تحسين مستوى الأداء الأكاديمي لطلاب المرحلة المتوسطة من خلال استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم

م.م. رجاء جاسم هاتف الخفاجي
rajaaalkhafaji347@gmail.com
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ مكتب السيد المستشار

الملخص

حتى وقت قريب، كان الذكاء الاصطناعي يعتبر مجرد فكرة من الخيال العلمي. ولحسن الحظ، جعلت التكنولوجيا الحديثة هذا الواقع حقيقة بخصائص يمكن أن تؤثر على العديد من جوانب الحياة المختلفة. من بين تلك الميزات هو استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم والتكيف مع احتياجات الطلاب المختلفة وتحسين عمليات التعلم والتدريس. ومن خلال تحليل بيانات تعلم الطلاب، يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب وتقديم الدعم اللازم لتعزيز نقاط القوة وتحسين نقاط الضعف. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد مستوى الطلاب وتقديم المواد التعليمية المناسبة لتلبية احتياجاتهم. تناول هذا البحث تأثير الذكاء الاصطناعي في التعليم للمراحل المتوسطة. فأما هدفه فهو التعرف على التأثير الإيجابي والتأثير السلبي للذكاء الاصطناعي في التعليم. وأما المنهج الذي سار إليه الباحث فهو المنهج الوصفي التحليلي. وخلص البحث إلى عدة نتائج منها: أن التأثير الإيجابي يتجلى في توفير الأدوات المعرفية ومصادر التعليم الغنية، وإنشاء حالة تعليمية مميزة، وتوسيع دائرة الستهداف، وتهيئة الظروف لتنفيذ إستراتيجيات التعلم الذاتي. وأما التأثير السلبي فيتجلى في عدم القيام بدور المعلم في إبراز التعاطف والحكمة، وافتقاد القدرات الذهنية للمعلم والمتعلم، وصعوبة خوار زميات برامج التعليم، والحاجة إلى تكلفة مالية عالية.

الكلمات المفتاحية : ادوات الذكاء الاصطناعي؛ المحاكاة التفاعلية؛ التكنولوجيا التعليمية؛ التقييم المستمر؛ تحليلات البيانات في التعليم.

Improving Middle School Student Academic Performance Level Via Artificial Intelligence Tools Utilization in Education

Assist. Inst.: Rajaa Jassim Hatif al-Khafaji
Ministry of Higher Education and Scientific Research, Baghdad

Abstract

Artificial intelligence(AI), until recently, was considered a science fiction idea. Fortunately, modern technology has made it a reality with features that can impact many different aspects of life. Among those features is the use of artificial intelligence in education, adapting to different student needs and improving learning and teaching processes. By analyzing student learning data, AI can identify students ' strengths and weaknesses and provide the necessary support to enhance strengths and improve weaknesses. Artificial intelligence can also be used to determine the level of students and provide appropriate educational materials to meet their needs. This research dealt with the impact of artificial intelligence in education for middle stages. His goal is to identify the positive and negative impact of artificial intelligence in education. As for the approach that the researcher followed, it is the descriptive-analytical approach. The research concluded that the positive impact is manifested in the provision of cognitive tools and rich educational resources, the creation of a distinctive educational situation, expanding the circle of targeting, and creating conditions for the implementation of self-learning strategies. As for the negative impact, it is manifested in the failure to play the role of the teacher in highlighting empathy and wisdom, the lack of mental abilities of the teacher and the learner, the difficulty of visiting educational programs, and the need for a high financial cost.

Keywords: Artificial Intelligence Tools; Interactive Simulations; Educational Technology; Continuous Assessment; Education Data Analytics.

المقدمة

يعتبر الذكاء الاصطناعي (AI) أحد التقنيات الحديثة التي تستخدم في مختلف المجالات، ومن بينها التعليم .فقد أظهرت الدراسات أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يساعد في تحسين ورفع مستوى الأداء الأكاديمي للطلاب.

ومن بين فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم هي التكيف مع احتياجات الطلاب المختلفة وتحسين عمليات التعلم والتدريس. ومن خلال تحليل بيانات تعلم الطلاب، يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب وتقديم الدعم اللازم لتعزيز نقاط القوة وتحسين نقاط الضعف. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد مستوى الطلاب وتقديم المواد التعليمية المناسبة لتلبية احتياجاتهم (Al-Jaberi, Sarah,2020).

ومن المجالات التي استفادت من تطبيق الذكاء الاصطناعي مجال صناعة المحتوى التعليمي ، فيمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير المحتوى التعليمي وتخصيصه لتلبية احتياجات الطلاب، خصائصهم المعرفي. فعندما يقوم الذكاء الاصطناعي بتحليل نتائج الاختبارات والتقييمات، يمكنه تحديد المفاهيم التي يفهمها الطلاب بشكل جيد وتلك التي يواجهون صعوبة في فهمها، وبالتالي يمكن تخصيص المحتوى التعليمي لتلبية احتياجات كل طالب وفقا لنمطه المعرفي.

بالإضافة إلى ما تقدم، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل أساليب التدريس وتحسينها. فعندما يحلل الذكاء الاصطناعي سجلات الفيديو والصوت للمدرسين، يمكنه تحديد الأساليب التي تؤدي إلى تحسين التعلم لدى الطلاب، وتوفير الملاحظات المناسبة للمدرسين لتحسين أساليب التدريس، فمن المجالات التي يهتم بها الذكاء الاصطناعي حاليا تحليل طريقة كل معلم في الشرح بناء نماذج تدريسية تشكل في مجملها نظام خبرة في التدريس. ولكن يجب ملاحظة أن الذكاء الاصطناعي لا يمكن أن يحل مشاكل التعليم بمفرده. بل يجب أن يستخدم كأداة لتحسين التعليم وتعزيز الأداء الأكاديمي للطلاب. ومن المهم أن يتم تطوير الذكاء الاصطناعي بشكل مناسب وتكون لدينا إرشادات وقواعد واضحة لاستخدامه في المدارس والجامعات(Abduljawad,2020).

وبشكل عام، يمكن القول أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يكون فعالًا في تحسين ورفع مستوى الأداء الأكاديمي للطلاب.

ومع تطور التقنيات وزيادة استخدام الذكاء الاصطناعي مستقبلا، يمكن أن يتم تحسين التعليم بشكل أكبر في المستقبل.

إن دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم يعطي القدرة على مواجهة بعض تحديات التعليم القائم اليوم، وابتكار ممارسات التعليم والتعلم، وفي نهاية المطاف، تسريع التقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة التي طرحتها اليونسكو (Al-Ghamdi, 2020). ولاشك أن مجال التعليم قد استفاد من الذكاء الاصطناعي خلال السنوات الأخيرة، وذلك يتضح جليا من خلال ماحدثه دخول الذكاء الاصطناعي إلى مجال البحث العلمي من الاثر العظيم، لا سيما في مجالات العلوم والطب، حيث كان تأثيره ثوريا، فقد غير الذكاء الاصطناعي طرق وآليات تحليل البيانات

وتفسيرها، ومن ثم مكّن العلماء من التعامل بسهولة مع كميات هائلة من البيانات البيولوجية والطبية المعقدة.

فعلى سبيل المثال، في مجال العلوم والاحياء، تمكنت خوارزميات الذكاء الاصطناعي من تحليل التسلسلات الوراثية، والكشف عن الأنماط المتكررة والمنتشرة، وتوقع الشكل الفراغي الثلاثي الأبعاد للبروتينات، كما لعب الذكاء الاصطناعي دورا حاسما في تطوير الأدوية، فساعد الباحثين على تحديد أهداف العقاقير المحتملة وتحسين المركبات الدوائية، وتسريع اكتشاف العلاجات الجديدة. وبالإضافة إلى ذلك، أدى البحث القائم على الذكاء الاصطناعي ومنصات تبادل البيانات إلى تسهيل تبادل المعرفة وتسريع الاكتشافات العلمية.

وبالرغم من كل ما يقدمه الذكاء الاصطناعي من الفوائد العديدة في مجال علم الاحياء، هناك أيضا مخاوف بشأن تأثيره في ضمان وصول جميع المتعلمين إلى التطبيقات والمنصات التعليمية التي تعمل بنظام الذكاء الاصطناعي، بغض النظر عن وضعهم الجتماعي والاقتصادي أو موقعهم الجغرافي. بالإضافة إلى ذلك، يشعر العديد من المدرسين بالقلق والمخاوف من أن الأدوات التي تعمل بنظام الذكاء الاصطناعي قد تحل محل التفاعل البشري وتؤثر على كفاءة التعليم. وذلك لأن الذكاء الاصطناعي قد سعى إلى محاكاة قدرات الذماغ البشرية ومهارات التفكير العليا لدى الإنسان، كالقدرة على صناعة القرار، والتفسير، والاستنباط، والتفكير الإبداعي (Al-Kahlout,2017).

واتسم الذكاء الاصطناعي بالقدرة على التعلم المستمر، وتحليل البيانات، والاجتهاد في إظهار النتائج، وقد وظفت بعض برامج وآلت الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم مادة علم الاحياء حاليا، وهذا التوظيف سيكون له أثر في ذلك التعليم؛ مما يستدعي الباحث للبحث عن تأثير الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم. وتكمن أهميته في وجود التطور السريع المبهر في الذكاء الاصطناعي في شتى مجالت الحياة، واتجاه المجال التعليمي للاستفادة منه، فجدير بذلك معرفة تأثيره إيجابيا وسلبيا(Al-Kahlout,2017).

ان السطوه التي ظفر بها الذكاء الاصطناعي في حياه الناس جميعها ومن بينها القطاعات العلميه والفنيه عموما وفي مجال علوم الحياه على وجه الخصوص وما يعود به من مسائل مستجده وهادفه في السؤال العالمي ، هو السبب الاساسي لكتابه هذه الورقه البحثيه . خاصة وان مظاهره تتطور مع تطور التكنولوجيا عموما والتكنولوجيا الحيويه على وجه التحديد. وتكمن خطورة هذه التطورات فيما يمكن ان تبلغه خطورة ومسار هذه التقنيات من الابتعاد عن الطبيعه الحيه للبشر قصد اهداف تعرِض الانسان والمجتمع البشري الى مخاطر تهدد وجوده ووجود المخلوقات التي يعيش معها وينتفع بها (David Leach,2010) .

الا ان الهدف الاساسي من هذا البحث هو وضع مسالة واقع الذكاء الصناعي صوب البحث والتقييم دون اغفال اهميتها المعرفية ورغم ان الدراسات المستجدة وخاصة في العالم العربي هزيلة الا في بعض المحاولات هنا وهناك على غرار ما كتبه (Ido R, 2016) الذي تتبع ما طرحه بعض المؤلفين الاجانب وقد وفق في تناول هذا الموضوع خاصة وانه نقل المشكلة الفلسفية من الفكر الى الوجود عندما خاطب الذكاء الاصطناعي العقل كمجرد وسيلة دون ان يتذكر انه ملكة جوهرية عند الانسان الامر الذي حول العيش الى صراع الذكائين الطبيعي والمصطنع اما فيما يخص مجال البيولوجيا فقط طرق تقييم استعمال الذكاء الاصطناعي فيه من خلال توصيات الفقهاء المسلمين. ولهذا تم معالجة هذه الورقة وفق اليات منهجية تعتمد التحليل والنقد انطلاقا من الاشكال التالي:

كيف للنقيضين ، الانسان الفطرة والانسان الالة او ما يمكن تسميته بحياة الالة ان يجتمع لهدف واحد الا وهو خدمة الانسان او تغيير عالمه للافضل دون المساس بانسانيته وفطرته وطبيعته البشريه ومن هذا التساؤل العام تندرج اسئله جريئة يمكن طرحها كما يلي ما هو الذكاء الاصطناعي وكيف اثر على حياه الانسان وكيف يمكن تقسيم نظرياته العلميه لتحقيق افضل واقع. , (Kulkarni,p21, ٢٠٢٠).

أهداف البحث

يكتسب الذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة في تحسين مستوى الأداء الأكاديمي للطلبة نظرا لتحديات الأنظمة التعليمية والفرص الواعدة التي يمكن أن يوفرها الذكاء الاصطناعي لتحسين التعليم وكفائته، وتشمل :

- تحسين مستوى الأداء الأكاديمي للطلاب باستخدام ادوات الذكاء الاضطناعي.
- تحسين الفهم والتفاعل مع مادة الأحياء.
- تعزيز الاهتمام بالعلوم والتكنولوجيا.
- قياس فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء الأكاديمي.
- يمكن للذكاء الاصطناعي توفير موارد تعليمية غنية ومتنوعة للطلاب لاغراض . تعزيز الفرص التعليمية (Baker & Inventado 2014).

مشكلة البحث:

غالبًا ما يواجه طلاب المدارس المتوسطة تحديات في فهم علم الأحياء والتعامل معه بسبب مفاهيمه المعقدة ومحتواه التفصيلي. قد لا تلبي طرق التدريس التقليدية دائمًا احتياجات التعلم المتنوعة للطلاب، مما يؤدي إلى مستويات متفاوتة من الفهم والأداء الأكاديمي. ونتيجة لذلك، يكافح العديد من الطلاب لفهم المفاهيم البيولوجية الأساسية، مما يؤدي إلى انخفاض التحصيل الأكاديمي ونقص الاهتمام بالموضوع.

يقدم التقدم السريع للتكنولوجيا، وخاصة الذكاء الاصطناعي، فرصة لتعزيز التجربة التعليمية وتحسين نتائج التعلم. تتمتع أدوات الذكاء الاصطناعي، مثل منصات التعلم التكيفية والمدرسين الافتراضيين والمحاكاة التفاعلية، بالقدرة على توفير تجارب تعليمية شخصية وجذابة مصممة خصيصًا لتلبية احتياجات الطلاب الفردية. ومع ذلك، لا يزال دمج أدوات الذكاء الاصطناعي هذه في تدريس علم الأحياء محدودًا، وهناك حاجة لاستكشاف فعاليتها في تحسين الأداء الأكاديمي لطلاب المدارس المتوسطة.

تهدف هذه الدراسة إلى التحقيق في كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس علم الأحياء لتعزيز الأداء الأكاديمي لطلاب المدارس المتوسطة. من خلال دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على مشاركة الطلاب وفهمهم واحتفاظهم بالمفاهيم البيولوجية، يسعى هذا البحث إلى تقديم توصيات قائمة على الأدلة للمعلمين حول التنفيذ الفعال للذكاء الاصطناعي في تعليم علم الأحياء.

هناك عدة مشاكل تواجه تحسين مستوى الأداء الأكاديمي للطلبة باستخدام الذكاء الاصطناعي وهي:

(١) هناك نقص في الاستيعاب والاستعداد لما يتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية. لذلك لابد من زيادة الادراك والفهم وتوفير التدريب الإضافي من أجل جعل أعضاء هيئة التدريس والموظفين أكثر فعالية في استخدام هذه التقنيات.

(٢) إن تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التعليم يتطلب تجميع فريق متخصص من العلماء والمهندسين والتربويين المتخصصين في الذكاء الاصطناعي، وهو ما قد يشكل تحديًا في توظيف وتطوير الخبرات في هذا المجال.

(٣) هناك حاجة ضرورية لوجود استثمارات كبيرة في البنية التحتية والبرامج والتدريب والتطوير اذا تطلب الامر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي ، ويشكل الحصول على التمويل الكافي تحديًا للمؤسسات التعليمية في العراق.

(٤) تعاني معظم البلدان من نقص واضح في البنى التحتية التكنولوجية اللازمة لتفعيل ادوات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية، مما يعيق استخدام هذه التقنية بشكل فعّال.

(٥) يثير استخدام تكنولوجيا وتقنيات الذكاء الاصطناعي مخاوف تتعلق بالخصوصية والأمن وقد يكون من الضروري وضع سياسات وإطر قانونية تحمي سرية البيانات الشخصية وتضمن الأمان الكافي للتطبيقات المستخدمة في التعليم.

اهمية البحث:إن دور الذكاء الاصطناعي في تحسين مستوى الأداء الأكاديمي للطلاب ذو أهمية كبيرة نظرًا للتحديات التي تواجه النظم التعليمية وكذلك الفرص الواعدة التي يمكن أن

يوفرها الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم وتحسين كفاءته . وتبرز اهمية الذكاء الاصطناعي من خلال :

١- للذكاء الاصطناعي دور كبير في تحسين التجربة التعلميمية من خلال توفير تجربة تعلم مخصصة ومبتكرة للطلا ب(Inamdar, & Deshmukh 2021).

٢- – تحقيق التعلم المستدام : للذكاء الاصطناعي امكانية توفير فرص التعلم المستقر والثابت للطلاب في ظل الظروف التحصيلية والاجتماعية المحدودة (Kulkarni,2020).

٣- من خلال تحليل البيانات التعليمية وتقديم ملاحظات تفصيلية مباشرة وكذلك التقييمات الفورية للطلبة وكذلك المدرسين، فان للذكاء الاصطناعي امكانيته في تحسين التقويم والتقييم في العملية التعليمية حيث يمكن أن يساعد في تحديد نقاط القوة والضعف للطلبة وتوفير توجيهات فردية لتحسين أدائهم التعليمي.. (Baker & Inventado , 46 : 2014)

٤- مساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين مهارات المدرسين والطلاب من خلال توفير توفير موارد تعليمية وأدوات تحليلية لتحسين أساليب التدريس وتوجيه التعليم (Higher Education, 2019).

٥- يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في تقديم مواد تعليمية متنوعة وملائمة لاحتياجات الطلاب، وهو ما يعزز تجربة التعلم الشخصية ، حيث يساعد الذكاء الاصطناعي في تأمين تعليم محدود وفريد لكل طالب وفقًا لاحتياجاته الفردية وكذلك مستواه العلمي (Kulkarni,2020).

٦- استنادا الى التقارير الصادرة عن اليونسكو ، الذي يشير إلى أن استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يهيء فرصًا عادلة للتعلم ويساعد في تقليل الفجوة التعليمية بين الطلالب (UNESCO , ٢٠١٦).

٧- يمكن للذكاء الاصطناعي تعزيز قدرات المدرسين وتحسين أساليبهم التدريسية(Al- Khafaji,2021).

٨- يمكن للذكاء الاصطناعي من تعزيز تعليم المهارات الأساسية للطلاب والمدرسين من خلال تطوير تعليم المهارات المستقبلية للطلاب وكذلك تقديم تعليم فردي ومتكيف مع احتياجات كل طالب (Tim Urban, 2015)

الفصل الاول

المبحث الاول

تعريف الذكاء الاصطناعي:

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه الذكاء الذي تبديه الآلات والبرامج بما يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، مثل القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة، كما أنه اسم لحقل أكاديمي يعنى بكيفية صنع حواسيب وبرامج قادرة على اتخاذ سلوك ذكي (Siau, K,2018) . ويعرف كبار الباحثين الذكاء الاصطناعي بأنه "دراسة وتصميم أنظمة ذكية تستوعب بيئتها وتتخذ إجراءات تزيد من فرص نجاحها"، في حين يعرفه جون مكارثي –الذي وضع هذا المصطلح سنة ١٩٥٥– بأنه "علم وهندسة صنع آلات ذكية (

تكون مصطلح الذكاء الاصطناعي من كلمتين وهي كلمه الذكاء وكلمه الاصطناعي فاما الذكاء فلغه يدل على حده في الشيء والذكاء وسرعه الفطنه وحده الفؤاد وحده الفهم وقيل في الذكاء انه سرعه اختراع اقتراح النتائج يقال ذكوا فلان اذا كان سريع الفهم والادراك متوقد البديهيه واصل الذكاء في اللغه تمام الشيء وكماله يقال رجل ذكي اي تعمل فهم سريع القبول (الفراهيدي ٢٠٠٣). واما في الاصطلاح فان الذكاء يعد من مصطلحات علم النفس وعلماء النفس قد فصل الحديث فيه وقد اختلفوا في تعريفه فمنهم من عرفه بانه القدره على التفكير المجرد ومنهم من عرفه بانه القدره على التكيف العقلي للمشكلات والمواقف الجديده ومنهم من عرفه بانه القدره على التعلم من ومنهم من جمع بين هذه التحريفات فعرفه بانه القدره على التعلم واستخدام الفرد واستخدام الفرد وتعلمه في التكيف لمواقف جديده وحل مشكلات جديده او بانه القدره على قدره العقليه العامه ليشمل التعلم والتكيف وحل المشكلات (القشاعله ٢٠١٩ صفحه ٥٩). يتضح الجامع بين التعريف اللغوي والتعريف الاصطلاحي في ان من كل من كان سريع الفطنه تحدد الفهم كان قادرا على التعلم من المواقف السابقه للتكيف مع المستجدات وحل المشكلات الجديده.

الخصائص العملية للذكاء الاصطناعي:

يتسم الذكاء الصناعي بعدد من الخصائص اهمها :

١. القدره على الاجتهاد في الوصول الى نتيجه او حل معين من خلال المعلومات والبيانات المدخله في تطبيقات الذكاء الاصطناعي . فلا توجد فيها سلسله من الخطوات المحدده التي يؤدي اتباعها الى ضمان الوصول الى حل المساله (Bonneh,p16–17, 1993) .

٢. قدرة الذكاء الصناعي على التعامل مع البيانات المتضاربه التي يناقض بعضها بعضا فيستطيع الوصول الى نتيجه لا تتناقض مع باقي مواد المعرفه في النظام (Bonneh,p19– 20, 1993) (بسيوني ٢٠٠٥، صفحه ١٣).

٣. ان احد معايير السلوك المتسم بالذكاء هو القابلية على التعلم من الاخطاء والتي وتؤدي الى تحسين الاداء نتيجه للافاده من الاخطاء السابقه. فباحه الذكاء الصناعي يبني تصنيفه للبيانات على اساس المنطقيه والفكريه والتماثل لتكون برامج الذكاء الصناعي قادره على التعلم من الاخطاء (Bonneh,p20–21, 1993) (IMHE,2023) وهذه تعد من اهم خصائص

الذكاء الصناعي فالقدره علىالتعلم عند البشر عن طريق الملاحظه ابو الاستفاده من الاخطاء السابقه هي احدى مميزات السلوك الذكي.

علم الاحياء

علم الأحياء هو مجال مثير للاهتمام يركز على الاستكشاف العلمي للكائنات الحية وأنظمتها المعقدة. ويشمل مجموعة واسعة من المواضيع، بما في ذلك بنية هذه الكائنات الحية ووظيفتها ونموها وتطورها وأصلها وتوزيعها. يدرس هذا المجال الحياة على مستويات مختلفة، من الجزيئات والخلايا إلى النظم البيئية بأكملها والكوكب نفسه. في نهاية المطاف، فإن الهدف الأساسي لعلم الأحياء هو تعميق فهمنا للعمليات البيولوجية التي تشكل الحياة وتطورها على الأرض(Afifi, Jihad,2015) .

المبحث الثاني

التكامل بين الذكاء الاصطناعي وعلم الأحياء

يُستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل كميات ضخمة من البيانات البيولوجية، مما يسهم في تسريع الأبحاث واكتشافات جديدة، حيث يعد دمج الذكاء الاصطناعي في علم الأحياء خطوة حاسمة نحو تحقيق تقدم كبير في الأبحاث البيولوجية والتطبيقات الطبية. يتيح الذكاء الاصطناعي تحليل كميات ضخمة من البيانات البيولوجية بسرعة ودقة، مما يساهم في فهم أفضل للعمليات البيولوجية المعقدة. من خلال هذا التكامل، يمكن تسريع اكتشاف الأدوية، تحسين التشخيص الطبي، وتطوير تقنيات جديدة للعلاج (Inamdar & Deshmukh , p35,2021).

أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تدريس الأحياء

هناك العديد من أدوات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها في تدريس مادة الأحياء بفعالية:

١. **التعلم التكيفي** :تستخدم أنظمة التعلم التكيفي الذكاء الاصطناعي لتحليل أداء الطالب وتقديم محتوى تعليمي مخصص يتناسب مع مستوى فهمه. يمكن لهذه الأنظمة أن تحدد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب وتعديل المادة التعليمية وفقًا لذلك، مما يسهم في تحسين الفهم والأداء الأكاديمي.

٢. **الواقع الافتراضي والواقع المعزز** :توفر تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز بيئات تعليمية تفاعلية وغامرة، حيث يمكن للطلاب استكشاف الأعضاء والخلايا والجزيئات بشكل ثلاثي الأبعاد. هذا النوع من التعليم التفاعلي يساعد الطلاب على فهم المفاهيم البيولوجية المعقدة بطريقة أكثر سهولة وفعالية.

٣. **المساعدات الافتراضية** :تعمل المساعدات الافتراضية مثل الروبوتات التعليمية والتطبيقات التفاعلية على توفير دعم فوري للطلاب من خلال الإجابة على أسئلتهم وتقديم توضيحات فورية. هذا يساهم في تعزيز التعلم الذاتي وتشجيع الطلاب على اكتشاف المعلومات بأنفسهم.

تحسين الأداء الأكاديمي من خلال الذكاء الاصطناعي

تؤكد العديد من الدراسات على أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يؤدي إلى تحسين كبير في الأداء الأكاديمي للطلاب. على سبيل المثال، يمكن لنظام التعلم التكيفي أن يساعد الطلاب الذين يواجهون صعوبة في فهم مفاهيم معينة على تلقي المزيد من التدريبات المخصصة لتعزيز فهمهم. بالإضافة إلى ذلك، تعزز تجارب الواقع الافتراضي والواقع المعزز الفهم العملي للمفاهيم البيولوجية، مما يؤدي إلى زيادة الدافعية والرغبة في التعلم.

تُظهر الأدلة أن الطلاب الذين يتعلمون باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي يحققون درجات أعلى ويظهرون تحسنًا في المشاركة والاهتمام بالمادة الدراسية. هذا يُعزى إلى القدرة على توفير تجربة تعليمية مخصصة ومرنة تتكيف مع احتياجات كل طالب، مما يجعل عملية التعلم أكثر فعالية وإثارة.

دمج الذكاء الاصطناعي وعلم الأحياء

يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في البحث البيولوجي من خلال تحليل كميات هائلة من البيانات البيولوجية، وتسريع البحث والاكتشافات الجديدة. ويشمل ذلك استخدام تقنيات التعلم الآلي لفحص تسلسلات الحمض النووي وتحديد الجينات المرتبطة بالاضطرابات الوراثية، وكذلك استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد المركبات الكيميائية المحتملة لتطوير الأدوية، وبالتالي المساعدة في تقليل الوقت والتكلفة المرتبطة بطرح الأدوية الجديدة في السوق. يتضمن هذا المجال التصميم والتوليف المدروسين للجزيئات والهياكل البيولوجية الجديدة من خلال استخدام الخوارزميات المتقدمة. يسهل هذا النهج المبتكر إنشاء منتجات بيولوجية محسنة.

فاعلية الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة علم الاحياء

يؤثر الذكاء الاصطناعي على تحسين وتطوير تعليم علم الأحياء، حيث يمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على إحداث ثورة في طريقة تدريسه لعلم الاحياء، والمساهمة في توفير مواد تعليمية تفاعلية وبرامج تعليمية آلية ومناهج وظيفية مفيدة وفقًا لاحتياجات وأهداف ومستويات وسياقات متعلمي علم الأحياء. ولعل أهم التأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي على علم الأحياء هي:

١- سهولة وسرعة الوصول إلى البيانات والمعلومات البيولوجية وبدقة من خلال موثوقية عمليات البحث،

والتخزين والسترجاع.

٢- قابلية التكيف الواضحة بين المدرسين والطلاب والمرونة العالية في تدريس علم الاحياء.

٣- تطوير وتحسين مهارات تدريس علم الاحياء، وتطوير مستوى المدرسين والطلاب عديمي الخبرة.

٤- تقليل الأخطاء التي قد تقع اثناء تدريس مادة علم الاحياء بسبب الجهل.

٥- مساعدة المدرسين والطلاب في فهم المعلومات التعليمية لمادة علم الاحياء وإدراكها من خلال تحويلها إلى المستوى المحسوس بالصوت والصورة.

٦- عدم تأثر ادوات الذكاء الاصطناعي بالظروف المحيطة به (على عكس المدرسين والطلاب) كشعوره بالتعب والمرض.

٧- المحافظة على وقت المعلم وجهده.

٨- قيام الذكاء الاصطناعي بتوفير الملاحظات والتعليقات وتحليل النتائج في الوقت الحقيقي ودون تأخير، مما يمنح المدرسين فرصة ذهبية في ممارسة مهاراتهم البيولوجية في بيئة منخفضة الصغط.

المبحث الثالث

التأثير السلبي للذكاء الاصطناعي على تدريس مادة علم الاحياء

الذكاء الاصطناعي عمل بشري، أساسُه ذكاءُ الإنسان؛ فهو محاولة لمحاكاة الإنسان في تفكيره وسلوكه، ثم ابتكاره ليخدمه ويسهل حياته. ومع ما ذكرته من تأثيرات إيجابية له من حيث توظيفه في تدريس مادة علم الاحياء ، لكنه لا يخلو من التأثيرات السلبية التي تعوق أو تحد منه، نستعرضها على النحو الآتي :

١- فقدان الجوانب المعنوية والشعورية عند قيام الذكاء الاصطناعي بدور مدرس لمادة علم الاحياء.

٢- فقدان بعض القدرات الذهنية للمدرس كالحفظ والمراجعة اذا تم الاعتماد على ادوات الذكاء الاصطناعي.

٣- وجود خبراء متمكنين يؤدون دورهم الفعال في برمجة الحواسيب في حالة تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم.

٤- الوقت الطويل الذي تحتاجه اغلب خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتخزين البيانات التي تتدرب عليها (العصيلي ،٢٠٢٣ ، ص. ٧٢)

٥- وقوع اخطاء غير مقصودة في برمجة اغلب خوارزميات الذكاء الاصطناعي الامر الذي يؤدي بدوره الى تنفيذها لواجبات خلاف ما بنيت عليها(Bonneh,p65, 1993)

٦- لاتستطيع اغلب خوارزميات الذكاء الاصطناعي من التعلم بالتجربة اذ يجب لى المبرمجين من القيام بتحديثها باستمرار وهو خلاف مايحدث مع (Luger p24, 2013).

٧- الصيانة المستمرة من ذوي الخبرة والفحص الدوري وتحديد الثغرات واكتشاف الاخطاء.

٨- قلة الدعم المادي والتكلفة المالية العالية لبناء وبرمجة خوارزميات الذكاء الاصطناعي.

٩- فقدان خطوط الانترنت في اغلب المناطق النائية مما يعرقل تنفيذ خوارزميات وادوات الذكاء الاصطناعي في الوقت الحقيقي لعدم تمكنه من الاتصال بشبكة الانترنت.

١٠-انقطاع الكهرباء في اغلب المدن النائية وبالتالي عدم تمكن من توفير القدرة الكهربائية اللازمة لتشغيل الحواسيب المتوفر عليها اغلب ادوات الذكاء الاصطناعي.

وبناءً على المعلومات المقدمة، فمن الواضح أن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على تعزيز تدريس علم الأحياء بشكل كبير. ومع ذلك، فإن فعاليته تعتمد بشكل كبير على الذكاء البشري في البرمجة وإدخال البيانات. وعلاوة على ذلك، يتطلب تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المشاركة النشطة للعقل البشري. ومن الضروري إدراك حدوده والتأكد من أنه يعمل كمكمل للتفاعل البشري وليس بديلاً. وهذا يتماشى مع وجهة نظر الباحث القائلة بأن الذكاء الاصطناعي يجب أن يعزز التعليم والمشاركة البشرية، وتحويل القدرات البشرية إلى عمليات آلية أكثر كفاءة في مجالات مثل التعلم والتخطيط والاستدلال واتخاذ القرار من خلال استخدام الخوارزميات المناسبة. وفي نهاية المطاف، يمكن أن يوفر هذا خدمات قيمة تساعد الأفراد في حياتهم اليومية(Al-Balqasi, Manal,2016).

التحديات والمخاوف المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم

على الرغم من الفوائد العديدة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم، إلا أن هناك بعض التحديات والمخاوف التي يجب معالجتها. من أهم هذه التحديات تكلفة التكنولوجيا وصعوبة الوصول إليها في بعض المناطق، بالإضافة إلى الحاجة إلى تدريب المدرسين على استخدامها بفعالية. كذلك، هناك مخاوف من أن الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي قد يقلل من التفاعل البشري في التعليم، وهو عنصر أساسي في تطوير المهارات الاجتماعية والعاطفية لدى الطلاب.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

أظهرت الدراسات السابقة التي تناولت استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العملية التعليمية مجموعة متنوعة من النتائج. على سبيل المثال، ركز البحث الذي أجراه الأسطل (Al-Astul,2020) على تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز مهارات محددة بين الطلاب. اقترحت هذه الدراسة نموذجًا قائمًا على الذكاء الاصطناعي وقيمت فعاليته في تحسين مهارات البرمجة بين الطلاب في الكلية الجامعية بخان يونس بفلسطين. أشارت النتائج إلى أن النموذج المقترح كان فعالًا بالفعل. بالإضافة إلى ذلك، استكشف البحث الذي أجراه العمري (Alomari,

2019) دور برامج المحادثة الآلية في تعزيز الجوانب المعرفية بين طالبات الصف السادس في جدة بالمملكة العربية السعودية. وخلصت الدراسة إلى أن برامج المحادثة الآلية ساهمت بشكل فعال في تطوير المهارات المعرفية. علاوة على ذلك، بحث اليجزي (Yajezi, 2019) في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي. وجدت هذه الدراسة أن مثل هذه التطبيقات تساعد في تحديد المهارات اللازمة لتلبية متطلبات سوق العمل ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وبالتالي تعزيز قدراتهم على التعلم الذاتي. وبالمثل، فإن الدراسة التي أجراها عبد اللطيف وآخرون (Abdullatief, 2020) هدفت إلى تقييم فعالية نظام تعليمي قائم على الذكاء الاصطناعي في تعزيز فهم أعمق للتفاعلات النووية وتعزيز التعلم الذاتي بين طلاب المدارس الثانوية. وأكدت النتائج أن نظام التدريس كان فعالاً.

هدفت الدراسة التي أجراها عبد العزيز في عام (Abdlazizi, 2018) إلى تقييم فعالية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تدريس الدراسات الاجتماعية، مع التركيز بشكل خاص على تنمية مهارات التعلم الإنتاجي وتعزيز التعلم الذاتي بين طلاب المدارس المتوسطة. وأشارت النتائج إلى أن البرنامج فعال بالفعل في تعزيز مهارات التفكير الإنتاجي وتعزيز الاتجاه نحو التعلم الذاتي. بالإضافة إلى ذلك، استكشفت أبحاث أخرى دمج مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الأطر التعليمية لتنمية المهارات والمعرفة بين الطلاب. على سبيل المثال، هدفت الدراسة التي أجراها أبو عودة وأبو موسى في عام (Abu Oda and Abu Musa, 2020) إلى إنشاء منهج مقترح يركز على مفاهيم الذكاء الاصطناعي، باستخدام نهج التعلم القائم على المهام (TBL) المصمم خصيصًا للطلاب الموهوبين في المرحلة الأساسية العليا في فلسطين. استخدمت هذه الدراسة منهجية تحليلية وصفية لتقييم محتوى الذكاء الاصطناعي، وتحديد المفاهيم المناسبة للمتعلمين الموهوبين، مما أبلغ عن تصميم منهج التعلم القائم على المهام المقترح بناءً على نموذج ADDIE.

وركزت دراسة أخرى أجراها (Castro et.al., 2018) على تطوير نظام قائم على الألعاب الإلكترونية وتقييم تأثيره على تعزيز مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين في دورات الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة. وخلصت الدراسة إلى أن النظام المقترح يشجع الطلاب على التعامل مع التحديات في الذكاء الاصطناعي وهندسة المعرفة، مما يمكنهم من تقييم تقدمهم في التعلم وتحسين مهاراتهم. وعلاوة على ذلك، فحص البحث الذي أجراه (Witherspoon et al. 2017) تأثير مناهج الروبوتات الافتراضية على تطوير وتطبيق مهارات التفكير الحسابي، بهدف جعل هذه المهارات قابلة للنقل لحل المشكلات المعقدة بين المتعلمين في ولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية. ومن خلال دراسة استكشافية للمناهج الحالية، اقترح الباحثون مناهج افتراضية جديدة. وأشارت النتائج إلى أن مناهج الروبوتات الافتراضية هذه عززت بشكل كبير

قدرات الطلاب على اكتساب مهارات التفكير الحسابي التي يمكن تعميمها وتطبيقها على سيناريوهات حل المشكلات المعقدة. وهدفت الدراسة التي شملت تطبيق برنامج تحدي الذكاء الاصطناعي للأسر، إلى استكشاف أهمية الذكاء الاصطناعي في معالجة التحديات المجتمعية وتقييم أثر التجربة على المشاركين. وكشفت النتائج أن ٩٢% من الآباء قادرون على شرح الذكاء الاصطناعي للآخرين، بينما أظهر ٨٩% من الأطفال القدرة على إنشاء تطبيقات تستخدم الذكاء الاصطناعي لمعالجة قضايا المجتمع. بالإضافة إلى ذلك، أبرزت النتائج ضرورة تعزيز موارد التدريب، وعملية التواصل مع المشاركين والفنيين، والمناهج الدراسية لجعلها أكثر تفاعلاً ووضوحًا في توصيل المفاهيم.

وفي دراستهما لعام ٢٠١٧، سعى (Khaybri, 2020) إلى استكشاف متطلبات دمج التعلم الذكي في العملية التعليمية في الجامعات الفلسطينية، مع التركيز على دور الذكاء الاصطناعي والموارد الأساسية اللازمة للتنفيذ. وشملت هذه الموارد البنية التحتية والأجهزة والمعدات والبرامج والتقنيات ومكونات المناهج والقدرات البشرية والتنظيمية. واستخدم الباحثان المنهج الوصفي واستخدما استبانة وزعت على عينة من ١٠٠ خبير من كلية التربية وكلية نظم المعلومات الحاسوبية في ثلاث جامعات فلسطينية. وكشفت النتائج التي توصلوا إليها أن المتطلب الأكثر إلحاحًا يتعلق بعناصر المناهج، وخاصة فيما يتعلق بأساليب التقييم. وبعد ذلك تم تسليط الضوء على الحاجة إلى الموارد البشرية التنظيمية المؤهلة، وتحديدًا أعضاء هيئة التدريس الماهرين في تقنيات وتطبيقات التعلم الذكي. وكانت الأولوية الثالثة التي تم تحديدها هي ضرورة وجود برامج وتقنيات حديثة، مع التركيز بشكل خاص على توفير برامج الاستجابة التفاعلية. وأخيرًا، أكدت الدراسة على أهمية البنية التحتية الكافية والأجهزة والمعدات، مع الاهتمام بشكل خاص بضمان تجهيز الفصول الدراسية بالتقنيات الحديثة اللازمة.

هدفت دراسة (Siau, 2018) إلى استكشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على التعليم العالي في جامعة ميسوري للعلوم والتكنولوجيا، وكذلك دور التعليم العالي في تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وقد استخدم الباحث نهجًا نوعيًا لتحليل البحوث الإجرائية في هذا المجال، بهدف تقديم حلول للتحديات التي تعوق دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي. وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا مهمًا في تعزيز التعليم العالي ومعالجة تحدياته.

هدفت دراسة (Yajzi, F. 2019) إلى استكشاف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعليم الجامعي في المملكة العربية السعودية، واستخدم الباحث المنهج الاستقرائي باستخدام المنهج التحليلي الوصفي، مع التركيز على التحليلات النظرية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والاستعانة بالبيانات والدراسات الموجودة ذات الصلة بالموضوع. وقد أسفرت نتائج البحث عن عدة نتائج وتوصيات مهمة، منها اقتراح تنظيم المؤتمرات والمحاضرات والندوات وورش العمل

عبر الإنترنت على مدار العام، فضلاً عن ضرورة مراجعة المناهج والمقررات الدراسية لتضمين معلومات حول تقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة في تخصصات الهندسة والرياضيات والعلوم. كما أكدت الدراسة على أهمية تطوير برامج تدريبية لكل من أعضاء هيئة التدريس والطلاب لتعزيز مهاراتهم في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

أجرى (Ghamidi and Al.Farabi, 2020) دراسة بهدف استكشاف وجهات نظر معلمي التربية الخاصة بمعهد النور بمحافظة جدة فيما يتعلق باستخدامهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي واتجاهاتهم نحو هذه التقنيات. وباستخدام المنهج التحليلي الوصفي، شمل البحث عينة من ٢٧ معلمًا من المعهد. وتم تطوير استبانة شاملة كأداة أساسية لجمع البيانات، شملت أربعة مجالات رئيسية. وأشارت النتائج إلى أن أهمية الاستفادة من التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي حظيت بمستوى عالٍ من الموافقة من المشاركين، في حين تم تلبية كل من العقبات التي تحول دون استخدام هذه التطبيقات والاتجاه العام نحو استخدامها باتفاق عام. بالإضافة إلى ذلك، أسفر تقييم معرفة المدرسين ومهاراتهم المتعلقة باستخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي عن استجابة محايدة.

الخاتمة

عند النظر في استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الأحياء، فمن الواضح أن هناك آثارًا إيجابية وسلبية. بناءً على التحليل المقدم، يمكن تلخيص المساهمات الإيجابية للذكاء الاصطناعي في تدريس الأحياء في أربعة مجالات رئيسية: أولاً، يوفر أدوات معرفية وثروة من الموارد البيولوجية؛ ثانيًا، يخلق تجربة تعليمية فريدة لعلم الأحياء؛ ثالثًا، يوسع الأهداف التعليمية؛ وأخيرًا، يضع الأساس لاستراتيجيات التعلم الذاتي في علم الأحياء. وعلى العكس من ذلك، يمكن أيضًا تصنيف التأثيرات السلبية إلى أربع نقاط رئيسية: اولها، انه لا يمكن للذكاء الاصطناعي تكرار الدور التعاطفي والحكيم للمعلم في تعليم الأحياء ؛ ثانيًهما انه قد تكون هناك قيود في القدرات المعرفية لكل من المدرسين والطلاب ؛ وثالثًهما، انه يمكن أن تكون الخوارزميات المستخدمة في برامج تدريس الأحياء معقدة للغاية؛ وأخيرًا، قد يتطلب التنفيذ استثمارًا ماليًا كبيرًا. وقد تطورت هذه التأثيرات الأربعة، سواء كانت إيجابية أو سلبية، إلى فروع مترابطة، وكلها تعود في النهاية إلى هذه التأثيرات الأربعة الأولية. وبالتالي، فمن المستحسن أن يقوم الباحثون، وكذلك طلاب الدراسات العليا وأعضاء هيئة التدريس المهتمين، بإجراء بحث علمي حول جانب مهم من تأثير الذكاء الاصطناعي على تدريس مادة علم الاحياء. ويشمل ذلك استكشاف كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يفيد مستويات مختلفة من تدريس علم الاحياء.

المصادر

Abduljawad, Rasha: The role of artificial intelligence in developing teachers' capabilities and the quality of education in Iraq, published in the Iraqi Education Journal, publication date: 2020.

Afifi, Jihad, “Artificial Intelligence and Expert Systems”, Amjad Publishing and Distribution House, 2015.

Al-Balqasi, Manal, “Artificial Intelligence”, Dar Al-Taalim Al-Jami’i for Printing, Publishing, and Distribution, 2016.

Al-Ghamdi, Samia, Fadhel; and Al-Farani, Lina Ahmed, "The Reality of Using Artificial Intelligence Applications in Special Education Schools in Jeddah from the Perspective of Teachers and the Attitude Towards Them."

Al-Jaberi, Sarah, “Artificial Intelligence Technology and Its Role in Improving the Quality of Education in Iraq,” published in the Iraqi Soil Journal, 2020.

Al-Kahlout, Ahmed and Al-Muqayed Samer, "Requirements for employing artificial intelligence in the educational process in Palestinian universities", Smart Learning Conference and its role in serving the community, Al-Quds Open University, Palestine, 2017.

Al-Khafaji, Ali, “The Role of Education with Artificial Intelligence in Developing Basic Skills for Students in Iraq,” published on the “Iraqi Education” website, publication date: 2021.

Al-Yajzi, Faten Hassan, "Using artificial intelligence applications to support university education in the Kingdom of Saudi Arabia. Arab Studies In Education and Psychology, Arab Educators Association, No. (113), 282.257. 2019.

Baker, R. S., & Inventado, P. S. "Educational Data Mining and Learning Analytics." 2014.

Bonneh, Alain. "Artificial Intelligence: Its Reality and Future", translated by Ali Farghali. World of Knowledge, 1993.

De Castro- Santos, A., Farjado, W., & Molina- Solana, M.(2017), AGame Based E- Learning System to Teach Artificial Intelligence in the Computer Sciences Degree, International Association of the Information Society

David Leach and Hoda Nower," Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents," 2010.

Higher Education in Iraq: Rebuilding after Conflict" , The World Bank (National Bank) , Oct, 2019.

Ido R. & Ruth W., "Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education". International Artificial Intelligence in Education Society. 26(2)., 2016.

Inamdar, S., & Deshmukh, A. "Artificial Intelligence: Transforming Education in Developing Countries." 2021.

International Journal of Educational and Psychological Studies, Rafad Center for Studies and Research, 8 (1), 57. 7.

International Journal of Educational and Psychological Studies, Rafad Center for Studies and Research, 8 (1), 57. 7, 2020.

Introduction to Artificial Intelligence ", (Winston) , 1984.

Iraqi Ministry of Higher Education and Scientific Research(IMHE), "Strategy for developing higher education in Iraq" 2019 - 2023.

Kulkarni, C. et al. "Artificial Intelligence (AI) in Education: A Review." 2020.

Khaybri, S. (2020): The degree to which secondary school teachers in Al-Kharj Governorate possess artificial intelligence skills Education (in Arabic), Journal of Arab Studies in Education and Psychology, No. 119, pp. 120-152

Luger & Stubblefield, "Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents", 2013 .

Siau, K,"Artificial intelligence impacts on higher education", Association for information systems conference, 17-18,2018.

Stuart Russell & Peter Norvig, " Artificial Intelligence: A Modern Approach" , 2016.

Tim Urban, "The AI Revolution: The Road to Superintelligence", 7 Jan 2015.

UNESCO. "Education for All 2030." 2016.

Witherspoon et al." Developing Computational Thinking through a Virtual Robotics Programming Curriculum, ACM Transactions on Computing Education, Vol. 18, No. 1, Article 4. Publication date: October 2017.

World Bank Iraq Education Policy Notes", World Bank., 2019.

Yajzi, F. (2019): Using Artificial Intelligence Applications to Support University Education in the Kingdom of Saudi Arabia, Arab Studies in Education and Psychology (in Arabic), No. (113), pp. (257-282).