المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

كلية التربية

قسم أصول التربية

الذكاء الاصطناعي

متطلب في مقرر اتجاهات معاصرة في التربية أصت (٩٢٣)

إعداد:

نهلة علي القصيمي

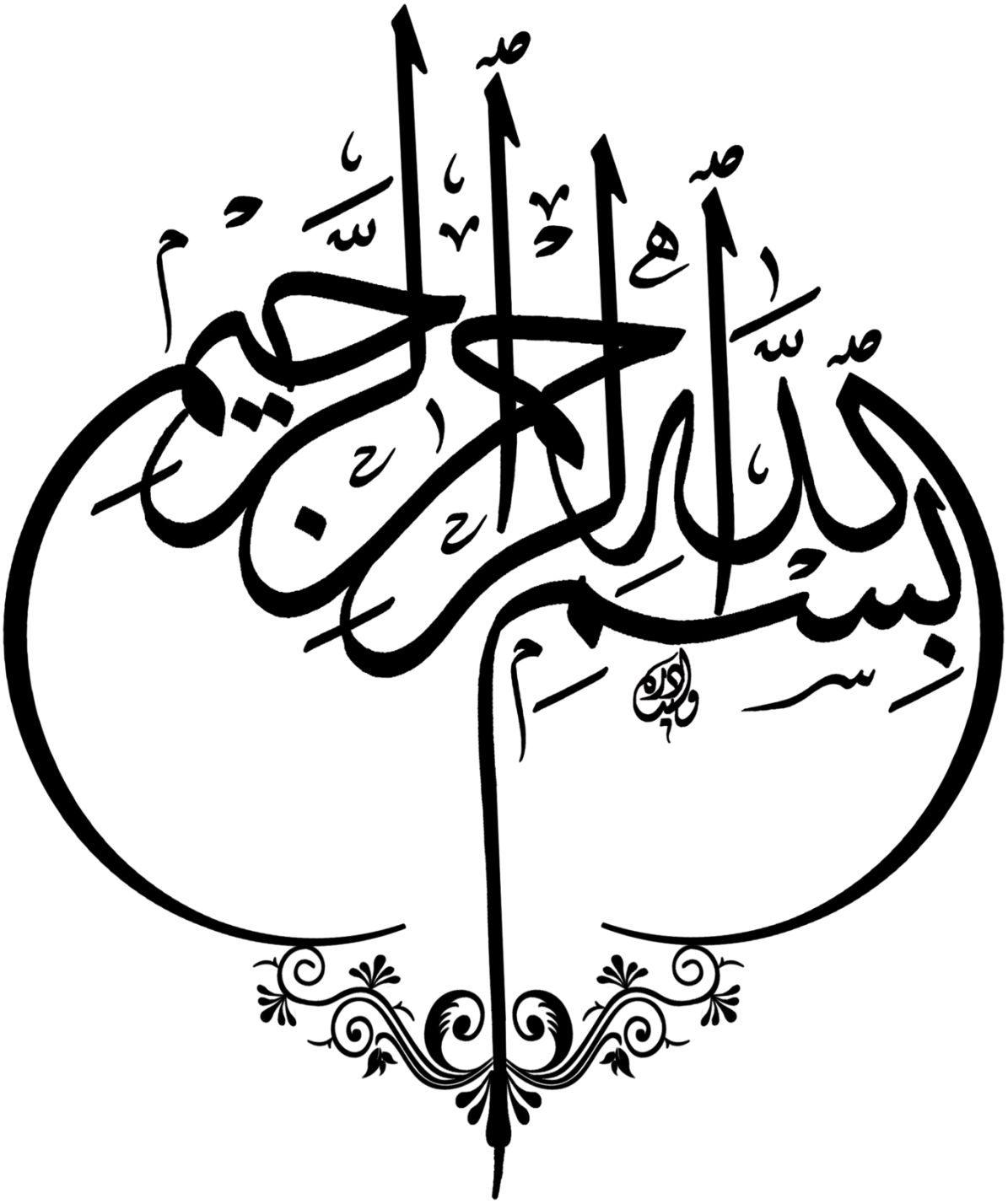
دكتوراه أصول تربية – مستوى ثاني – شعبة (ب)

مقدم للدكتورة: وفاء الفريح

أستاذ أصول التربية المشارك

الفصل الدراسي الأول

للعام الجامعي ١٤٤٠ / ١٤٤١هـ


بسم الله الرحمن الرحيم

فهرس المحتويات

الرقم	العنوان	رقم الصفحة
١	**المقدمة**	١
٢	**المحور الأول: الذكاء الاصطناعي**	١
٣	مفهوم الذكاء الاصطناعي	١
٤	تاريخ الذكاء الاصطناعي	٢
٥	أهمية الذكاء الاصطناعي	٢
٦	أهداف الذكاء الاصطناعي	٣
٧	أنواع الذكاء الاصطناعي	٣
٨	مجالات الذكاء الاصطناعي	٤
٩	خصائص الذكاء الاصطناعي	٧
١٠	تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٧
١١	مميزات الذكاء الاصطناعي	٧
١٢	تهديدات الذكاء الاصطناعي	٨
١٣	**المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي والتعليم**	٨
١٤	برامج التعليم والتعلم المبنية على الذكاء الاصطناعي	٨
١٥	دوافع وأسباب استخدام برامج التعليم القائمة على الذكاء الاصطناعي	٨
١٦	مستقبل التعليم وأنظمة الذكاء الاصطناعي	٩
١٧	عيوب الذكاء الاصطناعي في التعليم	١٠
١٨	**المحور الثالث: تطبيقات محلية وعربية وعالمية**	١٠
١٩	الذكاء الاصطناعي في البحوث العلمية	١٠
٢٠	مستجدات الذكاء الاصطناعي في التعليم	١٢
٢١	**الخاتمة**	١٣
٢٢	**المراجع**	١٤

المقدمة

يعد الذكاء الاصطناعي من الميادين المهمة التي تستقطب اهتمام العلماء والباحثين، وقد شهد هذا الميدان تطورات مستمرة حققت أثارًا مهمة في مستقبل البشرية، فهو علم يركز على تصميم آلات تشارك الإنسان في سلوكيات توصف بأنها ذكية، وقد شملت تطبيقاته مختلف المجالات الصحية والعلمية والتقنية والاجتماعية، ونظرًا لتطبيقاته الواسعة، فإن الشركات اليوم تواجه حتمية إدماجه في منتجاتها وخدماتها، ولا سيما الشركات الكبرى الراعية لأبحاث الذكاء الاصطناعي مثل شركة جوجل والفيس بوك وأبل؛ لما يقدمه الذكاء الاصطناعي من تقديم حلول تتسم بالكفاءة والدقة والسرعة في مختلف المجالات التي يتعامل معها البشر (السلمي، ٢٠١٧م، ص١٠٣).

وتشهد المملكة العربية السعودية حراك تقني فعال وسريع ومواكب لمستجدات العصر التكنولوجية، حيث أصدر خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز، أوامر ملكية في ٣٠ أغسطس ٢٠١٩م بإنشاء "الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي"، ترتبط مباشرة بمجلس الوزراء. كما تمّ الإعلان عن إنشاء مركز باسم "المركز الوطني للذكاء الاصطناعي" ومكتباً باسم "مكتب إدارة البيانات الوطنية" والمركز والمكتب مرتبطان بالهيئة.

وفي هذه الورقة سنتطرق لعلم الذكاء الاصطناعي من خلال ثلاث محاور، حيث سنتناول في المحور الأول معلومات عامة عن الذكاء الاصطناعي من حيث المفهوم والتاريخ، الأهمية، الأهداف، وأنواع الذكاء، والمجالات التي تخدم الذكاء الاصطناعي، والخصائص والتطبيقات، والمميزات والتهديدات، أما المحور الثاني سيتناول الذكاء الاصطناعي والتعليم ،و ويشمل برامج التعليم والتعلم المبنية على الذكاء الاصطناعي، دوافع وأسباب استخدامها، ومستقبل التعليم وأنظمة الذكاء الاصطناعي وعيوبه في التعليم، ويتناول المحور الثالث بعض التطبيقات المحلية والعربية والعالمية وتشمل: مجال البحوث، ومجال المستجدات في التعليم.

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي

١-١ مفهوم الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence):

توجد العديد من التعريفات المتنوعة التي تناولت مفهوم الذكاء الاصطناعي والتي تتوحد في مضمونها وتختلف في ألفاظها

قام جون مكارثي (John Mcarthy) بصك هذا المصطلح في عام ١٩٥٦م، ووفقًا له، فإن الذكاء الاصطناعي هو " علم هندسة إنشاء آلات ذكية، وبصورة خاصة برامج الكمبيوتر" (Toutorials point، 2015m، p7).

ويعرفه عزمي، مبارز وإبراهيم (٢٠١٤، ٢٤٢): بأنه مجموعة من المستويات المبرمجة بكيفية ذكية يتم من خلالها استيعاب عمليات معقدة ويحاكي من خلالها فعل البشر والقدرة المماثلة لأدائهم ويحقق من خلالها مبدأ التعلم الفردي و التعلم الذاتي.

هو سلوك له خصائص معينة تتسم بها برامج الحاسب تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخصائص القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الألة (روز،٢٠٠٨/ ٢٠١١ ، ص ٨٧).

وهناك العديد من تعريفات الذكاء الاصطناعي التي تم عرضها في نيفين فؤاد (٢٠١٢، ٤٩١)، ومنها تعريف ايلين ريتش (Elaine Rich) الذي يرى فيه أن: "الذكاء الاصطناعي هو دراسة كيفية توجيه الحاسب لأداء اشياء يؤديها الإنسان بطريقة أفضل"، " أما عن تعريف مارتن ويك (Martin Weik) فيقول فيه: "إن الذكاء الاصطناعي هو قدرة الألة على القيام بالمهام التي تحتاج للذكاء البشري عند أدائها مثل الاستنتاج المنطقي والتعلم والقدرة على التعديل". وكما طرح مارفن منسكي (Marvin Minsky) تعريفه للذكاء الاصطناعي قائلا: "الذكاء الاصطناعي هو العلم القادر على بناء آلات تؤدي مهامًا تتطلب قدراً من الذكاء البشري عندما يقوم بها الإنسان".

١-٢ تاريخ الذكاء الاصطناعي:

هو أحد علوم الحاسب الآلي، وتعود جذور الذكاء الاصطناعي إلى عهود بعيدة، إلى ما قبل الإلكترونيات، حيث تعود إلى الفلاسفة وعلماء الرياضيات، وغيرهم من المنظرين للمبادئ التي تم استخدامها كأساس لمنطق الذكاء الاصطناعي. (في فؤاد، المسيري والنويهي، ٢٠١٢، ٤٩٣).

حيث أنهى "آلان تورنج" عام (١٩٣٦) ورقته البحثية حول الأرقام القابلة للحوسبة، والتي مهدت الطريق نحو الذكاء الاصطناعي والحوسبة الحديثة. ففي الخمسينات وتحديدًا عام (١٩٥٦) صيغ مصطلح الذكاء الاصطناعي على يد جون ماكارثي، حيث بدأت المحاولة الأولى لإعداد نماذج آلية قادرة على إصدار سلوك بسيط، مثل التعلم، ولكن تلك النماذج فشلت في إصدار أي سلوك معقد. وفي الستينات بدأت موجة جديدة من علم الذكاء الاصطناعي، حيث طور "جوزيف" عالم الحاسبات أول تشات بوت في العالم. وفي السبعينيات بدأت أولى الخطوات فيما يعرف "هندسة المعرفة"، حيث نجح نظام يسمى مايسين MYCIN في تشخيص عدوى إصابة بكترية، ونصح باستخدام مضادات حيوية. وفي الثمانينيات بدأ ما يعرف بحركة التنوير أو "تعلم الآلة" حيث بدأت عمليات البرمجة أي إكساب الآلة القدرة على الرؤية أو الحركة. حيث اكتشف الحاسب أوتوكلاس التابع لوكالة ناسا عام (١٩٨٩) العديد من النجوم غير المعروفة سابقًا. وفي التسعينيات عاد علماء الذكاء الاصطناعي سيرتهم الأولى الخاصة بالشبكات الأعصابية، وذلك اعتمادًا على تطور الحاسبات بصورة كبيرة، ومن أبرز تطورات هذا العصر إطلاق أول محرك بحث عبر الإنترنت، الحاسب "ديب بلو" يتمكن من هزيمة بطل العالم في الشطرنج (ساينتست، ٢٠١٧م/٢٠١٩م، ص٣٢-٣٣)، (عبدالهادي، ٢٠٠٠م، ص٢٢-٢٤).

ومن مطلع القرن الواحد والعشرين وإلى يومنا هذا وعلم الذكاء الاصطناعي في تطور مستمر، ومن أبرز المستجدات في الذكاء الاصطناعي تقنية Sentiment Analysis، اذا تم استعمالها في تحليل المعلومات من تعابير الوجه.

١-٣ أهمية الذكاء الاصطناعي:

بذكر عبدالنور (٢٠٠٥م، ص٩) أهمية الذكاء الاصطناعي في التالي:

- من المتوقع أن يسهم الذكاء الاصطناعي في المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة بنقلها للآلات الذكية.
- بسبب الذكاء الاصطناعي سيتمكن الإنسان من استخدام اللغة الانسانية في التعامل مع الآلات عوضاً عن لغات البرمجة الحاسوبية مما يجعل الآلات واستخدامها في متناول كل شرائح المجتمع حتى من ذوي الإحتياجات الخاصة بعد أن كان التعامل مع الآلات المتقدمة حكراً على المختصين وذوي الخبرات.
- سيلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في الكثير من الميادين الحساسة كالمساعدة في تشخيص الأمراض ووصف الأدوية، و الاستشارات القانونية والمهنية، و التعليم التفاعلي، و المجالات الأمنية والعسكرية.
- ستسهم الأنظمة الذكية في المجالات التي يصنع فيها القرار. فهذه الأنظمة تتمتع بالاستقلالية والدقة والموضوعية وبالتالي تكون قراراتها بعيدة عن الخطأ والانحياز والعنصرية أو الأحكام المسبقة أو حتى التدخلات الخارجية أو الشخصية.
- ستخفف الآلات الذكية عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية وأكثر إنسانية ويكون ذلك بتوظيف هذه الآلات للقيام بالأعمال الشاقة والخطرة واستكشاف الأماكن المجهولة والمشاركة في عمليات الإنقاذ أثناء الكوارث الطبيعية. كما سيكون لهذه الآلات دور فعال في الميادين التي تتضمن تفاصيل كثيرة تتسم بالتعقيد، والتي تحتاج الى تركيز عقلي متعب وحضور ذهني متواصل و قرارات حساسة وسريعة لا تحتمل التأخير والخطأ.

١-٤ أهداف الذكاء الاصطناعي:

يذكر عفيفي (٢٠١٥م، ٢٤) أهداف الذكاء الاصطناعي، في الآتي:

- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل، بمعنى أخر المعالجة المتوازية، حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل.
- فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيداً وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في التعرف على الأشياء.

١-٥ أنواع الذكاء الاصطناعي:

أ- بحسب رد الفعل:

يمكن تقسيم أنواع الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة أنواع رئيسية تتراوح من رد الفعل البسيط إلى الإدراك و التفاعل الذاتي، كما جاء في دورية اتجاهات الأحداث (٢٠١٨م، ٢). وذلك على النحو التالي:

- الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف: وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، وتتم برمجة الذكاء الاصطناعي للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ومن الأمثلة على ذلك الروبوت "ديب بلو"، والذي هزم بطل الشطرنج العالمي.

■الذكاء الاصطناعي القوي أو العام: ويتميز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها وعمل تراكم خبرات من المواقف التي يكتسبها، والتي تؤهله أن يتخذ قرارات مستقلة وذاتية، ومن الأمثلة على ذلك السيارات ذاتية القيادة، وبرامج المساعدة الذاتية الشخصية.

■الذكاء الاصطناعي الخارق: وهي نماذج لاتزال تحت التجربة وتسعى لمحاكاة الإنسان، ويمكن هنا التمييز بين نمطين أساسيين، الأولى: يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر على سلوك البشر، ويملك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، أما الثاني فهو نموذج لنظرية العقل، حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، و أن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم وتتفاعل معها فهي الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

ب- بحسب الأنظمة:

يذكر عجام (٢٠١٨، ٩١-٩٢) أنواع الذكاء الاصطناعي، في الآتي:

■نظم الخبرة: هي برامج حاسوبية تقلد إجراءات الخبراء في حل المشاكل الصعبة. فيتم تحويل خبرات الخبراء الي نظم الخبرة ليستفيد منها المستخدمين في حل المشاكل، الى أن نظم الخبرة تستخدم قاعدتها المعرفية لصنع قرارات وتنجز مهام بطريقة تحقق هدف المستخدم.

■الشبكات العصبية: وتسمى ايضا الشبكات العصبية الصناعية والتي تحاول ان تحاكي طريقة عمل الدماغ البشري.

■الخوارزميات الجينية: الخوارزمية عبارة عن مجموعة التعليمات التي تتكرر لحل مشكلة.

■الوكلاء الأذكياء: هو نظام خبرة معتمد على المعرفة مزروعا في داخل نظم معلومات معتمدة على الحاسب أو مكوناته لجعلها أكثر ذكاءاً، فهو برنامج للمستخدم النهائي أو طريقة لإنجاز الفعاليات. مثل برنامج (wizard).

١-٦ مجالات الذكاء الاصطناعي:

يأخذ البحث في الذكاء الاصطناعي كما ذكرهم عفيفي (٢٠١٥م، ٢٤)، اتجاهين:

١. يحاول الفرع الأول تسليط الضوء على طبيعة ذكاء البشر ومحاولة التشبيه له بقصد نسخه أو مطابقته أو التفوق عليه.

٢. ويحاول الاتجاه الثاني بناء نظم خبيرة تعرض سلوك ذكي بغض النظر عن مشابهته لذكاء الإنسان.

وتهتم المدرسة الأخيرة ببناء أدوات ذكيه لمساعدة الإنسان في مهام معقدة مثل التشخيص الطبي، التحليل الكيماوي، اكتشاف النفط، وتشخيص الأعطال في الآلات.

كما يتضمن الذكاء الاصطناعي انظمة ومجالات اخرى مثل:

❖ **النظم الخبيرة Expert Systems:**

أن النظم الخبيرة عبارة عن برنامج يتم تصميمه خصيصًا لكي يقوم بعمل الخبير في مجال معين، وهو يعرف بالنظام المبني على المعرفة. حيث أن النظم الخبيرة يتكون في الأساس من قاعدة معرفة تتكون من حقائق في مجال معين، بالإضافة إلى قواعد بحثيه تحدد كيفية استخدام تلك الحقائق والنظم الخبيرة تم تصميمها لتساعد الخبراء من

البشر وليس بهدف استبدالهم وللنظم الخبيرة مجالات عديدة كالطب والجيولوجيا والكيمياء "ويطلق عدة على عملية بناء النظم الخبيرة اسم هندسة المعرفة" (فؤاد، ٢٠١٢م، ص ٤٩٨).

❖ علم الروبوتات Robotics:

أو ما أصطلح على تسميته بعلم الإنسان الألي، كما أشار إليها عبدالهادي (٢٠٠٠م، ص٢٧) وهو حقل من الحقول المتميزة في الذكاء الاصطناعي، والذي يعني بتصميم الروبوتات و إنتاجها و استعمالها، وهي يهتم بمحاكاة العمليات الحركية التي يقوم بها الإنسان أو الحيوان بشكل عام، وهذا الحقل بهدف إلى إحلال الألة محل الإنسان في العمليات المتكررة والخطرة أو العمليات، التي قد يعجز الإنسان عن أدائها، مثل: التعامل مع فوهات البراكين أو أفران صهر الحديد، أو النزول إلى أعماق المحيطات.

وتنقسم الروبوتات التي تم اختراعها حتى الآن إلى ثلاثة أنواع:

١- الروبوتات الصناعية Industrial Robotics وفي ذلك النوع من الروبوت المستخدم في الصناعة، وأغلبها مستخدم على خطوط الإنتاج في المصانع، مثل : اللحام، والجمع، والدهان، والتحميل، والتفريغ.

٢- الروبوتات الشخصية / التعليمية Personal Robots وهي التي تستخدم لأغراض شخصية مثل تلك المستعملة في المنازل، و الروبوتات التي تم تطويرها في معهد أبحاث ستانفورد.

٣- الروبوتات العسكرية Military Robots وهي التي تستخدم لأغراض عسكرية، وغالباً ما تكون أجهزة الاستشعار المزودة بها تلك الفئة من الروبوتات غالية جدًا تمكنها من استكشاف البيئة الحيطة بها بدقة، كما أن بعضها مزود بوسائل الاتصال مع البشر أو للاتصال مع أنظمة أخرى ومن أمثلتها: أجهزة حمل الذخيرة الذكية، وصواريخ كروز.

❖ معالجة اللغة الطبيعية:

في البدايات الأولى لظهور الحاسب الآلي كما أشار إليه عبدالهادي (٢٠٠٠م، ص٢٧)، كان يتم التعامل معه من خلال ما يسمى بلغة الآلة Machine language ، وهي لغة البرمجة المكونة من مجموعة من الرموز الالية الخاصة، التي يمكن الكمبيوتر ما أنه ينقذها بشكل مباشر. ثم ظهرت الحاجة للغات وسط تقف بين لغة الإنسان ولغة الألة، ومن هنا ظهرت لغات البيسك، والفورتران، والسي، وغيرها من اللغات الشهيرة، حيث إنها لغات قريبة من اللغات الطبيعية التي تستخدم الهجائية اللاتينية كالإنجليزية والفرنسية. ثم ظهرت نظم عديدة في مجال معالجة اللغة الطبيعية. **وتعمل نظم اللغة الطبيعية من خلال شكلين من النظم:**

-الأول: هو استخدام اللغة الطبيعية بشكلها العادي، ومن خلال أسئلة وإجابات، وتحويل الكلمات الدالة في اللغة الطبيعية إلى استفسارات، والبحث عن إجابات داخل الحاسب.

-الثاني هو استخدام النوافذ أو القوائم، والاختيار من بينها من شاشة الحاسب.

وتعتبر الترجمة الالية Machine Translation فرعاً من الفروع الخاصة بمجال معالجة اللغة الطبيعية، حيث يمكن استخدام الحاسب في ترجمة النصوص من لغة إلى أخرى وتلك العملية تتطلب قدرا كبيرا من فهم اللغة، وإدراك العلاقات بين الألفاظ وقواعد اللغة نفسها، وليس ترجمة المفردات فقط.

❖ الرؤية والتمييز الألي Computer Vision:

ويقصد بها عبدالهادي (٢٠٠٠م، ص٣٠) إمكانية الحاسب في تعريف وتمييز الأشياء المحيطة بصريًا أو محاكاة القدرات البصرية للإنسان. والعملية في مجملها تبدو في منتهى البساطة؛ إذ يبدو كافيا ربط كاميرا تليفزيونية بحاسب آلي كي يستطيع التمييز بين الأشياء، ولكن العملية أعقد من ذلك بكثير، فكل شيء له ملامحه التي تميزه عن الأشياء الأخرى، وله أبعاده و مقاييسه وحجمه، كما أن شكله يمكن أن يتغير من بيئة لأخرى أو من مكان لآخر، وكل تلك الفروقات والاختلافات يجب مد الحاسب بها، و كي يستطيع التمييز بين الأشكال؛ وقد استخدمت تلك القدرة في مصانع إنتاج السيارات والأجهزة الإلكترونية، من خلال ربط كاميرات تليفزيونية بأذرع روبوط؛ من أجل عمليات تجميع ودهان أجزاء السيارات . . . إلخ.

❖ تعرف النماذج Pattern Recognition:

ويحتوى كما أشار إليها عبدالهادي (٢٠٠٠م، ص٣٣) على:

أ- تعرف الحروف Character Recognition

ب- تعرف الأصوات Speech Recognition

مثل: تعرف الأصوات ، تعرف بصمات الأصابع، تعرف الوجوه، تعرف الكتابة اليدوية، تعرف الحروف ضوئيًا، بجانب عدد من الموضوعات الأخرى المتصلة.

❖ تعلم الآلة:

يقول المتخصصون في مجالي الذكاء الاصطناعي بأنه إذا نجح العلم في التوصل إلى وسيلة تجعل من الألة تتعلم ذاتيًا، فإنه يمكن لبرامج الذكاء الاصطناعي – كل في مجاله – أن تقوم بتحسين أدائها بشكل أوتوماتيكي في كل من مجالات التطبيق السابق ذكرها، و وكما يقول هؤلاء العلماء، فإنه إذا استطاعت الألة أن تتعلم، فإن السؤال: هل تستطيع الالة التفكير؟ سوف يكن الإجابة عنه دون تردد بـ (نعم). ومن أوائل البرامج التي أعدت في مجالي تعلم الألة، هو برنامج صامويل "للعبة الدامة" Samuel Checkers Play :عام ١٩٤٩(عبدالهادي، ٢٠٠٠م، ص٣٥)

❖ نظم حل المشاكل Problem Solving Systems

لقد ركز الذكاء الاصطناعي على عمليات حل المشاكل، والتي إذا تم حلها بواسطة البشر فإن الأمر يتطلب نوعاً من الذكاء لحلها، وبدأ التركيز في هذا المجال على ما يعرف بالبرنامج حلاله المشاكل العامة (GPS)؛ أي

تلك البرامج التي لا تحتاج إلى قاعدة معينة من المعرفة في حقل معين. ولعل من أشهر برامج هذا المجال: برنامج القرد والموزة، أبراج هانوي (عبدالهادي، ٢٠٠٠م، ص٣٧).

١-٧ خصائص الذكاء الاصطناعي:

يذكر آلان بونيه (**١٩٨٩، ١٩٩٣**) في كتابه الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله سمات الذكاء الاصطناعي، في الآتي (١٣-١٨):

١- **التمثيل الرمزي:** أنها تستخدم أساسًا رموزًا غير رقمية وهي في هذا تشكل نقضًا صارخًا للفكرة السائدة أن الحاسب لا يستطيع أن يتناول سوى الأرقام.

٢- **الاجتهاد:** يتمثل الاجتهاد في اختيار إحدى طرق الحل التي تبدو ملائمة مع إبقاء الفرصة في نفس الوقت للتغيير إلى طريقة أخرى في حالة عدم توصل الطريقة الأولى إلى الحل المنشود في وقت مناسب.

٣- **تمثيل المعرفة:** تعبر عن تطابق بين العالم الخارجي والعمليات الاستدلالية الرمزية بالحاسب، ويمكن فهم تمثيل المعرفة هذا بيسر لأنه عادة لا يستخدم رموزًا رقمية، حيث يكون التعبير بوضوح وإيجاز وبلغة أقرب ما تكون إلى لغتنا الطبيعية.

٤- **البيانات غير الكاملة:** القدرة على التوصيل لحل المسائل حتى في حالة عدم توفر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار.

٥- **البيانات المضاربة:** القدرة على التعامل مع بيانات قد يناقض بعضها بعضًا، وهذا ما نسميه البيانات المتناقضة.

١-٨ تطبيقات علم الذكاء الاصطناعي

تتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما جاء في دورية اتجاهات الأحداث (٢٠١٨م، ٢- ٩)، وذلك على النحو التالي:

- التطبيقات الأمنية والعسكرية: مثل البرامج القادرة على تمييز الوجوه وإدراكها، فضلاً عن تلك القدرة على التصدي للهجمات الإلكترونية والتعامل معها، بل وشن هجمات إلكترونية تخترق النظم السيبرانية للخصوم، خلافاً لاستخداماته القاتلة في الحروب، سواء عبر الروبوتات العسكرية أو الدرونز.

- التطبيقات الاقتصادية: مثل الصناعات التحويلية، وتجارة التجزئة، وقطاع الطاقة والخدمات المالية.

- التطبيقات الطبية: مثل تلك القادرة على تشخيص الأورام وإجراء جراحات الاستئصال لها.

- التطبيقات التي تستخدم من قبل مواقع التواصل الاجتماعي: لمواجهة الظواهر السلبية، سواء تمثلت في مكافحة المحتوى المتطرف في الإنترنت، أو محاولة منع الانتحار عبر موقعها.

١-٩ مميزات نظم الذكاء الاصطناعي:

يتمتع الذكاء الاصطناعي بعدد من المميزات، أشار إليها كلاً من في عزمي، مبارز وإبراهيم (٢٠١٤، ٢٤٧)، وهي كالآتي:

- تتابع موضوعات ودروس المحتوى العلمي تتغير في شكلها ونظامها بناء على استجابات المتعلم.
- يساعد في العثور على أي خطأً من الممكن أن يوجد في قاعدة المعرفة، مما يساعد في إصلاح قاعدة معرفة النظام.
- الاحتواء على واجهة مستخدم تجعل النظام واضحا وغير غامض لحل المشاكل.
- وجود حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل من خلال التعامل مع الفرضيات بشكل متزامن بدقة وسرعة عالية.

١-١٠ تهديدات الذكاء الاصطناعي:

على الرغم من مميزات والفرص التي يطرحها الذكاء الاصطناعي، فإن هناك أيضًا عدة تحديات كما جاء في دورية اتجاهات الأحداث (٢٠١٨م، ٦-١٤) تتمثل في التالي:

أ- تفاوت الدخول بين أطراف العملية الإنتاجية.

ب- التحيز في اتخاذ القرارات والبعد عن الموضوعية.

ت- التهديد باختفاء بعض المهن.

ث- الرفض المجتمعي.

ج- احتمالية اختراق نظم الذكاء الاصطناعي، النظم (العسكرية، الاقتصادية، المجتمعات).

ح- انتهاك قوانين الحرب.

خ- تضارب الأنظمة الذكية.

المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي والتعليم

٢-١ برامج التعليم والتعلم المبنية على الذكاء الاصطناعي:

يشير كل من ستانكوف Stankov (2007)، والهادي (٢٠٠٠)،في (عزمي، مبارز وإبراهيم، ٢٠١٤، ٢٤٨) إلى أن:

- برامج التعليم المبنية على الذكاء الاصطناعي عبارة عن أنظمة تربوية مدارة بالحاسب تعتمد على علم الذكاء الاصطناعي، تستخدم هذه البرامج المنطق والقواعد الرمزية في تدريس الطلاب، وهي تحاكي في ذلك المعلم البشري بدرجة كبيرة.
- نظم مبنية على المعرفة Knowledge Based Systems ويفرض هذا المفهوم شكلا هيكليًا خاصًا بالنظام البرمجي لهذه النظم، يميز بين عرض المعرفة و عمليات التفكير والاستنتاج المنطقي المرتبطة بهذه المعرفة.

٢-٢ دوافع وأسباب استخدام برامج التعليم القائمة على الذكاء الاصطناعي:

توجد مجموعة من المزايا التي يتسم بها النظام الذكي من خلال تطبيقه في العملية التعليمية، وهذه المزايا كما أشار إليها كل من: النوايسة (٢٠٠٢م، ص ٢٨٩- ٢٨٨)، و عرنوس (٢٠٠٨م، ص ٩٤)، وحجازى (٢٠٠٩م، ص ٣١) ومنها أنها:

-تساعد في تخليد الخبرة ومنعها من الاندثار، وذلك من خلال وضع بيئة التعلم على الإنترنت في إطار التعلم من بعد.

-وسيلة فعالة لتخزين ومعالجة الكم الهائل من المعرفة النظرية والخبرات التجريبية، لمساعدة المتعلم في فهم القواعد والمبادئ والنظريات واستخدامها.

-لها دور فعال في حل مشكلة الإرشاد والتوجيه للمتعلمين والتي تتمثل في زيادة عدد المتعلمين وقلة عدد المرشدين، حيث أمكن تصميم نظم خبيرة بديلة تقدم النصح والمشورة للمتعلمين دون أي تدخل من المعلم.

٢-٣ مستقبل التعليم وأنظمة الذكاء الاصطناعي:

الاستخدامات المفيدة للذكاء الاصطناعي متنوعة و تغطي مجالات واسعة، وأحد أهم تلك المجالات، وربما أقلها بحثاً من قبل خبراء الذكاء الاصطناعي هو المجال التعليمي، ويمكن استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي لتغيير مستقبل التعليم، حيث ذكرت حايك (٢٠١٨) عشرة أدوار للذكاء الاصطناعي ستغير مستقبل التعليم، وتتمثل في التالي:

- أتمته الأنشطة الأساسية في التعليم، مثل التصنيف وتحديد الدرجات.
- تكييف البرامج التعليمية لاحتياجات الطلاب من الروضة إلى الدراسات العليا.
- توفر أنظمة الذكاء الاصطناعي طريقة لحل هذه المشكلة، عند تقديم إجابة خاطئة، فيقوم النظام بتنبيه المعلم، ويقدم تلميحات للطلاب.
- يمكن للطلاب الحصول على دعم إضافي، مثل: برامج التعليم الخصوصية، حيث يمكن أن تساعد الطلاب في الرياضيات الأساسية والكتابة والموضوعات الأخرى.
- يمكن للبرامج التي تعتمد على أنظمة الذكاء الاصطناعي منح الطلاب والمعلمين تعليقات مفيدة.
- تساعد من كيفية العثور على المعلومات والتفاعل معها، فمثلاً: تتكيفGoogle مع المستخدمين استنادًا إلى الموقع، وتقدم Amazon توصيات استنادًا إلى عمليات شراء سابقة، ويتكيف Siri مع احتياجاتك وأوامرك.
- تغير دور المعلمين، فيمكن تولي مهام مثل التصنيف، ويمكن أن تساعد الطلاب على تحسين التعلم، بل وربما تكون بديلاً عن الدروس الخصوصية في العالم الحقيقي.
- يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي أن تجعل تعلم التجربة والخطأ أقل ترويعاً، فيمكن أن يوفر الذكاء الاصطناعي للطلاب طريقة للتعلم في بيئة خالية من الأحكام نسبياً، خاصة عندما يستطيع معلمو الذكاء الاصطناعي تقديم حلول للتحسين.
- تساعد المدارس في العثور على الطلاب وتعليمهم ودعمهم من خلال عملية جمع البيانات الذكية.

■أنظمة الذكاء الاصطناعي ستغير مكان تعلم الطلاب، ومن يقوم بتدريسهم، وكيفية اكتسابهم المهارات الأساسية.

٢-٤ عيوب الذكاء الاصطناعي في التعليم:

من أبرز العيوب والمساوئ التي قد نجنيها من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم كما ذكرتها إيمان الحياري (٢٠١٨م)، تتمثل في الآتي:

- ارتفاع تكلفة تنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- ازدياد نسبة البطالة بين صفوف الهيئات التدريسية.
- احتمالية الاختراق والنسخ الذاتي للفيروسات التي قد تغزو الروبوتات.
- خلو الأجواء الصفية من روح التعاون والتآلف التي يقدمها المعلم للطالب.
- الملل وانعدام الرغبة بالتعلم من جهة الطلاب من خلال تعاملهم مع آلة.
- صعوبة استخدام الروبوتات والتعامل معها.
- إلحاق الأثر السلبي على السلوك البشري نتيجة انحصار تعامله مع الآلة.

المحور الثالث: تطبيقات محلية وعربية وعالمية

٣-١ الذكاء الاصطناعي في البحوث العلمية

الدراسة الأولى: "فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي".

إبراهيم الفار، و ياسمين شاهين (٢٠١٩م).

يهدف البحث الحالي إلى: تحديد المعايير اللازمة لتصميم روبوتات الدردشة التفاعلية التعليمية، وتحديد أهم مراحل التصميم التعليمي روبوتات الدردشة التفاعلية التعليمية، الكشف عن فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية في اكساب المفاهيم الرياضية لدى عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والكشف عن فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية في استبقاء أثر التعلم لدى عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي. تم اجراء هذا البحث في أحدى مدارس محافظة الغربية وهي مدرسة المنشاوي الإعدادية التابعة لإدارة شرق طنطا على عينة مختارة من تلميذات الصف الأول الإعدادي. في الفصل الدراسي الثاني في الفترة الزمنية التالية من ٩/٤/ ٢٠١٨م إلى ٢٣/٤/٢٠١٨م بواقع سته حصص متتالية أسبوعياً. واستخدم الباحثان اختبار المفاهيم الرياضية لقياس المفاهيم الرياضية لدى عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي. وكان منهج البحث: المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي و التصميم التجريبي للبحث.

في ضوء نتائج البحث أوصى الباحثان باستخدام روبوتات الدردشة التفاعلية في تدريس في تدريس المفاهيم الرياضية في الصف الأول الإعدادي، وتدريب معلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية على كيفية استخدامه.

الدراسة الثانية: "فاعلية استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد على التعلم بالمشروع وخدمات قوقل في إكساب الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين"

حسن ربحي مهدي (٢٠١٨م).

هدف الدراسة الحالية إلى التعرف على استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد على التعلم بالمشروع وخدمات قوقل، ومن ثم الكشف عن فاعليتها في إكساب الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين: (مهارات التعلم والابتكار، ومهارات التكنولوجيا الرقمية، والمهارات الحياتية الناعمة). مما تطلب من الباحث تحديد مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب أن يمتلكها الطالب المعلم، ومن ثم تصميم الاستراتيجية التي تتضمن منظومة من الأنشطة التي تفعل مهارات القرن الحادي والعشرين. وتحقيقا لأهداف الدراسة استخدم الباحث منهج تطوير المنظومات التكنولوجية متضمنا المنهج التجريبي والمنهج الوصفي، كما قام ببناء مقاييس مهارات القرن الحادي والعشرين الثلاثة، وقد طبق الدراسة علي عينة من طلاب وطالبات جامعة الأقصى قدر عددهم بـ (٤٥) طالبا وطالبة تم اختيارهم قصديا، وبعد تنفيذ الدراسة توصل البحث إلى: الكشف عن وجود أثر فاعل للاستراتيجية المقترحة في التعلم الذكي القائمة علي التكامل بين التعلم بالمشروع وخدمات قوقل في إكساب الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين في المجالات الثلاثة؛ حيث تبين وجود فروق دالة إحصائيا بين التطبيقين القبلي والبعدي ولصالح التطبيق البعدي في مهارات التعلم والابتكار، ومهارات التكنولوجيا الرقمية (الجانب المعرفي، والجانب المهارى، والتوجيه الذاتي)، والمهارات الحياتية الناعمة وبفاعلية وفقا للكسب المعدل لبلاك.

الدراسة الثالثة: "فاعلية استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والقيم الاقتصادية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"

حارص عبدالجابر عمار (٢٠١٠م)

تحددت مشكلة البحث الحالي في: ضعف مستوى التحصيل المعرفي في مادة الجغرافيا لدى طلاب الصف الأول الثانوي، قصور في مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وقصور في القيم الاقتصادية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. لذا فقد استهدف البحث الحالي تنمية الاتجاهات التعليمية السابقة من خلال استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الباب الثاني "الإنسان وقضايا البيئة" المتضمن في كتاب الجغرافيا للصف الأول الثانوي. واتبع الباحث المنهج التجريبي التربوي ذو المجموعة الواحدة، التي تعتمد على طريقة القياس القبلي والبعدي لمتغيرات البحث التابعة، وأعد الباحث المواد والأدوات التالية: إعداد برمجية تعليمية وفقاً لخصائص النظم الخبيرة الكمبيوترية يقتصر على باب الدراسة "الإنسان وقضايا البيئة" كأداة يقوم عليها التعلم الذاتي. وكتيب الطالبة: في دراسة البرمجية القائمة على النظم الخبيرة الكمبيوترية. ودليل إرشادي للمعلم: في تدريس البرمجية القائمة على النظم الخبيرة الكمبيوترية. قائمة ببعض القيم الاقتصادية المراد تنميتها المتضمنة في باب "الإنسان وقضايا البيئة". اختبار التحصيل المعرفي في إعداد الباحث. اختبار التفكير الناقد من إعداد الباحث. اختبار مواقف القيم الاقتصادية من إعداد الباحث. توصل إلى النتائج الآتية: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات

درجات الطالبات مجموعة البحث قبل دراسة الباب الثاني "الإنسان وقضايا البيئة" باستخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية وبعده في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات الطالبات مجموعة البحث قبل دراسة الباب الثاني "الإنسان وقضايا البيئة" باستخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية وبعده في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٥) بين متوسطات درجات الطالبات مجموعة البحث قبل دراسة الباب الثاني "الإنسان وقضايا البيئة" باستخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية وبعده في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لاختبار مواقف القيم الاقتصادية. إن استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الجغرافيا له فاعلية على رفع مستوى التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والقيم الاقتصادية لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

الدراسة الرابعة: " التنبؤ بمخرجات التعلم والاحتفاظ بها من خلال الذكاء الاصطناعي للشبكة العصبية في التمثيل الضوئي والترشيح والانتقال"

جينا ، أنانتا كومار. منتدى آسيا والمحيط الهادئ لتعلم وتعليم المجلد.١٩، العدد.١، (يونيو ٢٠١٨): ٢٦.

في هذا التصميم التجريبي لمجموعتين ما قبل الاختبار وبعد الاختبار، يستخدم الذكاء الاصطناعي للشبكة العصبية للتحقيق في حالة الاعتقاد الخاطئ الحالية للمشاركين، وتوقع نتائج التعلم، والاحتفاظ بالتعلم. تهدف الدراسة إلى تقييم آثار نهج الذكاء الاصطناعي للشبكة العصبية على الإنجاز والاحتفاظ به في تعلم العلوم. شارك في هذه الدراسة أربعون طالبا من أحد الصفوف، منهم خمسة طلاب تعرضوا من ٦٠% إلى ٨٠% من المفاهيم الخاطئة التي تم تقييمها في اختبار الفهم الخاطئ قبل تعرضهم لنهج الذكاء الاصطناعي للشبكة العصبية. وقد أدى ذلك إلى أن متوسط درجة الاختبار البعدي كان ذا دلالة إحصائية في اختلافه عن متوسط درجة الاختبار القبلي. وقد نتج عن ذلك ارتباط المدخلات بمخرجات الذكاء الاصطناعي.

٣-٢ مستجدات الذكاء الاصطناعي في التعليم

■الروبوت أول موظف آلي " تقني" في وزارة التعليم: سلّم معالي وزير التعليم رئيس مجلس إدارة المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني الدكتور أحمد بن محمد العيسى الروبوت " تقني" بطاقة أول موظف آلي، وسيسهم الروبوت في خدمة العملاء عبر جهاز تقييم إلكتروني وإيصال رسائل لزوار معارض وأنشطة المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني.

■تم الإعلان في أبوظبي عن تأسيس جامعة محمد بن زايد للذكاء الاصطناعي بتاريخ ١٦ أكتوبر ٢٠١٩م، أول جامعة للدراسات العليا المتخصصة ببحوث الذكاء الاصطناعي على مستوى العالم. وتهدف الجامعة إلى تمكين الطلبة والشركات والهيئات الحكومية من تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتسخيرها في خدمة البشرية.

■نظمت حكومة جمهورية الصين الشعبية، بالشراكة مع منظمة اليونسكو، مؤتمراً دولياً بشأن كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في عملية التعليم، وذلك بغية دراسة تقنيات الذكاء الاصطناعي الناشئة والممارسات الابتكارية لاستخدام هذه التقنيات في مجال التعليم. من الخميس، ١٦ آيار (مايو) ٢٠١٩ الى السبت، ١٨ آيار (مايو) ٢٠١٩

الخاتمة

بناء على ما تقدم نجد أن الذكاء الاصطناعي علم يعتمد في المقام الأول على الإنسان وذكائه، والذي بدوره ينقله إلى الآلة لتصبح ذا فعالية عالية في تمثيل ذكاء الإنسان وقدراته ومهاراته. كما لم يعد هذا الذكاء حكرًا لفئة معينة، أو تخصص معين بل أصبح علمً تكامليًا مع العلوم الأخرى، وهو قادم لا محالة وبقوة إلى كافة المجالات، سواء الطبية أو التعليمية أو العسكرية أو الترفيهية أو غيرها من مناحي الحياة.

وما يعنينا هنا كيف نوظف هذا العلم التوظيف الأمثل ليواكب تطلعات المملكة العربية السعودية، وتحقيق رؤية ٢٠٣٠م، من خلال ما نقوم به من أدوار وظيفية في المجتمع، أو الاهتمام بتدريب المواهب الناشئة، ليصبحوا من رواد الذكاء الاصطناعي.

المراجع:

بونيه، آلان (١٩٩٣). "**الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله**". (ترجمة علي صبري فرغلي). الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. (نشر العمل الأصلي عام ١٩٨٩).

حجازي، محمد عثمان علي (٢٠٠٦م). "**مقدمة في الذكاء الاصطناعي، القاهرة**": دار الأندلس للنشر والتوزيع.

روز، فرانك (٢٠١١). "**إلى أعماق العقل: البحث عن الذكاء الصناعي في الولايات المتحدة الأمريكية**" (ترجمة نافذ إسحاق). القاهرة: دار وائل للطباعة والنشر(نشر العمل الأصلي عام ٢٠٠٨).

ساينتست، نيو (٢٠١٩م). "**الآلات التي تفكر**". (ترجمة مكتبة جرير). الرياض: مكتبة جرير. (نشر العمل الأصلي عام ٢٠١٧).

السلمي، عفاف. (٢٠١٧). "تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسترجاع المعلومات في جوجل ". **مجلة دراسات المعلومات**: جمعية المكتبات والمعلومات السعودية ع١٩: ١٠٣ – ١٢٤ .

صالح، فاتن عبدالله إبراهيم، و محمد عبدالعال النعيمي. (٢٠٠٩). "**أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي و الذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرارات**" رسالة ماجستير. جامعة الشرق الأوسط، عمان.

عبدالنور، عادل عبدالنور (٢٠٠٥م). "**مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي**". مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية: المملكة العربية السعودية.

عبدالهادي، زين. (٢٠٠٠). "**الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات**". المكتبة الأكاديمية. الدقى: القاهرة.

عجام، إبراهيم محمد حسن. (٢٠١٨). "الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء: دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا." **مجلة الإدارة والاقتصاد**: الجامعة المستنصرية – كلية الإدارة والاقتصاد س٤١، ع١١٥: ٨٨ – ١٠٢.

عرنوس، بشير علي (٢٠٠٨م). "**الذكاء الاصطناعي**". القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

عزمي، نبيل جاد، منال عبدالعال مبارز، و عبدالرؤوف محمد محمد إسماعيل. (٢٠١٤). "فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم." **تكنولوجيا التربية** – دراسات وبحوث: الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية: ٢٣٥ – ٢٧٩.

عفيفي، جهاد (٢٠١٥م). "**الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة**". دار امجد للنشر والتوزيع. عمان: الأردن.

عمار، حارص عبدالجابر عبدالاله (٢٠١٠). "فاعلية استخدام التعلم الذاتي القائم على النظم الخبيرة الكمبيوترية في تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير الناقد والقيم الاقتصادية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ". **المجلة التربوية**: جامعة سوهاج – كلية التربية ج٢٨: ٣٩١ – ٣٩٢ .

الفار، إبراهيم عبدالوكيل، و ياسمين محمد مليجي شاهين. (٢٠١٩). "فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ".**تكنولوجيا التربية** – دراسات وبحوث: الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية ع٣٨: ٥٤١ – ٥٧١ .

فؤاد، نفين فاروق، هيثم المسيري، و سهام محمود النويهي. (٢٠١٢). "الآلة بين الذكاء الطبيعي و الذكاء الاصطناعي: دراسة مقارنة." **مجلة البحث العلمي في الآداب:** جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية ع ١٣، ج ٣: ٤٨١ – ٥٠٤.

مهدي، حسن ربحي (٢٠١٨م). "فاعلية استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد على التعلم بالمشروع وخدمات قوقل في إكساب الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين ". **مجلة العلوم التربوية:** جامعة الملك سعود – كلية التربية مج٣٠، ع١: ١٠١ – ١٢٦ .

النوايسة، غالب عوض (٢٠٠٢م). "**خدمات الذكاء الاصطناعي، المستفيدين من المكتبات ومراكز المعلومات**". عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

المراجع الأجنبية:

JENA, A. K.(2018) Predicting learning outputs and retention through neural network artificial intelligence in photosynthesis, transpiration and translocation. Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 1–26,. Disponível em:.

المراجع االإلكترونية:

Toutorials point (2015). Artificial Intelligence, accessible at: https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_tutorial.

تم الاسترجاع في الجمعة ٢٠/٢/ ١٤٤١، الساعة ١٢:٢٠ص

حايك، هيام (٢٠١٨). "**١٠ أدوار للذكاء الاصطناعي ستغير مستقبل التعليم**". **أكاديمية نسيج.** blog.naseej.com/10-أدوار-للذكاء-الاصطناعي-ستغير-مستقبل-التعليم. **تم الاسترجاع في السبت ٢٠/٢/ ١٤٤١، الساعة ٢:٣٤ص**

الحياري، إيمان (٢٠١٨م). "**إستخدامات و تطبيقات الذكاء الإصطناعي في التعليم**" **https://www.mah6at.net/تطبيقات-الذكاء-الإصطناعي-في-التعليم/ تم الاسترجاع في الاربعاء ٢٤/٢/ ١٤٤١، الساعة ٩:٢٥م**