تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء

إعداد

محمد محمود حسن فرغلي

الباحث بقسم المناهج وطرق التدريس

إشراف

أ.د/ على محي الدين راشد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة حلوان

أ.م.د/ محمد محمود عبد الرازق

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة حلوان

مستخلص البحث:

تهدف الدراسة الحالية إلى التعريف بمفهوم الذكاء الاصطناعي و ظهوره و ابراز اهم التطبيقات في التعليم و تدريس الكيمياء و كيفية الاستفادة منها و استعراض اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية و كيفية الارتقاء بها و عرض اهم مزاياه ، ومخرجاته في التربية والتعليم من خلال استعراض آليات الاستفادة منه، كنوع من استخدام التقنية في التعليم. وكل ذلك وفق الدراسات و الابحاث السابقة التي تناولت الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي– تطبيقات الذكاء الاصطناعي – تدريس الكيمياء.

Abstract:

The current study aims to introduce the concept of artificial intelligence and its emergence, highlight the most important applications in education and teaching chemistry and how to benefit from them, review the importance of artificial intelligence applications in the educational process and how to improve them, and present its most important advantages and outcomes in education by reviewing the mechanisms of benefit. From it, as a type of use of technology in education. All of this is in accordance with previous studies and research that dealt with artificial intelligence

Keywords;

Artificial Intelligence - Applications of Artificial Intelligence - Teaching Chemistry.

المقدمة :

شهدت السنوات الماضية تطور هائلا في مجالات المعرفة و تكنولوجيا المعلومات فقد اصبحت التكنولوجيا لا غنى عنها في كافة مناحي الحياة. فلم يعد يقاس تقدم الدول بما تمتلكه من معلومات فحسب، بل بقدرتها علي تنظيم وتوظيف تلك المعلومات لخدمة الانسان، فأصبحت الدول الاكثر تطورا في مجال المعلوماتية هي الاكثر قوة اقتصاديا وماليا (ياسين ، راضيا ٢٠٢٢) & Yaseen ,Radia٢٠٢٢،).

ويعد الذكاء الاصطناعي أحد أهم وأخطر إفرازات الثورة التكنولوجية نتيجة لما انبثق عنها من تطبيقات ذكية أثرت على مختلف مناحي الحياة، وأسهمت بشدة في خدمة البشرية والارتقاء بها، ومن المتوقع أن يفتح الذكاء الاصطناعي الباب علي مصراعيه لابتكارات لا حدود لها، وأن يؤدي إلى مزيد من الثورات في جميع المجالات (محمد ٢٠٢١)(Mohammed et al 2021.)

ومع التطور التكنولوجي الهائل والمتسارع وما يشهده العالم من تحولات في ظل الثورة الصناعية الرابعة سيكون الذكاء الاصطناعي محرِّكا للتقدم والنمو والازدهار خلال السنوات القليلة القادمة وسيؤسس لعالم جديد قد يبدو من دروب الخيال الان ،لكن البوادر الحالية تشير وتؤكد علي ذلك (مركز البحوث والدراسات ٢٠٢٢)

وكما استطاع الذكاء الاصطناعي أن يحدث تحولا في مختلف المجالات و في طريقة تفاعل الافراد مع التكنولوجيا باعتباره وسيلة قوية لزيادة الحيوية الاقتصادية، والمساعدة على التصدي للتحديات

وتحقيق فوائد كبيرة، أكدت منظمة اليونسكو على أهمية نشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بهدف تعزيز القدرات البشرية، ودعم التعاون الفعال بين الانسان والالة في الحياة والتعلم والعمل(UNESCO, ٢٠٢٢ ،) ٢٠٢١، اليونسكو)

ومن المتوقع أن يتمكن الذكاء الاصطناعي من التفاعل المختبري مع الطلاب من خلال تشغيل تطبيقات المختبر الافتراضية وفقًا لرغباتهم وقدراتهم ويمكن أيضًا تنفيذها في أي مكان وزمان. لهذا السبب، هناك حاجة إلى مختبرات افتراضية ذات

مستوى عالي من الذكاء الاصطناعي مع الحد الأدنى من استخدام الموارد وأيضًا التفاعل مع الطلاب وفقًا لرغبتهم وقدرتهم على تنفيذ الممارسات في المختبرات كمثل المختبرات الحقيقية. فيمكن من خلالها تنفيذ التجارب و الانشطة الكيميائية والتنبؤ بنتائج العديد من التفاعلات و التجارب التي يصعب تحقيقها في الواقع

فيتطلب استخدام تطبيقات المختبرات الافتراضية والذكاء الاصطناعي حتى يتمكن الطلاب من التفاعل مع هذه التطبيقات و يكون المختبر الافتراضي ذكيًا. أي أن أهمية ودور الذكاء الاصطناعي في المعامل الافتراضية هو أن يتمكن الطلاب من اختيار المواد العملية وفقًا لرغباتهم التي تكون حسب قدراتهم في جميع المواد داخل المختبر الافتراضي.

وهناك العديد من الدراسات و البحوث التي اكدت علي أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، والاستفادة منها في مجالات عدة كإدارة التعليم و تمكين التدريس ومساعدة المعلمين و تقييم عمليتي التعليم والتعلم و تنمية القيم والمهارات اللازمة للحياة والعمل في عصر الذكاء الاصطناعي و تقديم فرص التعلم للجميع مدى الحياة.

مشكلة البحث:

يعد مصطلح الذكاء الاصطناعي واحدا من المتغيرات التي طفت حديثا الي السطح في العالم البحثي الحالي، فما بالنا بالميدان التربوي ، و لقد أضحى الحديث عن تكنولوجيا التعليم كما تكنولوجيا التربية، إلى وقت قريب يشير إلى الاستخدام التكنولوجي في الفعل التربوي التعليمي، و هناك العديد من المعلمين لا يشجعوا استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء فالبعض منهم يفضل الطرق التقليدية و ترجع تلك الاسباب لعدم الانغماس في التكنولوجيا و تباين مستويات الطلاب و استخدام المهارات الاساسية و اسباب اخري كثيرة ولكن الاهم هنا يجب علي المعلمين أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي علي الصعيد التربوي و العلمي لكي يستفيد الجميع من تلك التطبيقات و هنا نتسأل:

ما محل الذكاء الاصطناعي من هذا الاستخدام؟ وبصيغة أخرى يطرح الباحث

الاشكالية الاتية:

إلى أي مدى بات الميدان التربوي اليوم في حاجة ملحة إلى الذكاء الاصطناعي حتى يرافق التحديات التربوية الحديثة لجيل الغد الذي نبنيه اليوم؟

من هذا المنطلق، تصاغ الأسئلة الاتية لتصل لحل لمشكلة البحث:

أسئلة البحث:

١- ما مفهوم الذكاء الاصطناعي؟

٢- ما اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؟

٣- ما اهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الي:

١- تحديد مفهوم الذكاء الاصطناعي

٢- إبراز اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم

٣- عرض اهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء

أهمية البحث:

١- التعريف بمصطلح الذكاء الاصطناعي للمهتمين في المجال التربوي، والذي قد يبدو لكثير منهم "متغير تقني" لا علاقة له بالشأن التربوي.

٢- تباين بعض نماذج استفادة التربية والتعليم من الذكاء الاصطناعي.

٣- استجابة لما تنادي به الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة بضرورة استحداث استراتيجيات تدريسية تواكب ثورة تكنولوجيا المعلومات وخاصة مجال الذكاء الاصطناعي.

٤- يفيد واضعي المناهج عند التخطيط واعداد مناهج الكيمياء لمدارس المرحلة الثانوية، وكيفية تنظيم المحتوى الدراسي وعرضه في الكتاب المدرسي ودليل المعلم مدعما بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٥- يفيد في وضع برامج لتدريب معلمي الكيمياء على استخدام أساليب تنظيم المادة الدراسية توظف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل اجرائي وفق خطوات منهجية

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج تحليل الوثائق في دراسة وتحليل الادبيات والدراسات السابقة التي تناولت محاور البحث و هي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة من اجل الوصول الي قراءة تحليلية موضوعية له.

مصطلحات البحث:

- الذكاء الاصطناعي

مجموعة الاساليب والطرق الجديدة في برمجة أنظمة الحاسب، والتي من الممكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر ذكاء الانسان والقدرات الذهنية البشرية مثل: التفكير والتعلم والاستنتاج واتخاذ القرارات. وتعتمد تلك القدرات على البيانات التي تم جمعها وتحليلها وتعلمها من خلال الخوارزميات والنماذج الرياضية التي يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسب. (محمود زكريا؛ وأخرون،٢٠٢١).

- تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس:

هي برامج حاسوبية جاهزة يتم تطبيقها في تحسين عمليتي التعلم والتدريس، وتشمل هذه التطبيقات برامج محاكاة وتحليل البيانات التعليمية للطالب لتحديد النمط التعليمي الاكثر فعالية لتحسين فاعلية التدريس والتعلم. ويمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحديد مستوى الطالب والتكيف مع احتياجاته التعليمية

(El Zowalaty, M. E., et al.,) (٢٠٢٠)

وتعرف اجرائيا بانها مجموعة من البرامج الجاهزة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي سوف توظف في تدريس الكيمياء لتجعل الطالب قادرا على ممارسة مهاراته المختلفة في العملية التعليمية

الدراسات السابقة:

١-دراسة(هانية فطاني، لينا فراني ٢٠٢٠) هدفت الدراسة. إلى تحديد كيفية تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف إلى الاعتماد وذلك من خلال إعداد محتوي تدريبي قائم على استخدام إحدى لغات البرمجة للتعامل مع الروبوتات التفاعلية وتحديد مدى إتقان الطالبات لبعض الجوانب المعرفية والمهارية للغات البرمجة أحد لغات الذكاء الاصطناعي. وتقديم تصور مقترح لتضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد المقررات الدراسية. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتمت الاستعانة بالمحتوى التعليمي المقدم من إحدى شركات الذكاء الاصطناعي للغات البرمجة لإعداد مادة تدريبية وتكونت من ٦ موديلات تعليمية قائمة على استخدام لغات البرمجة للروبوت التفاعلي واختبار معرفي في لغة البرمجة مكونة من ٢٠ فقرة، وبطاقة ملاحظة لبعض الجوانب المهارية لتلك اللغة. وتكونت من أربع مهارات رئيسية، ويندرج تحتها ١٥ مهارة فرعية. وتكونت عينة الدراسة من ٣٢ طالبة في الصف الثالث المتوسط في إحدى مدارس مدينة ينبع، وأظهرت نتائج الدراسة أن نحو ١٨% من الطالبات قد حققن مستوى الإتقان المطلوب في الجانب المعرفي لهذه اللغة. بينما تمكنت ٧٨% من الطالبات من تحقيق مستوى الإتقان. المطلوب في الجانب المهارى لهذه اللغة، وتوصلت الدراسة إلى إعداد تصور مقترح لتضمين الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة. و يشمل الأهداف التعليمية لتضمين الذكاء الاصطناعي، والمحتوى التعليمي، والأنشطة التعليمية، إلى جانب أساليب التقويم.

وفي ضوء تلك النتائج تقدمت الدراسة ببعض المقترحات والتوصيات، ومن أهمها اعتماد الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته التعليمية كأحد المقررات الدراسية في برامج إعداد المعلمين والمعلمات في مؤسسات التعليم وتنظيم دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات بهدف تعريفهم مفهوم الذكاء الاصطناعي. وتطبيقاته في مجال التعليم والتعلم، وإجراءات دراسات مماثلة للدراسة الحالية، وإجراءات دراسات تهدف، إلى تحديد مدى معرفة معلمات المرحلة المتوسطة بمفهوم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٢- دراسة (حمد العتل ، ابراهيم العنزي، عبد الرحمن العجمي ٢٠٢١) هدفت الدراسة إلى التعرف على أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية والتحديات التي تواجه استخدامها في التعليم. من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت، وأثر متغيرات. (النوع، السنة الدراسية ،المعدل التراكمي في ذلك. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من ٢٢٩ طالب وطالبة يدرسون مقرر طرق تدريس الحاسوب بكلية التربية الأساسية و طبقت عليهم استبانة تضمنت ٣١ عبارة موزعة على محورين، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى.٠.٠٥ بين متوسطات أفراد عينة الدراسة حول أهمية. تقنية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وفقا لمتغير السنة الدراسية. بينما لا توجد فروق حول التحديات التي تواجه استخدامها في التعليم، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق حول التحديات التي تواجه استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في التعليم. وفقا لمتغيري. النوع والمعدل التراكمي، بينما لا توجد فروق، حول أهميتها في العملية التعليمية

٣- دراسة (هدي الكنعان ٢٠٢١) هدف الدراسة إلى التعرف على مستوى الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدي معلمات العلوم قبل الخدمة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي وقامت الدراسة بإعداد مقياس لقياس وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وتم توزيع المقياس على جميع معلمات العلوم قبل الخدمة. وعددهن ٤٣ معلمة وكشفت الدراسة عن تدني مستوى معلمات العلوم قبل خدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم ككل، كما أشارت النتائج الي أن مستوى وعي معلمات العلوم قبل خدمة بمحور أهمية الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم منخفض ومستوى الوعي بخصائص وسمات الذكاء الاصطناعي منخفض و مستوى الوعي بكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم منخفض جدا، ومستوى الوعي بمعوقات توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، منخفض وأوصت الدراسة بضرورة نشر الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم

٤- دراسة مهرية، (٢٠٢٣) هدفت تلك الدراسة. لمعرفة تطبيقات الذكاء

الاصطناعي في تطوير التعلم الإلكتروني، أو ما يعرف التعليم عن بعد، أو التعليم الرقمي. باعتبار أنه يقوم بفتح أفاق جديدة في المناهج الدراسية والتعليمية. وأن تقنيات التعليم عن بعد، و الذكاء الاصطناعي. تجعل التربوين يغتنموا هذه الخدمات والمزايا العديدة و الفريدة التي توفرها تلك التطبيقات لمجال التعليم عموما. وتقدم هذه الدراسة أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعليم عن بعد. و كيفية تطوير العملية التعليمية والعديد من المزايا و الفوائد لتلك التطبيقات. وتقدم لمحة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وكيفية الاستفادة منها.

٥- دراسة (سيريني ٢٠٢٢) (Serrhini **٢٠٢٢**)

تقوم هذه الدراسة. بتطوير جميع المفاهيم الكامنة وراء نضج الذكاء الاصطناعي، وكيف يؤثر ذلك على حياتنا اليومية المستقبلية. وكيف تؤثر هذه التكنولوجيا على تعليمنا في المستقبل وتقوم هذه الدراسة بتقديم مفاهيم عديدة للذكاء الاصطناعي، وتطور تاريخ الذكاء الاصطناعي كما تقوم بتقديم وتقسيم أنواع الذكاء الاصطناعي وفروعه العديدة. وتقدم أيضا أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكيفية الاستفادة منها للطلاب والمعلمين، كما تقوم أيضا، بعرض. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وكيفية الاستفادة منها.

وفي النهاية، تقوم بعرض تصور عالم أكثر ذكاءً من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته علي مدار ٢٠ عام القادمة وتؤكد أن في خلال السنوات ١٥. و ٢٠ المقبلة سيشهد العالم تحولات أساسية بسبب تطبيقات الذكاء الاصطناعي فيجب علينا ان ننشئ اطر حوكمة قوية بما يكفي لتوجيه تطوير الذكاء الاصطناعي لخدمة البشرية وليس استبدال البشر.

٦- دراسة (شراما ، براج ٢٠١٨)(**٢٠١٨** Bajaj ,Sharma)

اهتمت الدراسة بأنظمة التعلم التكيفي كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهدفت لإعداد نموذج التعلم التكيفي ليراعي أنواع التعلم المختلفة وتوصلت الدراسة إلى إعداد نموذج للتعلم التكيفي يأخذ في اعتباره كافة أنماط التعلم وتقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة لتحديد أساليب التعلم المفضلة للطلبة و يتمتع النموذج بقدر من المرونة للمقارنة بين أنماط التعلم وتحديد أكثرها مناسبة للبيئة التعليمية.

٧- دراسة (ميرفي ، روبرت ٢٠١٩) (Murphy, Robert F.٢٠١٩)

حددت في هذه الورقة العديد من التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي التي أظهرت نتائج واعدة في مساعدة المعلمين على مواجهة التحديات المهمة في الفصل الدراسي والتي قد تشير إلى كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتوفير قيمة للمعلمين من خلال زيادة قدراتهم. بالإضافة إلى تسليط الضوء على ما وعدت به وتناقش الدراسة ايضا بعض التحديات التقنية الرئيسية التي يجب معالجتها من أجل تحقيق الإمكانات الكاملة للذكاء الاصطناعي لدعم المعلمين.

يقتصر نطاق هذه الورقة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي المصممة لمعالجة أي من التحديات الأساسية الثلاثة للتدريس: (١) توفير تعليمات وملاحظات متمايزة في فصول دراسية مختلطة القدرات. (٢) تزويد الطلاب بالتغذية الراجعة في الوقت المناسب حول مهاراتهم التعليمية أو كتابة المنتجات. (٣) تحديد الطلاب الذين قد يجدون صعوبة في التعلم وإحراز تقدم نحو التخرج وفي كل حالة تناقش الدراسة جوانب التحدي التي تجعلها مناسبة بشكل خاص للحل القائم على الذكاء الاصطناعي والشروط اللازمة للحل بتطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتقدمة للتعلم الآلي و تقدم هذه الورقة تعريف الذكاء الاصطناعي و اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدارس لدعم التعليم والتعلم و اخيرا تقديم توصيات يجب على مطوري المنتجات والناشرين ومديري المنطقة والمدارس والباحثين أخذها في الاعتبار بعناية أثناء تفكيرهم في تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي المتقدمة لدعم العملية التعليمية.

٨- دراسة (خاروبي ، عزايم ٢٠٢٢) (Kharroubi, Ezzaim٢٠٢٢)

تقدم هذه الدراسة مراجعة أدبية للمقالات البحثية في مجال الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم المنشور بين عامي ٢٠١٩ و٢٠٢١ علي قاعدة البيانات العلمية ساينس داريكت من خلال الاختبار الببليومتري وفقا لمعايير انتقائية تمكنا من تسليط الضوء على مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم وتطبيقاته وتتحدث الدراسة أيضا عن أمثلة من العالم الحقيقي حول كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العديد من السياقات والتخصصات التعليمية فيمكن أن يكون هذا البحث بمثابة نقطة انطلاق. للبحث المستقبلي الذي يجب أن تكون على دراية

بالاتجاهات الحديثة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والاتجاهات المستقبلية. و تم استخدام مراجعة شاملة تعتمد على منهج الببليومتري لاختيار الدراسات التجريبية المتعلقة بنطاق البحث و كان الهدف الرئيسي هو اختيار دراسات من قواعد البيانات العلمية والمجلات المتخصصة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم ثم تحليلها من أجل استنتاج الوضع الحالي والاتجاهات للبحث في هذا المجال

الاجابة علي أسئلة البحث:

الاجابة عن السؤال الاول:

لقد نص السؤال الاول: ما مفهوم الذكاء الاصطناعي؟

لقد ورد مفهوم الذكاء الاصطناعي منذ أوائل سنوات ١٩٥٠، وهو تيار علمي تقني يضم الطرق والنظريات والتقنيات التي تهدف إلى إنشاء آلات قادرة على محاكاة الذكاء (لي ٢٠١٧)(li 2017)

فقد أصبح الذكاء الاصطناعي مصطلحاً شاملا لوصف أي تطورات في الحوسبة والأنظمة التكنولوجية التي يمكن لبرامج الكمبيوتر من خلالها أداء المهام أو حل المشكلات التي تتطلب نوعيه العقل الذي نربطه بالذكاء البشري حتى التعلم من العمليات السابقة هناك العديد من الطرق لتعريف الذكاء الاصطناعي ولكن يوجد تعريف بسيط هو الذكاء الذي تظهره الآلات (التي تحاكي تفكير و سلوك الانسان

(نورفج ، روسيل ٢٠٢٠) (Norvig and Russell **٢٠٢٠**)

ويمكن ان تعرفه دراسة أحمد وأخرون (٢٠٢٠) بأنه فرع من علوم الحاسب الآلي متخصص في تصميم البرامج التي يمكنها محاكاة و تقليد القدرات العقلية البشرية وأنماط العمل الخاصة بها؛ مثل التعلم وحل المشكلات والتخطيط والاستدلال واتخاذ القرار والادراك والتواصل وتساعد هذه الأنماط الالات الذكية على أداء مهام و أفعال جديدة لم تتم برمجتها عليها دون تدخل العنصر البشري وهى آلات تعتمد على الحاسب الألي وتؤدي وظائف وقدرات عقلية محدودة مشابهة للوظائف التي يقوم بها العقل البشري بالإضافة إلى البحث عن حل بعض المشكلات و البحث عن المعلومات و جمعها و تفسيرها و تحليلها

ويعرف (Grewal) **٢٠١٤** الذكاء الاصطناعي على إنه نظام المحاكاة الميكانيكية الذي يقوم بجمع المعلومات وتحليلها التي تتعلق بمختلف القطاعات في العالم او العمل ويقوم بنشرها للاستفادة منها على شكل ذكاء عملي.

كما يعرف الذكاء الاصطناعي أنه المجال الذي يسعى إلى فهم طبيعة الذكاء البشري و تصرفات الانسان عن طريق تكوين برامج حاسوبية التي تحاكي او تقلد الافعال أو الاعمال أو التصرفات الذكية (مرام مكاوي٢٠١٨).

و لتسليط الضوء اكثر علي الذكاء الاصطناعي نذكر مميزاته:(سميرة ٢٠١٩).

– **التمثيل الرمزي للمعلومة:** تتعامل هذه البرامج مع رموز تعبر عن المعلومات المتوفرة، وهو يقرب من شكل تمثل الإنسان للمعلومات في حياته اليومية

– **البحث التجريبي:** هدف الذكاء الاصطناعي هو إيجاد حلول لمشاكل من خلال أسلوب البحث التجريبي وهو الاسلوب الذي يحتاج إلى توافر سعة تخزين كبيرة في الحاسب

– **احتضان المعرفة:** برامج الذكاء الاصطناعي يجب أن تمتلك في بنائها قاعدة كبيرة من المعرفة التي تحتوي على الربط بين الحالات والنتائج

–البيانات غير المؤكدة أو غير المكتملة: يجب على البرامج التي تصمم في مجال الذكاء الاصطناعي أن تتمكن من إعطاء حلول إذا كانت البيانات غير مؤكدة أو غير مكتملة وليس معنى ذلك أن تقوم بإعطاء حلول مهما كانت الحلول خاطئة أو صحيحة.

– القدرة الالة على التعلم: إن برامج الذكاء الاصطناعي يجب أن تعتمد على استراتيجيات لتعلم.

و بناء على ما سبق يتضح إن جميع تعريفات السابقة للذكاء الاصطناعي اجتمعت على إنه فرع من فروع الحاسب الآلي المبني على القواعد الرياضية والخوارزميات و البرمجيات التي تقوم بالمهام والعمليات التي تحاكي وتقلد ذكاء الإنسان وسلوكياته و تصرفاته و تستطيع أن تقوم بالمهام مثله لكن بسرعة ودقة و أيضا تستطيع أن تفكر مثل البشر وتستهدف مستويات التفكير العليا مثل اتخاذ القرار

وحل المشكلات وجمع المعلومات وتحليلها وتفسيرها والتفكير الناقد و التفكير تباعدي ويتم كل ذلك من خلال القيام بعملية محاكاة للعقل البشري.

الاجابة عن السؤال الثاني:

لقد نص السؤال الثاني علي: ما اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؟

ظهر تأثير الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم بشكل مبكر جدا ، و يعود إلى بداية ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي والذي تلاه ظهور مفهوم التعلم التكيفي و بدات تزداد أهميته حيث بُذلت العديد من الجهود لايجاد بيئات ونظم تعلم محوسبة تماثل بيئات التعلم الواقعية، وتعتمد تلك البيئات على التفاعل بين المتعلم والحاسوب، حيث يعمل المتعلم مع الحاسوب بشكل مستقل لتعلم مفاهيم جديدة، ولاندماج في أنشطة حل المشكلات، وخاصة في مجالي العلوم والرياضيات (هاو ، هونج ٢٠١٩) (How, Hung.) **٢٠١٩**)

و بالرغم من أهمية و كثرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم فهناك العديد و العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات التي يمكن الاستفادة منها و تطوير تلك المجالات من خلال تلك التطبيقات فهناك مجالات عديدة مثل السفر والنقل والزراعة والتجارة الإلكترونية والصحة والألعاب و الحروب والعديد من المجالات الأخرى

و مماسبق تتضح اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات و مجال التعليم و اتضح ايضا كيفية استفادة المنظومة التعليمية منها علي كافة المستويات و كيفية الارتقاء بالعملية التعليمية و فيما يلي تظهر اهمية تلك التطبيقات في العملية التعليمية و هي كالاتي:

(فرهيمياد، كوتمانجي ٢٠١٨) (هوتلا ، باتيل ٢٠٢٢)

(Fahimirad, Kotamjani)(**٢٠١٨**)(Hotelwala, Patel) **٢٠٢٢**)

-انشاء قاعدة بيانات معرفية منظمة و تخزين المعلومات عليها حيث يتمكن العاملون الحصول علي المعلومات في اي وقت و ان تلك المعلومات و المعارف لا تتوفر في اي مصادر اخري سواء كتب او مصدر اخر

-انشاء الات لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية مثل القلق و الارهاق و التعب حتي تتحمل المهام الشاقة و المشكلات الصعبة

-ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقوم بايجاد حلول للمشكلات و تحليلها و معالجتها في وقت قصير فانها تعتبر حل فعال في وقت الازمات

-تحسين الانتاجية أو الكفاءة فيمكن للذكاء الاصطناعي في كثير من الاحيان إكمال المهام الروتينية بشكل أسرع و أفضل من الانسان

-فهم كميات هائلة من البيانات فنحن نعيش في عالم غني بالبيانات و المعلومات ، والادمغة البشرية ليست مجهزة لتحليل الكميات الهائلة من البيانات المنظمة و غير المنظمة

-تحسين عملية صنع القرار فيمكن للذكاء الاصطناعي استخدام البيانات كمدخلات لاتخاذ قرارات تستند إلى حقائق تقلل من التحيز ، و تراعي جميع الحقائق

و مما سبق تتضح اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية و مدي فاعليتها و تاثريها في اركان العملية التعليمية و فيما يلي استعراض لاهمية تلك التطبيقات للمعلم و المتعلم و كيفية استخدامها للارتقاء بالعملية التعليمية:

أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمتعلمين

فيمكن للمتعلم ان يستفيد بها علي جميع الأصعدة و في جميع النواحي حتي يخرج منها بتجربة تعليمية متميزة و فيما يلي أهمية التطبيقات علي النحو التالي

(كارنديش ٢٠٢١)(هيربت **٢٠٢١**) Hubert**٢٠٢١**), (Karandish **٢٠٢١**)(هدي كنعان ٢٠٢١)

١-المرونة في وقت الدراسة:

توفر التطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي للطلاب فرصة الدراسة في الوقت المناسب لهم، ويمكن للطلاب تلقي تعليقات من المعلمين خلال أوقات الدراسة العادية و كما توفر تلك تطبيقات للطلاب إمكانية الوصول العالمي إلى التعلم على مدار الساعة، طوال أيام الأسبوع، ويشار إلى أن أي طالب يمكنه تعلم كل

شيء وفقاً لسرعته وقدرته، دون الرجوع إلى المعلم، والطلاب في مختلف أنحاء العالم يمكنهم الحصول على تعليم عالي الجودة دون تحمل نفقات السفر والمعيشة

٢-توفير خيارات متنوعة للطلاب

يحتاج العديد من الطلاب إلى مساعدة إضافية خارج الفصل الدراسي، سواء المساعدة في الواجبات المنزلية، أو التحضير للاختبارات، قد يكون من الصعب العثور على معلمين لديهم وقت فراغ كاف لهذه الاحتياجات، وهذا ما توفره تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلاب، أن تقدم المساعدة للطالب حسب حاجته الخاصة وقدراته و يمكن لمعلمي الذكاء الاصطناعي و الروبوتات أيضاً القيام بعمل ممتاز في مساعدة الطلاب مع مختلف جوانب التعلم خارج الفصل ، وعلى الرغم من الحاجة المستمرة للمعلمين، يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي أن تساعد الطلاب على العمل على نقاط الضعف لديهم

٣-تحديد مهارات الطلاب وتقديم الاقتراحات التي تناسبهم

يمكن إنشاء برامج تعليمية مخصصة للطلاب بناء على مهارتهم و خبرتهم ومعرفتهم التعليمية باستخدام الذكاء الاصطناعي ،و الذي يمكنه التكيف و التعامل مع مستوى معرفةكل طالب وسرعة التعلم لديه حسب ميوله و قدراته وتعزيز تعلمه

ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل المعارف و الخبرات السابقة وتحديد نقاط الضعف لديهم، واقتراح الدورات التدريبية الأكثر ملاءمة لتحسين مهارتهم و أدائهم، مما ينعكس إيجاباً على تعلمهم

٤-توفير أدلة افتراضية لمتابعة الطلاب

توفر المنصات القائمة على الذكاء الاصطناعي مرشدين او معلميين افتراضيين لتتبع تقدم الطلاب، وعلى الرغم من أن المعلمين البشريين فقط هم من يمكنهم فهم احتياجاتو ميول طلابهم بشكل أفضل، إلا أنها فكرة جيدة الحصول على تعليقات فورية من المعلم الافتراضي او الجهاز الذكي و تعد الاستجابات السريعة إحدى أهم المزايا التي يمكن أن توفرها تلك التطبيقات للطلاب ، ويمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة الطلاب في العثور على إجابات لأسئلتهم الملحة و الأكثر شيوعاً بسرعة

كبيرة من خلال دعم الأتمتة وذكاء المحادثة و الروبوتات

٥-إتاحة التعليم من بعد للطلاب حول العالم

يوفر الذكاء الاصطناعي الكثير من الفرص لمشاركة المعرفة والتعلم حول العالم، حيث يمكن الذكاء الاصطناعي الطلاب من دراسة الدورات والبرامج التدريبية المتنوعة، بالإضافةإلى توفير الكثير من المنصات التي تحتوي على مواد تعليمية تفاعلية من أفضل المعلمين و يقوم الذكاء الاصطناعي بإنشاء ترجمات فورية، وبالتالي تمكين الطلاب من الاستماع أو القراءة بلغتهم الأم

و مما سبق يتضح أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمتعلمين و كيفية تحقيق اقصي استفادة منها و كيفية الارتقاء بالعملية التعليمية و لكن تطبيبقات الذكاء الاصطناعي لا تفيد المتعلمين فحسب و لكن أيضا تفيد المعلمين لانهم يلعبوا دور هام في العملية التعليمية و التربوية فانها تقدم لهم العديد و العديد من المزايا و الاهتمامات للاستفادة من تلك التطبيقات حتي يستطيعوا ان يحسنوا من مستواهم عل كافة الأصعدة

أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمعلمين

فهي تقدم لهم العديد من المميزات و ترفع عن كاهلهم العديد من الأعباء لتوفر لهم الوقت لمتابعة الطلاب و التحسين من مستوي الطلاب و الارتقاء بالعملية التعليمية و فيما يلي أهمية طبيقات الذكاء الاصطناعي للمعلمين

(سيريني٢٠٢٢)(كارنديش٢٠٢١)(هيربت**٢٠٢١**) (Hubert2021
(Karandish,**٢٠٢١**)(Serrhini (**٢٠٢٢**)

١-تحديد نقاط الضعف لدى الطلاب لتطوير البرنامج الدراسي

يستطيع الذكاء الاصطناعي تحديد نقاط الضعف للطلاب،حيث تسمح الدورات المختلفة للطلاب برؤية الفجوات في معرفة الطلاب. على سبيل المثال، يمكن لـ(كورسيا) إشعار المعلم إذا اختار العديد من الطلاب إجابات غير صحيحة لسؤال معين،مما يتيح للمعلم للانتباه إلى نقطة ضعف طلابه و معالجتها

فكما يستطيع الذكاء الاصطناعي تخصيص البرامج و الدورات التعليمية للطلاب، يمكن فعل الشيء نفسه بالنسبة للمعلمين من خلال تحليل قدرات الطلاب وقياس معرفتهم السابقة، كما يمكن الذكاء الاصطناعي ان يساعد المعلمين من التقاط صورة واضحة للمواد والدروس التي تحتاج إلى إعادة تقييم من خلال تحليل الاحتياجات المحددة لكل طالب، و يمكن للمعلمين والأساتذة تعديل دوراتهم لمعالجة الفجوات المعرفيةالأكثر شيوعاً أو المجالات الصعبة قبل أن يتخلف الطالب عن أقرانه

٢-تطويرالمناهج بشكل أفضل

تساعد التقنيات الحديثة مثل الواقع الافتراضي والألعاب وغيرها على إشراك الطلاب في عمليةالتعلم، مما يجعلها أكثر تفاعلية، مما يمنحهم الفرصة العثور على محتوي تعليمي مناسب لقدراتهم و ميولهم و معلم جيد مناسب لهم، و الجدير بالذكر أن المنصات لتعليمية تضم الكثير من المعلمين، مما يمنح الطالب فرصة للتواصل مع معلمين متخصصين من دول أخرى حسب الخبرة التدريسية والمهارات الشخصية

٣-الإجابةعلى الأسئلة المتكررة للطلاب

لقد أصبح من المعروف أن العديد من المعلمين ليس لديهم وقت فراغ للطلاب بعد قضاء ساعات طويلة من التدريس في المدرسة، وهنا يعد معلمو الذكاء الاصطناعي و الروبوتات حلاً مثالياً في ظل هذه الظروف، فانه يوفر تجربة تعليمية فردية للطالب دون الحاجة إلى المعلم للإجابة على الأسئلة طوال اليوم

كما يمكن الإجابة على الأسئلة المتكررة من خلال الوصول إلى القاعدة المعرفية الكاملة للمدرسة، من خلال برامج الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي والتي يمكنها الإجابة على مجموعة متنوعة من الأسئلة العامة والمتكررة و الملحة التي يطرحها الطلاب عادة دون إشراك أحد أعضاء هيئة التدريس، و بهكذا يسمح الذكاء الاصطناعي للمعلم المزيد من الوقت للتركيز على تخطيط الدروس، أو البحث في المنهج، أو تحسين مشاركة الطلاب و الجدير بالذكر أنه خلال العملية التعليمية يكون لدى الطلاب مجموعة متنوعة من الأسئلة في حين أن بعضها

محدد للغاية فيتطلب اهتمام الأستاذ و التركيز معها لتوضيحها للطلاب

٤-أتمتة المهام الروتينية

يمكن أن تؤدي أتمتة مجموعة متنوعة من العمليات اليدوية إلى توفير الوقت للمدرسين للتركيز على كفاءاتهم الأساسية. يعترف معظم المعلمين وأعضاء هيئة التدريس بأنهم يعانون من عدم التفرغ و صعوبة إدارة الوقت، وهو أمر مفهوم بالنسبة إلى عدد المهام الموجودة في قوائمهم اليومية بينما يرغب المعلمون في قضاء المزيد من الوقت في تدريس الطلاب وجهاً لوجه، والبحث و المواصلة لتعليمهم، لكن ليس لديهم الوقت الكافي لذلك، لذلك يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في توفير وقت المعلمين من خلال أتمتة المهام، وتحليل أداء الطلاب، وإغلاق فجوة التعلم من خلال معرفة نقاط القوة و الضعف لدي الطلاب و مساعدة المعلم

و يتضح مما سبق ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي لها اهمية كبيرة في العملية التعليمية وتاثر فيها بشكل فعال في ظل التطور و التقدم التكنولوجي و المعرفي و تاثر ايضا علي المعلم و المتعلم بشكل كبير و المحتوي التعليمي ايضا فان هذه التطبيقات تلعب دورا مهما في تشكيل العملية التعليمية و التربوية

و بالرغم من الاهمية الكبيرة التي تقدمها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم فان هناك العديد و العديد من المزايا لتلك التطبيقات التي تدعو لاستخدامها و تفيد العملية التعليمية و تأثر فيها و تزيد من تقدمها و هي كالاتي:

(كارسينتي ٢٠١٩)(هوتلا ، باتيل ٢٠٢٢) (Hotelwala, Patel **٢٠٢٢**) (Karsenti) (**٢٠١٩**) (٢٠٢١.اماني عبد القادر)

-تقدم التعلم المناسب للمعلمين و المتعلمين وفقًا لاحتياجاتهم و ميولهم و قدراتهم

-التصحيح الالي لانواع معينة من العمل الدراسي، مما يوفر وقت المعلمين لاداء مهام أخرى

-التقويم المستمر للمعلمين، حيث يساعد على تتبع خبرات المتعلمين على طول مسار التعلم بشكل فوري لقياس اكتساب المهارات بدقة بمرور الوقت

-توفير منصات التدريس الذكية للتعلم عن بعد، بالاضافة إلى التوسع السريع في تكنولوجيا الهاتف المحمول، وبذلك فإنه يفتح فرص للمعلمين و المتعلمين على حد سواء

-تقديم طرق جديدة للتفاعل مع المعلومات، فعلى سبيل المثال:تقوم جوجل بتعديل نتائج البحث وفقا الموقع الجغرافي للمتعلمين او عمليات البحث السابقة

-توسيع الفرص المتاحة للمتعلمين للتواصل والتعاون مع بعضهم البعض

-زيادة التفاعل بين المتعلمين والمحتوى الا كاديمي، و التفاعل و التواصل بين الطلاب و بعضهم البعض و تواصلهم مع المعلمين من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي

-تقديم المساعدة للمتعلمين في أداء الواجبات المنزلية حيث يمكن للطلاب القيام بواجب منزلي شخصي يناسب مهاراتهم الدراسية و قدراتهم و ميولهم وتحدياتهم الا كاديمية و مساعدة الطلاب الاستعداد للاختبارات و هم في المنزل

-منع التسرب؛ حيث يمكن للذكاء الاصطناعي جمع بيانات الطلاب و اخطار المدارس للمعرضين لخطر التسرب حتى يتمكنوا من تلقي الدعم المناسب وحل المشكلة

-يجعل الذكاء الاصطناعي التعلم عن بعد أكثر سهول و جاذبية؛ حيث يمكن للمتعلم التعلم أي مكان وفي أي وقت

-تحقيق استقلالية المتعلم ؛ وهي تعد مهمة رئيسية للمعلمين

-يمكن تخصيص المناهج التعليمية بواسطة الأجهزة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي

-يمكن لأدوات و تطبيقات الذكاء الاصطناعي أن تتيح فصول دراسية عالمية تضم أشخاصاً يعانون من إعاقات بصرية أو سمعية

-يوفر الذكاء الاصطناعي العديد من الموارد للأشخاص الذين يتحدثون لغات مختلفة من خلال الترجمة الفورية لجميع اللغات و البيئة المناسبة للتعلم

-يوفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعلماً شخصياً وقابلا للتكيف وذكيا

و يتضح مما سبق ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي لها مزايا عديدة و اهمية كبيرة في العملية التعليمية وتاثر فيها بشكل فعال في ظل التطور و التقدم التكنولوجي و المعرفي

الاجابة عن السؤال الثالث:

لقد نص السؤال الثالث علي :ما اهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء؟

فلقد شهدت السنوات الاخيرة تطورات كبيرة و تقدم في مجال الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم و معظم المجالات الاخري؛ حيث يتم استخدام العديد من التطبيقات علي نطاق واسع عن طريق المعلمين والطلاب و الاستفادة من تلك التطبيقات بشكل فعال و مؤثر و تقوم تلك التطبيقات بتقديم تجربة تعليمية ممتعة و مميزة للطلاب و تؤثر علي تعلمهم بشكل فعال بحيث يستطيعوا ان يحسنوا من مستواهم و ان يتعلموا بالطرق المناسبة لهم و فيما يلي عرض لاهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء

(هولمز ،بياك ، فاضيل ٢٠١٩)(ميرفي ٢٠١٩)(لوفنج ٢٠١٨(جين ٢٠١٩)(زهو ليو ٢٠١٨)

(Zhao&,Liu **٢٠١٨**) (Murphy**٢٠١٩**(Holmes, Bialik & Fadel ,2019) (Lufeng**١٠١٨**) (Jin **٢٠١٩**) (اماني شعبان ٢٠٢١)

١-انظمه التدريس الذكيه: (Intelligent teaching systems)

وهي من اكثر التطبيقات شيوعا في التعليم وتوفر دروسا مخصصه لكل طالب وخصوصا في مجالات الرياضيات او الفيزياء او الكيمياء وتستخدم تقديم الانشطه للطلاب حسب ميولهم و حاجتهم المعرفيه وتقديم التغذيه الراجعه والملاحظات ومن الممكن استخدام استراتيجيات تربويه فعاله لدعم التعلم والمتعلم

٢-بيئات التعلم التكيفي: (Adaptive learning environments)

هو احدى النقاط المحوريه لابحاث الذكاء الاصطناعي في التعليم ويهدف الى توفير مساحات وبيئات تعليميه مشابهه لبيئه العالم الحقيقي ويلبي حاجه المتعلم وفقا لمهاراته واحتياجاته و يساعد التعلم التكيفي المعلمين في تصميم محتوى تعليمي وفقا لاتجاهات و ميول الطلاب المتغيرة و تكون المنصة مفتوحة للطلاب للتفاعل مع المعلمين و مع المنهج بدون اي مخاوف و بسهولة شديدة و يسمح للطلاب من خلال تلك المنصات بالقيام بالكثير من تجارب المحاكاة او ما يسمي التعلم بالممارسة مثل التجارب الافتراضية و الجراحة الافتراضية.....الخ

٣-استخدام الذكاء الاصطناعي لاغراض التقويم: (Using artificial intelligence for evaluation purposes)

يقوم بتقييم شامل للطلاب ويساعدهم على تحسين ادائهم ومهارتهم و تصحيح الواجبات المنزليه ويقوم بعمل اختبارات عديده للطلاب لمعرفه مدى استيعابهم للماده وتقديم للطلاب الردود الفوريه للتحسين من قدرتهم ومستواهم و تساعد المعلمين علي معرفة نقاط القوة و الضعف لدي الطلاب و تنمية نقاط الضعف و التحسين من مهارات الطلاب المختلفة

٤-الروبوتات المحادثة التعليميه القائمه على الذكاء الاصطناعي : (Educational chats robots based on artificial intelligence)

توفر الروبوتات دعما قويا للتعليم وهي تعمل على تنميه الروح المبتكره والمبدعه للمتعلمين و تنمية قدرتهم العلميه وفي الوقت نفسه فانها تثري موارد التعليم وتوفر المزيد من وسائل التعليم التي تلعب دورا مهما في تحسين توقيت التعليم والابتكار والابداع للطلاب فيقوم الروبوت بدمج المعرفه البشريه متعدده التخصصات من خلال التعلم الالي مع مجموعه متنوعه من التقنيات المتقدمه في نفس الوقت وهذا يفيد الطلاب في دراستهم و تنمية مهاراتهم وقدرتهم في الكيمياء والعلوم وجميع المواد الدراسيه وايضا تساعد اعضاء هيئه التدريس والمعلمين في مهام مثل متابعه الطلاب والرد على الاستفسارات ومراجعة خلفيات الطلاب وتقييم الواجبات المنزليه

٥-النظم الخبيره: (Expert systems)

الاكثر نشاطا في مجال الذكاء الاصطناعي فهو برنامج مصمم لمحاكاه وتقليد الذكاء او السلوك البشري ويتميز بالقدره على عمل استنتاجات واحكام مسبقه على احداث وتجارب سابقه وكشف نتائج التفكير المنطقي ويمكن استخدامه طوال ايام الاسبوع لدعم عمليات التعلم وتعزيزها واثراءها

٦-البرمجة اللغوية العصبية ومعالجة الصور الكيميائية: (NLP and chemical image processing)

تحتوي الأدبيات الواسعة المتاحة، بما في ذلك الأوراق الأكاديمية وبراءات الاختراع و المناهج المختلفة ، على العديد من التفاعلات الكيميائية. إن استخراجها من شأنه أن يؤدي إلى قاعدة معرفية واسعة النطاق و بتنسيق يمكن قراءته آليا وعادة ًما يتم توضيح الهياكل الجزيئية وكذلك التفاعلات على هيئة أشكال، مع وصف نصي للتفاصيل مثل النواتج ودرجات الحرارة.على عكس مجالات التنقيب عن النصوص ، من الواضح أن هذا يتطلب مزيجاً من معالجة الصور ومعالجة اللغات الطبيعية.بالإضافة إلى ذلك، على عكس الأساليب التي تحاول استخلاص الهياكل المركبة فقط، فإن استخلاص التفاعل أكثر صعوبة،لأنه يحتاج إلى اكتشاف العلاقات بين المركبات والمواد المتفاعلة

فقام لوي (٢٠١٢) باستخراج التفاعلات تلقائياً عن طريق التنقيب في الأقسام التجريبية ذات الصلة. وهو يستخرج ملايين التفاعلات الكيميائية من أدبيات براءات الاختراع الأمريكية ويجعل هذه البيانات متاحة للعامة ومع ذلك، لا يزال هناك العديد من التفاعلات المهمة التي تم تصنيف المواد المتفاعلة فيها بشكل غيرصحيح. بالإضافة إلى ذلك، لا تحتوي هذه التفاعلات المستخرجةعلى معلومات أساسية عن ظروف التفاعلات، والتي يجب الحصول عليها من خلال تقنيات التنقيب عن النصوص المحسن و من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة.

٧-التعلم الالي : (Machine learning)

بمجرد حصولنا على البيانات، يعد التعلم الآلي طريقة واعدة لنمذجة خصائص المركبات الكيميائية. على وجه الخصوص، يعد التعلم العميق مرشحاً قوياً نظراً لنجاحه في المجالات الأخرى هناك بعض التحديات التي تواجه التعلم الآلي في الكيمياء. أولاً، قدتكون بيانات التفاعل المستخرجة باستخدام البرمجة اللغوية العصبيةومعالجة الصور مزعجة وتحتوي على معلومات خاطئة ثانياً،لا تحتوي هذه البيانات على أي أمثلة سلبية. وهذا يعني أن ردود الفعل الفاشلة عادة ما تكون غير متاحة للعامة. وأخيرا، هذه البيانات لا تمثل دائما أفضل ردود الفعل. و عادة ، لا يستخدم الكيميائيون التفاعلات الموصوفة في الأبحاث. لزيادة إنتاجية المركب المستهدف، و يقومون بإجراء التفاعلات في ظروف مختلفة، مثل درجات الحرارة والمحفزات. ونادرا ما تتم مشاركة هذه المعرفة كوثائق عامة. ويجب أن تكون خوارزميات التعلم الآلي قوية في مثل هذه الظروف حتي يتاقلم مع هذه الظروف و يخرج نتائج دقيقة من هذه التفاعلات. و ايضا تلعب دقة التنبؤ دوراً حاسماً في الكيمياء، نظراً لأن التنبؤ السيئ قد يؤدي إلى إهدار الوقت والمال و ضياع الكثير من الخامات و لكن دقة التنبؤ يخرج نتائج سليمة و دقيقة و نعرف نتيجة المعادلات بدقة عند أداء مهام التنبؤ، مثل التنبؤ بالمواد المتفاعلة، على سبيل المثال غالباً ما يتم تحويل المركب الكيميائي الممثل في الرسم البياني إلي بصمة. فبصمة الإصبع تمثل المعلومات الهيكلية للمركب كخصائص كيميائية

و هناك مهمة أخرى يمكن معالجتها من خلال التعلم الآلي وهي اكتشاف الهياكل الأساسية النشطة في المركب. فيمكن أن يتكون المركب من بنية تحتية نشطة، مثل الجزء الذي يكون قويا في التفاعل او يحارب في التفاعل او يحارب المرض اذا كان مركبا دوائيا ،وجزء داعم يكمل المركب كبنية مستقرة .

٨- الذكاء الاصطناعي التوليدي:(Generative Artificial Intelligence)

و يطلق عليه ايضا حوسبة المحادثة ويمكن أن يتعلم الذكاء الاصطناعي التوليدي من البيانات ويولد مثيلات بيانات جديدة. و يمثل تطبيق نماذج اللغة الطبيعية الكبيرة بشكل متزايد في فئة جديدة من ادوات واجهة التفاعل و اللغة المشتركة كما انه امتداد و تقدم لواجهة تفاعل الانسان و الالة و قد صمم تلك النوع من الذكاء لكي يسمح للمستخدمين التفاعل بشكل متزايد مع منتجات عالية التكنولوجيا كانها

تتحدث الي شخص اخر و يمكنه انشاء الرسومات و مقاطع الفيديو ايضا و لا يقتصر الامر وحده علي انشاء نص فقط و يمكنه ايضا تقديم طلبات معقدة و تشغيل نظام الحوسبة علي مكتب المستخدم تلقائيا و توجيه تطبيقات متعددة لاكمال المهمة المعينة(Chan, Hu 2023)(شان ، هو ٢٠٢٣)

٩- التحليلات التعليمية:(Educational Analytics)

و تعرف بانها البيانات الضخمة المتوفرة في السياقات التعليمية و تحليلها للحصول علي فهم افضل لمشاركة المتعلمين و مستوي التقدم و الانجاز لديهم كما انها تساعد المعلمين علي تفسير البيانات و التنبؤ بحالة المتعلم و من ثم الابلاغ و التنبؤ بالقرارات التعليمية و التربوية المستقبلية و يمكنه ايضا التعرف علي معدلات تحصيل الطلاب و معدلات التخرج و امكانية انشاء معلومات تنبؤية قابلة للتنفيذ لتحسين التعليم و التعلم و نجاح المتعلمين و يمكنه ايضا تحديد اي من المتعلمين يواجهون صعوبة تعليمية و مما يسمح للتدخلات بمساعدتهم للنجاح و حل تلك الصعوبات(Lockyer, Heathcote,Dawson,2013)(لوكير، هيثكوت، داوسون ٢٠١٣)

١٠-الواقع المعزز و الواقع الافتراضي: (Augmented reality and virtual reality)

لقد لوحظت تقنيات الواقع المعزز والواقع الافتراضي بشكل شائع في تسهيل التصور الجزيئي، بالإضافة إلى عمليات المحاكاة المعملية . وفيما يتعلق بالتعلم التجريبي، تم استخدام الواقع المعزز في المختبرات التعليمية لربط الطلاب بالمعلومات الموجودة على الأجهزة العلمية من خلال تقنية الواقع المعزز ، تم استخدام تطبيق الواقع المعزز أيضاً لمحاكاة تجربة تفاعل الأكسدة والاختزال بين بيروكسيد الهيدروجين ومحلول التبييض . وكانت ردود الفعل من طلاب المدارس الثانوية إيجابية و كانت الأداة مفيدة للطلاب لتعلم المهارات التجريبية وأدت إلى تقليل محتمل للقلق عند التعامل مع الموادالكيميائية. وبالإضافة إلى ذلك، تم توظيف الواقع الافتراضي في تدريس تجارب الكيمياء في المدارس الثانوية. و تم تطوير مختبر افتراضي متعدد الوسائط و ايضا دعمت التقييمات درجات عالية من الفائدة والكفاءة للتعلم العملي للكيمياء في المدارس الثانوية . بالإضافة إلى

ذلك، تم تصميم وتقييم مختبر الواقع الافتراضي لقياس طيف الأشعة تحت الحمراء

(دونجان ٢٠١٩) (Dunnagan **٢٠١٩**)

أشارت النتائج و دعمت الدراسة أيضاً الاستخدام العملي لتقنية الواقع الافتراضي لتعلم تجارب الكيمياء التي تتطلب أدوات في المواقف التي تتطلب التعليم عن بعد. من الجدير بالذكر أنه تم استخدام الواقع المعزز والواقع الافتراضي معاً في بعض الدراسات المبُلغ عنها حول المختبرات الافتراضية، مما أدى أيضاً إلى تحقيق مكاسب تعليمية كبيرة

(دوان ٢٠٢٠)(شاو ٢٠١٥)(Chao **٢٠١٥**)(Duan **٢٠٢٠**)

١١-الروبوتات: (Robots)

ذكرت تصميم الروبوتات القائمة على ليغو والتي يمكن أن تؤدي وظائف التعامل مع السوائل ومن المتوقع أن تدعم التعليم التجريبي الذي يغطي مجموعة متنوعة من التجارب العلمية والكيميائية . في الآونةالأخيرة، في الدراسة التي أجراها لو وآخرون، عن التعليم عن بعد بالواقع الافتراضي للكيمياء تم تقديم نظام للتعليم الكيميائي عن بعد مدمج مع تجارب الواقع الافتراضي. فانه يجعل النظام المستخدم من اختيار التحكم في الروبوت الذكي لإجراء التجارب أو اختيار عرض توضيحي للتجربة بواسطة النظام. و ايضا يدعم تطوير نظام التعلم عن بعد للموضوعات الكيميائية المختلفة في بيئة معملية افتراضية آمنة ومتسامحة مع الأخطاء

(لو زهو ٢٠٢١)(كونور٢٠١٩) (Lu, Y; Zhu **٢٠٢١**)(Connor **٢٠١٩**)

و مما سبق ظهر الكثير من البرامج و التطبيقات التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير مناهج الكيمياء و علي سبيل المثال:

: :MEL Chemistry-- ميل الكيمياء

يقدم هذا التطبيق تجارب تفاعلية و محاكاة لعمليات كيميائية مختلفة

:Labster-- لابستر:

يقدم هذا التطبيق تجارب مختبرية افتراضيةو تفاعلية في مجال الكيمياء

: :Smartify Chemistry- - ذكاء الكيمياء

يوفرهذا التطبيق شرحا تفاعليا للمفاهيم الكيميائية لتخصيص تجربة التعلم

و مما سبق يظهر اهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء و العلوم و كيفية استفادة المعلم و المتعلم من تلك التطبيقات في ظل هذا التطور الهائل للتكنولوجيا و التقدم المعلوماتي

الخلاصة:

يبدو ان البحث الذي تم تصميمه حول استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء يعتبر موضوعا مثيرا للاهتمام في مجال التعلم الحديث من خلال استكشاف كيفيه تحسين تعلم مفاهيم الكيمياء باستخدام التطبيقات الذكية يمكن ان يساهم البحث في تطوير اساليب تعليميه مبتكره وفعاله تستفيد من تطورات التكنولوجيا والتوجه نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يعكس الاهتمام المتزايد بتكامل التكنولوجيا في العملية التعليمية و يمكن ان يسهم في تعزيز التفاعل و الفهم العميق للمفاهيم الصعبة بطرق تفاعلية و شيقة كما ان تقديم نموذج تجريبي لاستخدام التطبيقات الذكية في تعليم الكيمياء يمكن ان يكون خطوة هامة نحو فهم الاثار و الفوائد المحتملة لهذة التقنية

ويشير البحث إلى أن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته أصبح رهانا التطوير النظم التعليمية، الذي قد ينعكس على الحياة الاجتماعية، في ظل ما نشهده من مستحدثات تكنولوجية يوما بعد يوم، ورغم القول بأن "التعلم آلالي" له من العيوب و تحديات عديدة ، إلا أن مزاياه كثيرة و اهميته اكبر و يثري العملية التعليمية في جميع جوانبها ، ونظم التعليم الذكية اليوم باتت تفتح مجال يتفاعل فيه المتعلم مع صور ومستويات متعددة، و تجعل من التعلم ليس مجرد حاجة ملحة بل متعة جميلة تغذي شعور المتعلم بالذوق العلمي العالي قبل أن يلامس الحقيقة التي

يريد أن يتعلمها وإن هكذا تعليم مصمم وفق الذكاء الاصطناعي، هو تعليم يضمن توفر المثير المكتوب والمسموع والمصور والمتحرك، مما يضمن تفاعل المتعلم مع المعلم و مع تعليم قائم على مثل هذه الشروط و التطبيقات التي تتقاطع لتعطي "جودة تعليمية تعلمية و ترتقي بالعملية التعليمية و كفائتها و جودتها

المراجع:

المراجع العربية:

- لينا أحمد خليل الفراني، هانية عبد الرازق الفطاني ٢٠٢٠تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس المرحلة المتوسطة من التكيف الي الاعتمادالمجلةالالكترونية الشاملةمتعددةالمعرفة لنشر الابحاث العلميةو التربوية العدد الواحد و العشرون
- حمد العتل، براهيم العنزي ، عبد الرحمن العجمي ٢٠٢١دور الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهه نظر طلبة كلية تربية الاساسية بالكويت مجلة الدراسات و البحوث التربوية م١ ع١
- هدي ا محمد ناصر الكنعان ٢٠٢١مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تعليم العلوم مجلة التربية جامعة الازهر عدد١٩١
- خليدة مهرية، . (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الإلكتروني التعليم الرقمي".المجلة العربية للتربية النوعية، ع،٢٥
- احمد، شيماء أحمد محمد، يونس، إيمان محمد محمود.٢٠٢٠. برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والوعي بالادوار المستقبلية لدي طالب كلية التربية، مجلة البحث العلمي في التربية، العدد ٢١،

- مرام عبد الرحمن مكاوي ٢٠١٨. الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم. مجلة القافلة، أرامكو المملكة العربية السعودية(.٦٧)٦
- فوزية برسولي، سميرة عبد الصمد (٢٠١٩). توظيف التكنولوجيا للارتقاء بجودة التعليم العالي "مدخل نظم التعلم الذكية". ملفات ألابحاث في الاقتصاد والتسيير (٧) ٣٨٧-٤١٢
- أماني عبدالقادر محمد شعبان. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي.المجلة التربوية، ج،٨٤
- اليونسكو(٢٠٢١.)الذكاء الاصطناعي و التعليم: إرشادات لواضعي السياسات، فرنسا.
- محمود زكريا الاسطل، مجدي سعيد؛ ، إياد محمد الاغا)٢٠٢١). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدي طالب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية. أغسطس. المجلد ٢٩ عدد ٢ص ٧٤٣ **٧٥٠**-

المراجع الأجنبي:

- Serrhini.M(**٢٠٢٢**)Maturity and Future of Artificial Intelligence,New Journal for Science Vulgarization**٢**(**١**)
- El Zowalaty, M. E., Abdel-Hameed, A. A., & Darwish, A. A(**٢٠٢٠**)Artificial intelligence in education: Applications, promises, and challenges. Journal of Physics: Conference Series1633(1)
- Bajaj, R. & Sharma, V. (2018). Smart education with artificial intelligence based determination of learning styles. Procedia computer science. 132
- Murphy, Robert F. (2019). Artificial Intelligent Applications

to support K-12 Teachers and Teaching a Review of Promising Applications, Challenges and Risks, Santa Monica, CA: RAND Corporation

- Ezzaim,Kharroubi, Dahbi,Aqal,Haidine(2022)). Artificial Intelligent in education-State of the art. International Journal of Coumputer Engineering and Date Science 2(2)
- Li, B. H. (2017). Applications of artificial intelligence in intelligence manufacturing. Frontiers of information technology and electronic engineering, 18 (1), pp. 86-96.
- Stuart Russel and PeterNorvig,(2020) Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th Edition).By. Pearson
- Grewal, D. (2014). A critical conceptual analysis of definitions of artificial intelligence as applicable to computer engineering, IOSR Journal of Computer Engineering 16 (2), 9-13
- How, M. & Hung, W. (2019). Educational stakeholders' independent evaluation of an artificial intelligence-enabled network predictive simulations.Educational sciences. 9(10)
- Patel.Rajendra B,Hotelwala.Samiraparveen S(2022)Concept, Uses, Advantages and Limitations of Artificial Intelligence in Education.International Journal of Creative Research Thoughts, 10(10)
- Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts. International Journal of Learning and Development, 8(4)

- Kyle Hubert (2021),"TheBenefits of AI in Education",Capacity website
- David Karandish (2021) Benefits of AI in Education",The journal
- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: the urgent need to prepare teachers for tomorrow’s schools. Formation et profession, 27(1)
- Holmes,w. Bialik,M,fadel.C(2019)Artificial Intelligence in Education, Promise and Implication for teaching and learning,Boston Center for Curriculum Redesign
- Lufeng.H(2018)Analysis of New Advances in the Application of Artificial Intelligence to Education,Advances in Social Science, Education and Humanities Research.220,3rd International Conference on Education E-Learning and Management Technology,Atlantis press, pp..608-611
- Jin.L.(2019)Investigation on Potential Application of Artificial Intelligence in Preschool Children Education ,Journal of Physics : Conference series
- Zhao, L., Chen, L., Liu, Q., Zhang, M. & Copland, H. (2019). Artificial intelligence-based platform for online teaching management systems. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 37(1), 45-51
- Dunnagan, C.L.; Dannenberg, D.A.; Cuales, M.P.; Earnest, A.D.; Gurnsey, R.M.; Gallardo-Williams, M.T.(2019) Production and Evaluation of a Realistic Immersive Virtual Reality Organic Chemistry Laboratory Experience: Infrared

Spectroscopy. J. Chem. Educ. , 97, 258–262

- Chao, J.; Chiu, J.L.; Dejaegher, C.J.; Pan, E.A.(2015) Sensor-Augmented Virtual Labs: Using Physical Interactions with Science Simulations to Promote Understanding of Gas Behavior. J. Sci. Educ. Technol. , 25, 16–33
- Duan, X.; Kang, S.-J.; Choi, J.I.; Kim, S.K.) (2020Mixed Reality System for Virtual Chemistry Lab. Ksii Trans. Internet Inf. Syst., 14, 1673–1688.
- Lu, Y.; Xu, Y.; Zhu, X.(2021) Designing and Implementing VR2E2C, a Virtual Reality Remote Education for Experimental ChemistrySystem. J. Chem. Educ. , 98
- Connor, M.C.; Finkenstaedt-Quinn, S.A.; Shultz, G.V.(2019) Constraints on organic chemistry students' reasoning during IR and 1H NMR spectral interpretation. Chem. Educ. Res. Pract. 20
- Mohammed, A., Ali, R., & Abdullah, A. (2021). The Reality of Using Artificial Intelligence Techniques in Teacher Preparation Programs in Light of the Opinions of Faculty Members: A Case Study in Saudi Qassim University. Multicultural Education, 7(1), 5–16
- Yaseen, T., & Radia, T. (2022). Artificial Intelligence and learning difficulties.Measuement and Psychological Difficulties, 34(1), 18–26
- Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S. (2013). Informing pedagogical action:Aligning learning analytics with learning design. American Behavioral Scientist,57(10),1439-1459

- Chan,C.K.Y&Hu,W.(2023).Students voices on generativeAI:perceptions, benefits,andchallenges in higher education Int.J.Educ.Technol.High .Educ.20,43