع هذه المستويات تُستعمل في مجال تعليمية اللغات عموماً، وخاصة لفئة ذوي الاحتياجات الخاصة ومنهم فئة المكفوفين، لكون مثل هذه البرامج تعتمد على تحويل النصوص المكتوبة إلى نصوص مسموعة، ليتمكن المكفوف من الاستماع إليها بصوت عال، بغية الوصول إلى مرحلة نقل العواطف المصاحبة للنص، ومن نماذج هذه التطبيقات برنامج موسوم بالذكاء الاصطناعي لمساعدة المكفوفين؛ والذي يعمل على تجربة ثلاثية الأبعاد، يعيشها المكفوف المتعلم، وتصل لمرحلة معايشة الوضعية التعليمية بنجاحة عالية، ويمكن إجمال مجالات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال تعليمية اللغات الطبيعية عموماً في النقاط التالية:

- تمثيل المعرفة: (8) تتوفر برامج الذكاء الاصطناعي على تقنيات لتمثيل المعلومات؛ تندرج على شكل قاعدة بيانات مهيكلية، تضم أكبر كم ممكن من المعطيات الخام والبيانات المعالجة من عمليات معالجة سابقة، حيث تعمل على إكساب المعارف والخبرات السابقة من مواقف مماثلة، ومشاركة للوضع المعالج، ويستفيد منها المستعمل للبرنامج.

- القدرة على التعلم: من آليات الذكاء الاصطناعي القدرة على التعلم من الخبرات السابقة التي مرت على ذاكرة الجهاز، وتم حفظها حاسوبياً، إضافة إلى قابلية تحسين الأداء الفعلي؛ وذلك بالاستفادة من تجارب الأخطاء السابقة، ولا يكون ذلك إلا ببناء خوارزمية تعمل على أخذ الخبرة من الأخطاء السابقة، بتعدد الاحتمالات الممكنة حين المعالجة الآلية لنفس الظاهرة اللغوية، ليحول ذلك دون الوقوع فيها بتوظيف طرق التحكم والاستدلال الآلية.

- التوليف الصوتي: وهي تقنية حديثة تعمل على تحويل النص المكتوب إلى كلام منطوق، والعكس صحيح كذلك أي تحويل الكلام المنطوق إلى نص مكتوب، وهذا ما يساعد كثيراً متعلمي اللغات -خاصة من غير الناطقين بها- في إمكانية التعلم السليم لها، إضافة إلى خدمة ذوي الاحتياجات الخاصة؛ تحديداً أصحاب الإعاقات السمعية والبصرية في العملية التعليمية، ومن أنجح البرامج التي تعتمد على توظيف تقنية الذكاء الاصطناعي في مجال حوسبة اللغة العربية، نجد برنامج التعرف البصري على الحروف، والذي يوظف في معالجة الملفات الإدارية عموماً؛ منها معالجة قراءة الصكوك البريدية

(8)- ينظر مقال ليلي/ حسني هنية، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية لتطوير العملية التعليمية، (2021)، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، جامعة

المكتوبة بخط اليد، وتحديد العناوين البريدية المكتوبة على الأظرف المرسله، ويوظف كذلك في عملية تصحيح أوراق امتحانات التلاميذ والطلبة، ويفعل في تحقيق المخطوط؛ وذلك بالتعرف على الحروف وبنية الكلمات في المخطوطات القديمة لأجل تحقيقها بطريقة آليه، ...

- القدرة على التنبؤ بالمواقف المرتقبة في عدة مجالات؛ حيث تتضح العملية في تعليمية اللغات الطبيعية في عملية بناء آليات لطرح الأسئلة من قبل المتعلم، وكذا تحديد نوعيتها المعرفية والمنهجية، للإحاطة بالإجابات النموذجية من طرف المعلم، والتي يمكن للمتعلم اقتراحها، وصولاً إلى إمكانية بناء آليات تُبعد عن المعلم المشاعر السلبية؛ كالقلق والتوتر والعصبية حين تعامله مع المتعلم في وضعيات مختلفة.

- يعتمد الذكاء الاصطناعي الى محاكاة التجربة الكلامية الإنسانية، خاصة في بناء وتوظيف الاستعارات، والتي تخرج عن النسق اللغوي، -لكون الاستعارة عدولاً عن المعنى الحرفي إلى المعنى المجازي- وهذا ما اخرج الظاهرة البلاغية من نطاق الأدباء والشعراء إلى عامة الناس في أحاديثهم اليومية؛ فالاستعارة ذات طبيعة تصويرية، وما الشكل اللغوي الذي تظهر فيه إلا تجل من تجلياتها، أما عن سبب انتشار الاستعارة في اللغة فهو انتشارها في الفكر عموماً؛ والاستعارات التي نوظفها هي نتاج تصوراتنا الثقافية في البيئة التي ننتمي إليها. وبناء على معتقداتنا اليقينية التي نؤمن بها، مروراً بتأثرنا بتراثنا المادي واللامادي وصولاً إلى معرفة صدى النصوص الشهيرة المصورة، والأفلام وكل ما نتلقاه من الشاشات. وبذلك نستشف كون الاستعارة ليست مجرد عبارات لغوية غير مؤسس لها؛ بل لها ظلال نفسية وأعراف اجتماعية وسياقات أنثروبولوجية تتحكم فيها.

لذلك سارت الحوسبة الآلية شوطاً كبيراً في معالجة هذه الظاهرة اللغوية البالغة التعقيد، خاصة مسألة البحث في علاقتها بالذهن؛ ويمكن الجزم بكون الاستعارة نقل للفظ من سياق إلى آخر لتغير الدلالة في المقامات المختلفة التي ترد فيها، بشكل مجازي وغير حقيقي، وهذا عمل عقلي بحت، لأن الدلالة تُستشف من السياق، وليست من اللفظة نفسها، ولكون الاستعارة ظاهرة مركزية غالبية في دلالة الكلام العادي اليومي، وهي جزء من الفكر من حيث مثلت أداة في تصور العالم والأشياء، وتمثلها في جميع مظاهرها، مع ربط هذه الفضاء الذهني بالمتصورات الفعلية، ليولد بذلك دلالات جديدة في ظل نظرية التأويل المعرفي، ولكون الدماغ البشري يعمل على سد الفجوات المعرفية للوصول إلى الغاية بأقل جهد ممكن، ولتتضح الصورة أكثر نسوق المثال التالي: إذا سمع الشخص العربي لأول وهلة العبارة التالية: ركبت العبارة، وكتبت السيارة، ظن أنه يوجد خلل في الكتابة، فمن المفروض أن نقول ركبنا السيارة، وكتبت العبارة، رغم أنه يمكن أن يكون التعبير مجازياً فيركب الأديب والشاعر العبارة، ويمكن كذلك أن تكتب السيارة برسم حروفها، وهذا أمر منطقي أيضاً، ولأجل حوسبة مثل هذه المظاهر البلاغية يفرض على جهاز المعالجة اللغوية أن يتكون من جملة من النظم، تشتغل وفق آليات متوازية ومتفاعلة ومتزامنة دائماً، ويمكن إجمالها في النقاط التالية:

أ- المتصور: وهي مرحلة يتهيأ فيها المضمون أو المتخيل الذهني قبل تشكيله لغوياً.

ب- المعبر: وهو مرحلة تشفير وبناء الصياغة اللغوية بصورة حسية.

ح- المقطع: وهو مرحلة الانجاز الفعلي والأداء الصوتي للفعل الكلامي.
د- نظام فهم الكلام أو المحلل: حيث يراقب فيها المتكلم نفسه من حيث الأخطاء، ويمكن أن يصبوب في كلامه.⁽⁹⁾
أي تعديل الهفوات وتصويب الزلات الممكن ووقوعها حين الأداء الفعلي للكلام.

ويمكن القول بكون التمثل الاستعاري شامل للذهن، متجذر في التجربة الحسية والاجتماعية الثقافية يعتمد على الإسقاط ما بين المجالات، ومن نماذج الإسقاط الاستعاري ما يتواتر في الاستعمال اليومي؛ من قبيل ارتباط الزيادة بالصعود والنقصان بالنزول فنقول مثلا الترتي في المستوى، أو النزول في المستوى المعرفي. وكذلك ارتباط الزمن بالحركة، فنقول مثلا سارت الأيام، مرت الأعوام، جرى بنا الزمن... إلى غيرها من النماذج التي تعطي للاستعارة أبعادا أخرى غير البعد اللساني المؤلف لها، وهذا ما يصعب على عملية برمجتها آليا.

وتمثل الاستعارة الأداة الأساسية التي نفكر بها ونمثل المفاهيم المجردة بها، حيث تقوم على الإسقاطات في المجالات حسب المحيط الخارجي الذي ترد فيه، وتطور الذكاء الاصطناعي إلى مرحلة حوسبة الاستعارات، ويتضح ذلك في أسلوب التحوار مع الآلة في برامج الدردشة الآلية، والذي يتم عن طريق بناء مصفوفات تطبيقية تجمع ارتداد وتكرار الكلمات والسياقات التي ترد فيها، من مدونات لسانية متنوعة إما شفوية أو كتابية، فينتج عن ذلك عملية إحصاء للصيغ البلاغية وخاصة والاستعارية منها، وفق نماذج مكتوبة ومحصورة مسبقا، وتحصر بعدها في خوارزميات مهياة لهذا الأمر، وصولا إلى مرحلة بناء برامج تحليل المشاعر حاسوبيا؛ وذلك عن طريق الاستدلال الانفعالي وتشكيل الاعتقاد، وفق منهج التصورات المثالية للعقل البشري،⁽¹⁰⁾ ولكون الصورة الذهنية أو النسق التصوري العادي يولد ذاتيا في الدماغ انساقا استعارية أو سلسلة من الصور القريبة من واقع المتخيل، فيمكن إسقاط ذلك عن طريق محاكاة طريقة التوليد بصورة آلية، وبالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي المتوفرة، فنصل إلى استعارة مفهومية واضحة الأبعاد، تحاكي نظيرتها الطبيعية، بل تتفوق عليها أحيانا، لكون إمكانية الخطأ محدودة ومحصورة في مجال الحوسبة الآلية، مع إمكانية التحيين دائمة في حالة وقوع خلل بنائي أو دلالي، والسبيل الأنجع في ذلك هو توظيف البرمجة اللغوية العصبية.

4- البرمجة اللغوية العصبية:

يمكن التفريق بين اللغات الطبيعية واللغات الاصطناعية بكون الأولى وسيلة تواصل بين بني البشر، أما الثانية فهي أداة نفعية لاستغلال الحاسوب، تعمل على شكل خطوات منطقية لحل مشكلة معينة، ويوصف العمل على شكل خوارزميات رياضية، وتحديدًا في مجال البرمجة اللغوية العصبية، لتعمل الخوارزميات على فهم التواصل البشري بلغته الطبيعية، وترجمته بلغة اصطناعية تفهمها الآلة، مع محاولة محاكاته بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، ولو أردنا التأصيل لمصطلح 'البرمجة اللغوية العصبية' وجدناه حاملا دلالة الربط الواضح بين اللغة من جهة مع الواقع والسلوك البشري من جهة

(9)- ينظر الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفنية، (2010)، الدار العربية للعلوم ناشرون، لبنان، ص: 90

(10)- ينظر عبد الرحمن محمد طعمه / أحمد عبد المنعم، (2019)، النظرية اللسانية العرفانية - دراسات استمولوجية، رؤية للنشر والتوزيع، القاهرة،

أخرى، حيث تُعرف 'البرمجة اللغوية العصبية' بكونها 'نموذجا للسلوك البشري والإدراك الذي يصف كيفية تمثيل العالم وكيفية التفاعل مع هذا التمثيل'.⁽¹¹⁾ وتساعد البرمجة اللغوية العصبية على التكيف مع مهارات الآخرين في التفكير والتواصل الأفضل معهم، وبذلك تُكسب المتمرس عليها تقنيات وآليات، تجعل منه أكثر كفاءة في مردوده العلمي والعملية، وكذا التوصل إلى نجاعة عالية في التحكم بمشاعره وأفكاره وأفعاله وانفعالاته عقب كل موقف.

تستعمل البرمجة اللغوية العصبية خاصة في مجال تصميم ما يسمى بالشبكات العصبية المتكررة؛ حيث تتم التغذية العامة من قواعد بيانات متخصصة مهياً للمعالجة الآلية، تعمل على تقنية التنبؤ بالكلمة التالية في جملة محددة، وهذه التقنية تعمل بالأساس مع البيانات المتتابعة، ومعناها المعطيات المرتبطة مع بعضها البعض على أساس التتالي المنطقي حين ورودها في سياق معين، وكمثال عن ذلك تتابع وترابط سياقي لكلمة أحوال مع كلمة الطقس، وكلمة صباح مع كلمة الخير...

ويتم ذلك عبر مراحل بداية من المعالجة الآلية للنص المكتوب باللغة العربية أو الكلام المنطوق بها، والمشكل للبيانات المدخلة، يلي ذلك التحليل الصرفي أو التوصيف الدقيق لبنية الكلمة المفردة؛ بتحديد الجذر وما يلصق أو يلحق به من سوابق ولواحق، والمرحلة الموالية هي تحديد موقع الكلمة المفردة في الجملة، ويتحدد بذلك موقعها الإعرابي من خلال القرائن النحوية المتعددة؛ إما علامات إعرابية أو ضمائر متصلة، أو حروف ملتصقة، ... لنصل بذلك الى التوصيف الدلالي الذي يحدد معنى الكلمة في سياقها الذي وردت فيه، ويمكن من خلال عملية الحصر لنماذج متعددة، الوصول الى بناء نموذج لساني يقاس على منواله في نماذج مماثلة؛ من خلال عملية التنبؤ بالحالات المشابهة في بنية البيانات المدخلة للمعالجة الآلية كمعطيات أولية.

وللوصول إلى هذه المرحلة لا بد من توظيف نظام الشبكات العصبية الاصطناعية؛ وهي عبارة عن خوارزميات تعمل على معالجة البيانات الموزعة، بطريقة تماثل سمات ووظائف الذكاء الفطري البشري، لكونها 'تحاكي نماذج الخلايا العصبية البيولوجية التي تستطيع القيام بمهام كبيرة في زمن صغير'.⁽¹²⁾ وبذلك فهي ترمي إلى نمذجة طريقة عمل الشبكات العصبية البشرية الفطرية، في إطار ما يسمى بالتعلم الذاتي، والذي يقوم على تحيين المعلومات المنتجة، من عملية المعالجة حسب تغير قيمة البيانات المدخلة في العمليات المتعددة، وصولا الى بناء برامج الدردشة الآلية؛ والتي تولد استجابات لغوية شبيهة

(11)- الطيب العربي ديكنة فهيمة / محمد سويسي فوزية، البرمجة اللغوية العصبية (مفهومها، تطورها، ملامحها، استخداماتها)، (2019)، مجلة كلية التربية، العدد: 15، جامعة طرابلس، ليبيا، ص: 347

(12)- ينظر مذكور مليكة، الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم عن بعد، (2021)، مجلة دراسات في التنمية والمجتمع، جامعة حسية بن بوعلي، شلف، الجزائر، المجلد: 6، العدد: 3، ص: 139

بمثيلاتها البشرية، وتعتمد في ذلك على المدخلات من البيانات النصية المحفوظة في الذاكرة المبرمجة للحاسوب، وتبني على نماذجها الموافقة لبنيتها ما يناسب المقام والسياق.

5- التعلم الآلي والتعلم العميق:

يمكن وصف التعلم الآلي بكونه فرع من فروع الذكاء الاصطناعي؛ يوظف الشبكات العصبية في توصيف الخوارزميات، حيث تتعلم الآلة أو الحاسوب تقنية أداء المهام، الموكلة للأستاذ أو المعلم في التعليم التقليدي، والتي يتم التخطيط لها بشكل صريح ودقيق، ويتم تحسين الأداء تلقائياً من خلال الخبرة في أداء هذه المهمة من طرف البشري، فهو 'يعنى يجعل الحاسوب قادراً على التعلم من تلقاء نفسه، مستفيداً من أي خبرات أو تجارب سابقة مرت عليه، مما يجعله قادراً على التنبؤ واتخاذ القرار المناسب بصورة أسرع'⁽¹³⁾ ولا يكون ذلك إلا بتحسين البرنامج، من خلال استدراك النقائص المتحصل عليها في عملية المعالجة الآلية، ركيزته في ذلك وضع استدلالات واستنباطات جديدة، مع العمل على تنفيذها من خبرة التجارب السابقة التي جمعت في ذاكرته، والغاية من ذلك هو الوصول إلى أنجع برنامج ممكن، وبشرح تقني يمكن وصف التعلم الآلي بكونه 'يقوم على فكرة عملية التفكير في المشكلة، من خلال الإشارة إلى أمثلة تعليمية سابقة، وتطوير خوارزميات التعلم التي تقوم بنمذجة البيانات للحصول على نموذج يمكنه القيام بتنبؤات على الملاحظات الجديدة.'⁽¹⁴⁾ وبهذا يصبح الحاسوب قادراً على التعلم من تلقاء نفسه، بالاعتماد والاستفادة من خبرات التجارب السابقة، وهذا ما يُطلق عليه بالتعلم العميق؛ لكونه يعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في معالجة البيانات، مع توظيف خبرات التجارب السابقة الشبيهة والمتقاربة مع التجربة الحالية، حيث يهدف الذكاء الاصطناعي إلى محاولة محاكاة الذكاء الفطري البشري، على شكل خبرات تولد من البيانات المخزنة في ذاكرة الحاسوب، ويكون التفاعل على شكل شبكات عصبية اصطناعية؛ والتي تُعد نماذج حسابية تحاكي بدورها كيفية عمل الخلايا العصبية في الدماغ البشري، وفق مفاضلة بين النماذج المحفوظة، مع الأخذ بعين الاعتبار الأكثر تشابهاً من العينة المجمعة مع النموذج المعالج، وبذلك تصبح برامج الذكاء الاصطناعي وسيلة لحل مشكلات، وللنماذج المشابهة لها، بالاستفادة من خبرات وتجارب مماثلة، ويعد التعلم العميق ركن الزاوية في التعلم الآلي ومنتهى الغاية منه، طبعاً بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي سبيلاً في ذلك، والتالي تفصيل لكل من التعلم الآلي والتعلم العميق لتحديد الفرق بينها، وكذا ضبط أوجه التشاكل والتداخل بين التعلّمين.

5-1 التعلم الآلي:

(13)- لخلج محمد، مدخل الى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، (2020)، تحرير: جميل بيلوني، أكاديمية حسوب، مصر، ط: 1، ص: 65

(14)- وزان ميلاد، التعلم العميق من الأساسيات حتى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون، (2022)، ت: علاء طعيمة، كلية علوم الحاسوب

وتكنولوجيا المعلومات، العراق، د.ط، ص: 12

يعمل التعلم الآلي على توفير بيئة ناجحة لإنتاجية فعالة يعتمدها الحاسوب في تأسيسه لآليات العمل، والتخطيط لها بشكل واضح، والتي تقارب سمات الذكاء الفطري البشري، من عينة القدرة على التفكير، والاستفادة من التجارب، وكذا التعلم من مواقف مرت سابقاً، والعمل العقلي ككل خاصة المرتبطة بآلية التعلم. وتبدأ العملية بتوفير البيانات الأولية لعملية المعالجة الآلية للوصول إلى معلومات مفيدة كمخرجات للعملية التعليمية، والتي يمكن أن تكون مدخلات جديدة في عملية مغايرة منهجاً وغاية، فالتعلم الآلي فحواه قدرة الآلة على التعلم من مواقف سابقة حُزنت في ذاكرتها، دون تخطيط صريح ومسبق لها، وبذلك تتعلم الآلة كيفية اتخاذ قرار بشأن مشكلة عارضة لم يخطط لها سلفاً، وإنما عملية المعالجة الآلية جاءت عرضاً، ولا يتم في ذلك توظيف الشبكات العصبية الاصطناعية التي تحاكي نظيراتها البشرية، خاصة في تفعيل آلية التفكير، واستثمار نتاج المواقف السابقة في العملية التعليمية وإنما توظف على خلاف ذلك في عملية التعلم العميق.

5-2 التعلم العميق:

يعتمد التعلم العميق على تقنية أساسية في عمله، تتمثل في توظيف الشبكات العصبية الاصطناعية، والتي تناظر مثيلاتها البشرية، خاصة في تقنية التعرف على الصور والأصوات؛ ويعتمد مفهوم التعلم العميق في أساسه على طريقة تعلم مؤلفة من عدة طبقات من التمثيلات المقابلة لبنية هرمية من السمات، ويتم تعريف السمات والمفاهيم عالية المستوى نزولاً إلى المفاهيم ذات المستوى الأدنى، وهي تعمل أيضاً وفق منهجية لرؤية نمطية للتعلم الموجه والغير موجه؛ ويتطلب التعلم الموجه كمية معتبرة من البيانات؛ التي تنهياً في قاعدة بيانات فعالة للرجوع إليها حين المعالجة الآلية، والعلاقة بين كمية البيانات المخزنة ونوعية التعلم العميق هي علاقة طردية، فكلما زادت كمية البيانات في التعليم الموجه، كلما كان التعلم العميق أكثر نجاعة وفاعلية في المردود.

وتكمن أهمية التعلم العميق في نوعية العملية التعليمية، التي تعتمد على التسلسل الهرمي في عملها، من المستوى العالي إلى المستوى المنخفض، ويمكن توظيف آليات التعليم المعزز في معالجة البيانات، فتزيد من فعاليته الأدائية، وبذلك يمكن وصف التعلم العميق بكونه أحدث فروع التعلم الآلي، وقبل ظهوره كان التعلم الآلي يقتصر على أساليب التعلم التقليدية، والتي توظف نماذج أو تمثيلات من البيانات المعالجة، وكانت العملية تتم بطريقة يدوية، وجاء بعدها التعلم العميق ليختصر الجهد والوقت وليقوم بعملية الانتقاء بطريقة آلية، وبذلك أصبح البديل في برامج الذكاء الاصطناعي الموجهة للعملية التعليمية بطريقة آلية.

أما عن كيفية العمل في التعلم العميق؛ فيعتمد على التحليل المستمر للبيانات الضخمة، المدخلة لعملية المعالجة الآلية، واكتشاف البنية الهيكلية المعقدة في تلك البيانات لتحقيق عملية التعلم، لذلك يمكن القول بكون التعلم العميق هو وسيلة للتعلم الحسابي للمفاهيم عالية المستوى في البيانات وتمثيلها باستخدام شبكات عصبية هرمية عميقة، وهي جزء

من أساليب التعلم الآلي.⁽¹⁵⁾ ويمكن بسط الفكرة أكثر بإعطاء نموذج عملي عن تقنية التعلم العميق؛ بتوظيف الشبكات العصبية الاصطناعية، والتي تتمثل وظيفتها في التحقق من دقة صورة معينة، وضبط أركانها بصورة صحيحة، مثلاً عند عملية تأكيد الدخول الشخصي إلى برنامج محدد، على سبيل المثال يطلب من المستعمل تحديد صور لإشارات المرور من عدة نماذج لصور مرفقة في تطبيق معين؛ يخص تحديداً للتأكد من الهوية البشرية للمستعمل، فتتم عملية المعالجة الآلية بالتحقق من خلال التحليل المستمر لكل صورة منفردة، والعملية ككل يوظف فيها مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية، للوصول إلى أجمع تمثيل تجريدي للمعطيات المدخلة، وذلك لاستخراج الميزات والسمات المشككة للصورة المبحوث عنها، وفق الشكل المطلوب، والمتمثلة في الشكل العام ونوع الألوان وطريقة الاشتغال، وكذا اختلاف زاوية التصوير من صورة لأخرى... وإدخالها على شكل بيانات للخوارزمية، والتي تقوم بالتصنيف فيما بعد، وهكذا يتم التعلم العميق، بمحاكاة الصورة أو الأنموذج المدخل على شكل قالب له ميزات محددة؛ ومحاكاة ما يماثله من المعطيات المتوفرة، في مواقع مختلفة، ومن زوايا تصوير متعددة للوصول إلى التنبؤ الصائب، وبالتالي يمكن القول بكون تحديد الميزات السليم ركن أساسي في بناء شبكة عصبية اصطناعية عميقة، تؤسس للتعلم العميق المحدد الأبعاد والأركان.

من النقائص التي تعاب على التعلم العميق والتي تُعد في الوقت ذاته من أساسياته اتساع حيز المادة المدخلة وضخامة كميتها، وهذا ما يؤدي إلى إمكانية تعطيل آلية التعلم المجرد من خلال التعريف الصريح واللفظي⁽¹⁶⁾ والتي تكون في التعلم الطبيعي البشري، ولكون البرنامج الآلي يفتقر للحدس الفطري البشري، ويعتمد فقط على أدلة فهم تضبط حاسوبياً حين الإعداد لكتابة الخوارزمية في الشق المسمى المكنزم أو التهيئة الفعلية لحجز أماكن في ذاكرة الحاسوب والمخصصة للمتغيرات الحسابية، والتي تتبدل أثناء تحديد معطيات الخوارزمية، إضافة إلى غياب التنسيق في فهم السياقات الخاصة بالبيانات المدخلة، بل يكتفي البرنامج بالتخطيط لها واحتواء أكبر كم منها فقط، مع إظهار كفاءة عالية في نمطية تصنيفها وتمييزها.

3-5 الشبكة العصبية الاصطناعية:

يمكن وصف الشبكة العصبية الاصطناعية بكونها نموذج للشبكة العصبية البشرية، وسميت بالشبكة لكونها تتكون من عدد معتبر من الخلايا، التي تعمل وفق آلات متداخلة، تعتمد كلها إلى معالجة ظاهرة ما، تحاكي تماماً آلية عمل التفكير البشري، خاصة في مجال فهم الكلام المنطوق، وإعادة إنتاجه في ظروف وشروط مماثلة وحتى مغايرة، وكذا وجه التشابه يتعدى لتقنيات التعلم الآلي التي تماثل نظيراتها الطبيعية في التعلم العادي، ومن أشهر البرامج التي توظف الشبكة

(15) - وزان ميلاد، التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والأساليب، ص: 16

(16) - وزان ميلاد، التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والأساليب، ص: 31

العصبية الاصطناعية نذكر منها برامج الترجمة الآلية؛ والتي تؤسس لتحويل النص أو الخطاب المنقول من لغته الأم إلى لغة ثانية مع الاحتفاظ بمضمونه الأصلي إضافة إلى برامج تصنيف النصوص وبرنامج تحليل المشاعر ...

وينطبق مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية مع نظيراتها البشرية؛ سواء في البنية أو في طريقة العمل، فبالنسبة للبنية التكوينية فنندرج في شقين رئيسيين هما الخلايا العصبية Neurons؛ والتي تعمل وفق شبكة من الاتصالات أو القنوات الناقلة، وترتبط الخلايا العصبية فيما بينها لغرض التواصل وذلك بتبادل المعلومات المستعملة.

ويمكن التأريخ لمفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية منذ منتصف القرن الماضي؛ حيث صُمم 'مصنف ثنائي يمكنه التمييز بين فئتين مختلفتين بناءً على قيم الإدخال.'⁽¹⁷⁾ ولكن البصمة البشرية كانت واضحة في سير العمل، وذلك بالإمداد الفعلي للبيانات المدخلة، وتطور البرنامج فيما بعد ليصل لمرحلة بناء شبكة عصبية عملاقة، تتسع لطبقات متعددة، عوض النظام الثنائي في المرحلة الأولى، وبعد عدة تجارب وصل الأمر إلى اعتماد التدريب وتقنية التعلم من الأخطاء، لتوفير كمية كبيرة وضخمة من البيانات المدخلة، وسميت فيما بعد بطبقات الشبكات العميقة، فظهر بذلك مفهوم التعلم العميق، الذي يوظفها كمرجع أساسي في عملية البناء التعليمي الخاصة به.

6- نماذج عن برامج تطبق آلية التعلم العميق:

ظهرت عدة برامج في مجال حوسبة اللغات تعتمد على تقنيات التعلم العميق، والخاصة بتحليل البيانات الضخمة، وتعتمد في ذلك على مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية في تصورها وتمذجتها الفعلية، ومن بين أهم هذه التطبيقات التي تعتمد إلى معالجة اللغات الطبيعية آليا، -ومنها اللغة العربية بطبيعة الحال- يمكن ذكر ما يلي:

6-1 معالجة اللغة الطبيعية:

تُعد من أهم مجالات التعلم العميق، لكون اللغة وسيلة التواصل بين بني البشر، وكل ما يمس حوسبتها سيمتد لا محالة إلى كافة التخصصات، ومجالات معالجة اللغة الطبيعية مختلفة ومتنوعة، منها ما يرتبط ببنية اللغة في ذاتها وعلاقتها بالمعنى الدلالي المولد منها، ومنها دراسة أهمية توظيف الإيماءات، والنبر، والتنغيم في التواصل البشري؛ والذي يحمل دلالات تختلف حسب السياق الذي وردت فيه المقاطع الفوقطعية، وكذا حسب بنية وطبيعة كل لغة المراد معالجتها، إضافة إلى دور التنشئة الاجتماعية للمتعلم، والمحيط الذي ينتمي إليه، وهذه المعطيات تلعب دورا مهما في طريقة الاستجابة للتعلمات المختلفة بطريقة آلية، وكيفية التعبير عن المكونات البشرية بطريقة تلقائية تختلف من بيئة اجتماعية إلى أخرى...

(17)- وزان ميلاد، التعلم العميق من الأساسيات حتى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون، ص: 27

كل هذه العوامل المختلفة توصفها الآلة في خوارزمياتها أثناء عملية التعلم العميق، والهدف الأساس من ضبط التوصيفات هو مراعاة الاختلافات اللغوية والاستجابات المناسبة لها، والعمل على إنتاج تطبيق آلي يراعي الفروقات الفردية بين المتعلمين، سواء أكان في طريقة وكيفية التواصل الخاصة بكل فرد، أو حسب السياق الذي ترد فيه المادة العلمية، أو حسب البيئة الاجتماعية التي يولد ويتزعرع فيها المتعلم، إضافة إلى مراعاة مبدأ اختلاف القدرات الفطرية للمتعلمين، وبذلك التأسيس لنموذج تعليمي تختلف فيه استراتيجيات بناء الدروس حسب طبيعة وإمكانيات المتلقي لها.

6-2 تحليل المشاعر آليا:

يهدف مصطلح التحليل إلى التنقيب عن الرأي والبيانات أو استخلاص الآراء، وتوظف هذه التقنية في عدة مجالات؛ منها دراسات استطلاعية لدراسة ردود الأفعال حول ظاهرة معينة، أو سبر آراء لفئة ما، حول رأيها في مواضيع محددة، ومن أمثلة ذلك دراسة استطلاعية لاختيار وجهة سياحية دون أخرى، أو دراسة تخص المفاضلة بين السلع المختلفة، في عملية الشراء، أو تصنيف الاختيارات إلى ردود ايجابية، أو سلبية، أو ربما مختلطة، أو حتى محايدة؛ ويتم ذلك بتوظيف نظرية الحقول الدلالية؛ التي تحدد السمات المشتركة لموضوع معين وتُجمع آليا في قاعدة بيانات مخصصة لهذا الغرض، وبذلك تتحدد المعلومات الشخصية لكل فرد على حدة، ويمكن قياس المعلومات المجمعة وإعادة قراءتها، لدراستها في مرحلة تالية على ضوء المؤشرات المطلوبة، سواء أكانت منتجا مسوقا، أو وثيقة معينة، أو مادة دراسية محددة، أو حادثة يسقط عليها الضوء... للوصول إلى مرحلة تحليل مشاعر المتلقي في الموضوع المحدد، ويمكن القول بكون برامج تحليل المشاعر آليا تتوسط عدة مجالات معرفية؛ منها علم النفس، وعلم الاجتماع، إضافة إلى اللسانيات الحاسوبية بطبيعة الحال مثلنا في وسائط برامج الذكاء الاصطناعي، ويُفَعَّل البرنامج بشكل واضح في مجال الاقتصاد، تحديدا في مجال التسوق؛ ويكون ذلك بدراسة رأي العملاء والزبائن حول سلعة معينة، وكذلك يتم توظيفه في مجال السياسة، خاصة في دراسة توجه رأي الناخبين في استحقاقات معينة، وهو بذلك يوظف في مجال الخدمات عموما... أما في مجال تعليمية اللغات فيندرج ضمن مبدأ إعطاء المتعلم حرية إبداء الرأي بشأن المادة المدرسة، وطريقة التدريس، واختيار زمن ومكان وكيفية القيام بالعملية، ومن أفضل نتائج تحليل المشاعر آليا عدم تدخل ذات الباحث في عملية التحليل، وفي انتقاء البرامج المحوسبة؛ بل يكون الاعتماد الكلي على تحليل البيانات بشكل آلي، فتتحصّر بذلك نسبة الخطأ البشري، والتدخل الذاتي، والغرض من برامج تحليل المشاعر إلكترونيا هو الوصول إلى فهم طريقة تفكير المتلقي، في المواضيع المختلفة، لجمع معلومات استشرافية؛ إما سياسية أو اجتماعية أو نفسية أو تجارية أو سياحية، أو تعليمية.. والهدف من هذا التجميع الآلي للمعلومات هو فهم سلوك الفرد في المجتمع وتدارك النقائص الموجودة حاليا في مجال الخدمات مهما كان نوعها، من وجهة نظر النسبة الأعم من المستهلكين لهذه الخدمة، وحساب مردود الرضا عنها، بغية الوصول إلى خدمات أفضل في المستقبل، وكذا التنبؤ بردود الأفعال المتوقعة من ظاهرة معينة، من أجل اتخاذ القرارات المناسبة...

3-6 نمذجة اللغة حاسوبيا:

الغاية من صناعة مثال أو أمودج لغوي يحتذى به، هو الوصول إلى إمكانية التنبؤ بالكلمة التالية في سلسلة كلامية، تُكتب على برنامج معين بطريقة حاسوبية، وفي سبيل ذلك لا بد من توظيف عدة تقنيات، للوصول إلى مرحلة بناء نماذج صورية للغة الطبيعية، يُجمع في قاعدة بيانات تضم أكبر عدد ممكن من مفردات اللغة المراد نمذجتها، في أنساق صورية مختلفة، وتعتمد على الكليات الصورية التي تُجمع من الطريقة الرياضية الممنهجة، أو من المنطق الرياضي في كافة الأنحاء الموجودة، مثال النحو العربي؛ الذي ينطلق من تعقيد رياضي خالص، ويمكن إنشاء نماذج منه أو صور تمثل كافة أشكال ورود ضوابطه النحوية، بتطبيق نظرية المعيار الموسع⁽¹⁸⁾ والتي تتأسس وفق مقومات اللغة العربية، الصوتية منها والصرفية والتركيبية والدلالية وحتى التداولية السياقية في بناء أمودج أو مثال؛ والذي يشاكل المحتوى اللغوي في جميع مستوياته المعروفة، مع توظيف النظرية التوليدية التحويلية لنعوم تشومسكي؛ التي تؤسس لبناء قوالب لغوية معروفة من تصور نظري للنحو، ووفق آليات محددة تولد من بنية واحدة ومخصصة لبنى كثيرة ومتعددة، تحمل جميعها في طياتها معالم البنية العميقة الأولى والرئيسية.

وتقوم عملية الصورة اللسانية على 'وصف العلاقات الموجودة بين الرموز اللغوية، وتحديد ما تقترحه من تأويلات... كما تسعى إلى إنشاء نماذج قادرة على محاكاة الجمل من الوقائع اللغوية، ضمن مجموعة من الرموز القابلة للحساب'⁽¹⁹⁾ ويمكن القول بكون التمثيل الصوري لبنية اللغة الطبيعية عموما، هو عملية منطقية ورياضية؛ من أجل الوصول لتمثيل الرموز اللغوية برموز رياضية في عملية نسقية وإجرائية، والغرض منها هو التواصل المنطقي مع الوقائع اللغوية البشرية بطريقة آلية.

4-6 تصنيف النصوص آليا:

يُطلق على تصنيف النصوص آليا بتصنيف البيانات النصية كذلك؛ ويعتمد البرنامج على جمع المادة من البيانات النصية المدخلة، والتقنية الشائعة في ذلك هو توظيف المصفوفات الرياضية، أو الأشكال البيانية إما جداول، أو رسوم توضيحية مرفقة، وكذا تقنية سحب الكلمات وإدراجها في المكان المناسب لها، لكونها تُعرض سياقيا لمجموعة من البيانات، ومن نماذج المعالجة النصية قياس نسبة تكرار كلمة في نص معين، أو تكرار حروف تنتمي لمخرج معين، أو دراسة الأسلوب الغالب على النص، وتوضح مرجعيتها الإجرائية في تقسيم النصوص حسب مجالات تخصصها، إما سياسة أو اقتصادية أو اجتماعية أو أدبية أو رياضية...، ويوظف في ذلك برنامج weka الذي يعمل على تصنيف النصوص آليا،

(18)- ينظر الباهي حساني، اللغة والمنطق بحث في المفارقات، (2015)، دار الأمان للنشر والتوزيع، الرباط، المغرب، ط: 2، ص: 64-65

(19)- بوسعيد جميلة، آليات نمذجة اللغة العربية -دراسة تطبيقية-، (2023)، جسور المعرفة، جامعة حسيبة بن بوعلي، شلف، الجزائر، المجلد: 9،

'وتُعد عملية التصنيف أساساً لعملية التنبؤ من خلال النماذج التي يتم بناؤها أثناء عملية التصنيف والمرتبطة بنوع المصنف المستخدم،'⁽²⁰⁾ حيث يقوم التطبيق بإجراء عمليات التنقيب على البيانات المراد معالجتها بسهولة تامة، لكونه تطبيق مطور من لغة البرمجة 'Gava'، يضم في ثناياه بيئة رقمية تفاعلية مع النصوص المدخلة إليه بطريقة آلية، تعتمد في ذلك إلى معالجة بيانات اللغة المراد معالجتها بطريقة آلية، مع اختصار الجهد والوقت.

وتتم عملية تصنيف النصوص عبر عدة مراحل، تبدأ أولاً بجمع عينة الدراسة أو المادة الأولية المراد تصنيف نصوصها، يلي ذلك مرحلة معالجة هذه البيانات من الشوائب، وكمثال عن ذلك إزالة الزوائد اللغوية عن جذر الكلمة الأصلي؛ مثل نزع حروف العطف وحروف الجر والضمائر المتصلة... لتتضح بنية الكلمات الأصلية؛ أو الجذور اللغوية العربية، ويمكن معالجتها بواسطة خوارزميات التعلم المنوطة بهذه المهمة، وتأتي المرحلة الحاسمة والتي تتمثل في تصنيف كلمات النصوص المراد معالجتها في قواعد بيانات مهينة لهذا الغرض، حسب الحقل الدلالي الخاص بكل كلمة من كلمات النص المعالج آلياً، وتتضمن النتائج إما حصر لعدد الكلمات أو إحصاء لظاهرة لغوية محددة أو... حسب متطلبات الخوارزمية التي تعالج المطلوب من تصنيف النصوص بطريقة آلية، ويبدو وجود تداخل منهجي في عمل كل برنامج، وهذا يعتمد إلى معالجة اللغة العربية، ويمكن إدراج برامج عدة توظف التعلم العميق في أساسيتها مثل برنامج تضمين الكلمات، وبرامج فهم اللغة المنطوقة، والترجمة الآلية وكذا أنظمة بناء أسئلة الاختبارات و إعطاء الإجابة النموذجية لها... وجميعها يعتمد إلى معالجة اللغة الطبيعية بطريقة آلية.

7- الخاتمة:

في نهاية الورقة البحثية التي سلطت الضوء على أهمية معالجة اللغة العربية بطريقة آلية، وتوظيف مخرجات الذكاء الاصطناعي، خاصة تقنية التعلم العميق في بناء البرامج التعليمية الحديثة، والتالي أهم النتائج المتحصل عليها مجملتها في العناصر التالية:

- يهدف الذكاء الاصطناعي إلى محاولة محاكاة الذكاء الفطري البشري، على شكل خبرات تولد من البيانات المخزنة في ذاكرة الحاسوب، وتوظيف الشبكات العصبية الاصطناعية؛ والتي تُعد نماذج حسابية تحاكي بدورها كيفية عمل الخلايا العصبية في الدماغ البشري، خاصة في بناء آلية التعلم.
- التعلم الآلي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي؛ حيث تعمل الآلة أو الحاسوب على تحسين أداء المهام عموماً، باستخدام الخبرة والممارسة، وينتج عن ذلك آليات للوصول للتعلم العميق، تطبق على المعلم والمتعلم، والهدف الأساس من العملية ككل رفع مستوى التعليم وتحسين جودته ومردوده في الأداء الفعلي العملي.

(20)- بو عمران بوعلام العربي، التصنيف الآلي للنصوص الأدبية العربية، (2019)، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر2، ص: 56

- التعلم العميق فرع من فروع التعلم الآلي؛ يُسهم في تنوع مصادر المعلومات؛ حيث توظف الشبكات العصبية في توصيف الخوارزميات، للوصول إلى تعلم فعال عن طريق إنتاج مرونة وفعالية في محاكاة النماذج المشابهة للوضع التعليمي المناسب، ويعمل وفق تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية المماثلة عملياً لنظيراتها البشرية الطبيعية.
- تزيد نجاعة التعلم العميق بزيادة قاعدة البيانات المدخلة لعملية المعالجة الآلية، وهذه العلاقة الطردية لا تنطبق مع التعلم الآلي؛ لكونه يصل إلى مرحلة التشبع العملي مع زيادة البيانات المدخلة كمعطيات، لكونه يكتفي بكمية محدودة من البيانات المدخلة لتتم عملية المعالجة الآلية فيه بسلاسة.
- الفرق بين التعلم الآلي والتعلم العميق يكمن في تخصص الأخير بتوظيف الميزات والسمات الخاصة بطريقة آلية وتلقائية، على شكل البيانات المدخلة وهذه الخاصية لا توجد في التعلم الآلي بل لا زالت توظف بطريقة يدوية، لذلك يمكن وصف التعلم العميق بكونه خطوة متقدمة عن التعلم الآلي. وكلاهما يعمل على تحقيق الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- يوجد تداخل مصطلحي وتداخل مفاهيمي، بين كل من الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والتعلم العميق، لكون آليات التعلم الحديثة تستوجب توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي عموماً، والعلاقة بين التعلم الآلي والتعلم العميق علاقة عموم بخصوص، فالتعلم العميق فرع من فروع التعلم الآلي.

8- التوصيات:

- هذه بعض التوصيات التي ترفع للهيئات المعنية، والتي من شأنها استغلال التقنية في تحسين الأداء التعليمي للغة العربية في كافة المستويات التعليمية.
- ضرورة توفير البنية التحتية التقنية، والبشرية المؤهلة للتأسيس الفعلي لتعليمية اللغة العربية بصورة راقية، مع ضرورة مساهمة الركب التكنولوجي؛ بإدراج مخرجات الذكاء الاصطناعي في البرامج التعليمية، ووفق خطة مدروسة، مع تفعيل الآلية بشكل تدريجي وسلس في المراحل التعليمية المختلفة، ووفق نمطية تدريبية متدرجة للمعلم والمتعلم على حد سواء.
- العمل على تهيئة برامج حوسبة اللغة العربية المفعلة مثل برنامج التشكيل الآلي، وبرنامج المصحح الآلي، وبرنامج القارئ الآلي... لتواكب المستجدات، وتراعي متطلبات المستخدمين، ولا يتم ذلك إلا بجمع المدونة العربية سواء الشفوية أو المكتوبة منها، وتنسيق ما توارد إلينا عبر الزمن، لكونها الخطوة الأولى من خطوات طريق الحوسبة الناجعة؛ والتي تشمل على جمع المادة اللغوية العربية أولاً ثم معالجتها في مرحلة تالية.

- ضرورة ضبط سياسة لغوية واضحة المعالم، تعمل على توحيد الجهود العربية في سبيل حوسبتها لأنها ضرورة حتمية أملتتها الظروف الحالية، والعمل وفق خطة تعميم برامج التعليم الإلكتروني، وتوظيف المنصات الذكية في العملية التعليمية، لتتصف بالشمولية والمرونة من جهة، ولها سمة الإلزام والمراقبة من جهة ثانية.
- ربط تقنيات الذكاء الاصطناعي بالتربية الأخلاقية والمدنية للمعلم والمتعلم على حد سواء، لأنها تجنبهم الاستغلال غير تربوي لها، وتفرض عليهم الالتزام بالمبادئ المتعارف عليها بين بني البشر، ولا يتم ذلك إلا بوضعه في إطار قانوني يحفظه، ووفق معايير وضوابط ملزمة، تتسع لتشمل كل المستعملين لمثل هذه التطبيقات.

9. قائمة المراجع:

• المؤلفات

- الأزهر الزناد، نظريات لسانية عرفنية، (2010)، الدار العربية للعلوم ناشرون، لبنان
- الباهي حساني، اللغة والمنطق بحث في المفارقات، (2015)، دار الأمان للنشر والتوزيع، الرباط، المغرب، ط: 2
- حجازي محمود فهمي، البحث اللغوي، (د.ت)، دار غريب للطباعة والنشر، القاهرة، مصر
- عبد الرحمن محمد طعمه / أحمد عبد المنعم، (2019)، النظرية اللسانية العرفانية - دراسات ابستمولوجية، رؤية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر
- لالح محمد، مدخل الى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، (2020)، تحرير: جميل بيلوني، أكاديمية حسوب، مصر، ط: 1
- وزان ميلاد، التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والأساليب، (2022)، ترجمة: علاء طعيمة، جامعة القادسية، العراق
- وزان ميلاد، التعلم العميق من الأساسيات حتى بناء شبكة عصبية عميقة بلغة البايثون، (2022)، ترجمة: علاء طعيمة، كلية علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، العراق، د.ط

- European commission. Al Watch Evolution of Artificial Intelligence(2020). Luxembourg. European Union

• الأطروحات:

- بوعمران بوعلام العربي، التصنيف الآلي للنصوص الأدبية العربية، (2019)، أطروحة دكتوراه، جامعة الجزائر2

• المقالات

- بن زينة صافية، دور الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات في تعليم اللغة العربية، (2015)، مجلة جسور المعرفة، جامعة حسينية بن بوعلي شلف، الجزائر، المجلد: 1، العدد: 2
- بوسعيد جميلة، آليات نمذجة اللغة العربية -دراسة تطبيقية-، (2023)، مجلة جسور المعرفة، جامعة حسينية بن بوعلي، شلف، الجزائر، المجلد: 9، العدد: 4
- صلاح طه المهدي مجدي، التعليم وتحديات المستقبل في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي، (2021)، مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي، الجمعية المصرية للتنمية التكنولوجية، مصر، المجلد: 2، العدد: 5
- الطيب العربي ديكنة فهيمة /محمد سويسي فوزية، البرمجة اللغوية العصبية (مفهومها، تطورها، ملامحها، استخداماتها)، (2019)، مجلة كلية التربية، جامعة طرابلس، ليبيا، العدد: 15
- عبد اللاوي نجاة، إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية، المجلة العربية للترجمة، (2021)، تونس، المجلد: 40، العدد: 2
- مذكور مليكة، الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم عن بعد، (2021)، مجلة دراسات في التنمية والمجتمع، جامعة حسينية بن بوعلي، الشلف، الجزائر، المجلد: 6، العدد: 3
- مقاتل ليلي/حسني هنية، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية لتطوير العملية التعليمية، (2021)، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، جامعة محمد خيدر بسكرة، الجزائر