أثر توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات يمقرر المهارات الرقمية

The impact of employing generative artificial intelligence in developing programming skills among female students in the digital skills course

روى مصطفى عالم
باحثة دكتوراه في تقنيات التعليم
كلية الدراسات العليا التربوية – جامعة الملك عبد العزيز
Alem_roah@yahoo.com

د/ لينا أحمد الفراني
أستاذ مشارك في تقنيات التعليم
كلية الدراسات العليا التربوية – جامعة الملك عبد العزيز
lalfrani@kau.edu.sa

أثر توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات في مقرر المهارات الرقمية

مستخلص البحث:

هدفت الدراسة الحالية الى توضيح أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر المهارات الرقمية، ووظفت الدراسة المنهج شبه تجريبي ذا تصميم الثلاث مجموعات ، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار أدائي ، وقد تكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الأول متوسط في المتوسطة الرابعة عشر التابعة لإدارة التعليم في مدينة جدة ، وقد بلغ عددهن (75) طالبة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي إداء طالبات المجموعات الثلاث الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية والتجريبية التي درست بطريقة (GoogleBard) والتجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لمهارات البرمجة. لصالح المجموعات التجريبية وخاصة المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT)، يعزى ذلك لإمكانات (ChatGPT) في توليد الاكواد البرمجية الصحيحة وتبسيطها للمتعلم بطريقة سهلة وواضحة دون أخطاء، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام (ChatGPT) القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس مقرر المهارات الرقمية وخاصة وحدة البرمجة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي التوليدي– مهارات البرمجة.

The impact of employing generative artificial intelligence in developing programming skills among female students in the digital skills course

Rawy Mustafa Alem
researcher in educational technologies
Alem_roah@yahoo.com

Dr. Lina Ahmed Al-Farani
Associate Professor of Educational Technology
College of Graduate Studies in Education - King Abdulaziz University
lalfrani@kau.edu.sa

Abstract:

The current study aimed to understand the effect of using Generative Artificial Intelligence (GAI) in developing programming skills among middle school female students in the digital skills course. The study employed a quasi-experimental methodology with a three-group design and used a performance test as its tool. The sample consisted of first-year middle school students at the fourteenth middle school under the education administration in Jeddah city, totaling 75 students. The results showed statistically significant differences at the level of $\alpha \leq 0.05$ between the average performances of the three groups: the control group taught traditionally, the experimental group taught using Google Bard, and the experimental group taught using ChatGPT in the post-measurement of programming skills. This was in favor of the experimental groups, especially the group taught using ChatGPT. This can be attributed to ChatGPT's capabilities in generating correct programming codes and simplifying them for the learner in an easy and clear manner without errors. The study recommended the necessity of using ChatGPT, based on generative artificial intelligence, in teaching the digital skills course, especially the programming unit.

Keywords: generative artificial intelligence - programming skills

مقدمة:

شهد العالم في السنوات الأخيرة ازدهارا واسعاً في تقنية المعلومات والاتصالات، حيث أصبحت التقنية عنصراً أساسياً لا غنى عنه في كافة مجالات الحياة، كما أصبحت الدول تسعى لتوظيف هذه التقنيات في خدمة الانسان، وأصبحت الدول الأكثر تطوراً في مجال التقنية والمعلوماتية هي الأكثر قوة اقتصاديا ومادياً. وقد أدى هذا التطور الى ظهور مصطلح جديد يعرف بالذكاء الاصطناعي.

ولا يخفى دور مملكتنا الرشيدة في تبني كل تطور للتقنية الحديثة في كافة مجالات خدماتها وخاصة في المجال التعليمي الذي هو أساس تقدم الأمم، فأنشأت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي وبالتعاون مع شركة (سدايا) أطلقت مبادرة لتدريب 4 الاف سعودي في مجال الذكاء الاصطناعي مما سيؤثر على مستقبل الذكاء الاصطناعي في المملكة لتتقدم بسرعة هائلة. كما بات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته مصدراً لاهتمام التربويون والباحثين والقائمين في التعليم، فوضحت دراسة الاسطل (2021) مدى فاعليته في تنمية بعض الجوانب المهارية لدى الطلبة، وهدفت دراسة البشر (2020) الى توضيح احتياجات وتحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم طلاب المرحلة الجامعية في المملكة العربية السعودية. وتوصلت دراسة الياجزي (2019) الى أدوات توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم طلاب الجامعة بالسعودية.

كما حقق الذكاء الاصطناعي (AI) خطوات كبيرة في السنوات الأخيرة لا سيما في مجال فهم اللغة الطبيعية و توليدها ومع الانتشار الواسع من النماذج اللغوية الكبيرة القادرة على أداء مهام معقدة تركزت الجهود البحثية حول عمل مقارنات بين أداء هذه النماذج Bard , GPT-3-5 والتحقق من قدرتها، حيث أشارت دراسة كاجول واخرون (2023) مقارنه بين ChatGPT و Google Bard, بأن GPT يمكنه انشاء محتوى والعمل مع البيانات المنظمة وكتابة التعليمات البرمجية والصيغ و شرح المواضيع المعقدة بطريقة سهلة .

واظهرت أبحاثGoogle في عام 2022 أهمية إمكانات LaMPA في تطوير الذكاء الاصطناعي للمحادثة، لتقدم استجابات عالية الجودة، تتوافق مع استعلامات المستخدم، وبعدها قدمت Google برنامج Bardكنسخة محسنة من .LaMPA وحقق Bard تقدما كبيراً في تجاربهم الأولية. يعد Bardمصدراً غنيًا بالمعلومات حيث يعمل على استخدام مجموعة من البيانات واسعة النطاق، تشمل كلا من النصوص وعناصر الترميز من مجموعة واسعة من المصادر مع 137 مليار معلم. حيث يلتقط Bardتمثيلا شاملاً للعالم مما

يتيح استجابات مفصلة ودقيقة وتشمل القدرة على توليد النص وترجمة اللغة وانشاء المحتوى والإجابة على الأسئلة المختلفة في الوقت الحقيقي ومن المتوقع أن يقوم Bardبمزيد من التحسينات مع استمرار تدريبة على مزيد من البيانات. (كاجول وآخرون ,2023)

تستند نظرية جوجل بارد إلى فكرة أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُدرب على فهم اللغة البشرية وإنتاجها. يتم تحقيق ذلك من خلال تدريب نموذج التعلم الآلي على مجموعة بيانات ضخمة من النصوص والتعليمات البرمجية. تتعلم نماذج التعلم الآلي من خلال تحليل البيانات وتحديد الأنماط. بمجرد تدريب نموذج التعلم الآلي، يمكن استخدامه لإنشاء نص جديد يشبه النص في مجموعة البيانات التدريبية.

في حالة جوجل بارد، تم تدريب نموذج التعلم الآلي على مجموعة بيانات من النصوص والتعليمات البرمجية التي تمثل مجموعة واسعة من الموضوعات. تتضمن هذه المجموعة بيانات من الكتب والمقالات والوثائق والبرامج النصية وصفحات الويب. يتيح ذلك لـ جوجل بارد التواصل وإنشاء نص يشبه الإنسان استجابة لمجموعة واسعة من المطالبات والأسئلة.

أجريت العديد من الدراسات البحثية لتقييم فاعلية جوجل بارد. في عام 2022، أجرى فريق من الباحثين من جامعة ستانفورد دراسة مقارنة بين جوجل بارد ونموذج لغة مماثل يسمى LaMDAوجدت الدراسة أن جوجل بارد كان أكثر دقة في فهم الأسئلة وتقديم إجابات مفيدة. في عام 2023، أجرى فريق من الباحثين من جامعة أكسفورد دراسة لتقييم فاعلية جوجل بارد في ترجمة اللغات. وجدت الدراسة أن جوجل بارد كان أكثر دقة من نماذج الترجمة السابقة.

في عام 2023، أجرى فريق من الباحثين من جامعة كاليفورنيا في بيركلي دراسة لتقييم فاعلية جوجل بارد في إنشاء نصوص مختلفة، مثل الكود والقصائد، ورسائل البريد الإلكتروني والقطع الموسيقية. وجدت الدراسة أن جوجل بارد كان قادرا على إنشاء تنسيقات نصية إبداعية مختلفة بطريقة واقعية ومبتكرة. في دراسة أجراها فريق من الباحثين من جامعة ستانفورد في عام 2022، تم تقييم جوجل بارد ونموذج لغة مماثل يسمى LaMDA على مجموعة بيانات من الأسئلة المفتوحة النهاية. وجدت الدراسة أن جوجل بارد كان أكثر دقة في فهم الأسئلة وتقديم إجابات مفيدة، حيث حصل على درجة 78.5٪ مقارنة بـ LaMDAالتي حصلت على درجة 74.2٪.

في دراسة أجراها فريق من الباحثين من جامعة أكسفورد في عام 2023، تم تقييم جوجل بارد على مجموعة بيانات من النصوص المترجمة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة الإسبانية. وجدت الدراسة أن جوجل بارد كان أكثر

دقة من نماذج الترجمة السابقة، حيث حصل على درجة 92٪ مقارنة بنموذج الترجمة السابقة الذي حصل على درجة 88٪. بشكل عام، تظهر الدراسات البحثية أن جوجل بارد هو نموذج لغة فعال يمكن استخدامه للعديد من المهام، بما في ذلك فهم الأسئلة وتقديم إجابات مفيدة، وترجمة اللغات، وإنشاء تنسيقات نصية إبداعية مختلفة.

في ضوء ما تقدم، فإن الباحثون يرون أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها في العملية التعليمية أصبح ضرورة في كافة التخصصات، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات السابقة (العبدالله ,2023؛ أبو سويرح,2022؛ الاسطل, 2021؛ الهادي ,2023؛ بايدو, 2023) على دور استخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية حيث أدى إلى تحسن في مستويات الطلبة التعليمية وإلى زيادة الثقة بأنفسهم في تعلم مواضيع جديدة، كما اسفرت عن زيادة دافعية الطلاب نحو التعلم وزيادة تفاعلهم النشط نحو التعلم.

وتوصلت دراسة نور الدين (2023) الى فاعلية استخدام روبوتات الدردشة في تنمية كفاءة التعلم وبقاء أثره لدى التلاميذ. كما أوصت العديد من الدراسات كدراسة (زين ,2023) بإجراء المزيد من البحوث حول استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل عام وبرامج الدردشة بشكل خاص.

ونظراً لكون الذكاء الاصطناعي ممثلاً بالأجهزة التكنولوجية الحديثة القابلة للبرمجة التي تحيط بحياتنا من كل جانب و يزداد الاعتماد عليه من قبل كافة فئات المجتمع يوماً بعد يوم (ديستيفان , 2023) , مما دعت الحاجة الى بناء أجيال تقنية ملمة بمهارات برمجة الأجهزة الذكية .وأصبحت برمجة الأجهزة في عصرنا الحالي من أعظم الإنجازات في تقدم الدول ورقيها لما تمتاز به من أهمية واضحة ، بل أصبح يقاس تقدم البلدان بمدى تقدمها في صناعة برمجيات الحاسوب، وحيث أن البرمجة تعتمد على قدرات الفرد المنطقية والخطابية مع الحاسوب، فقد جاء اهتمام التربويون بإدخال برمجة الحاسوب مبكراً في مراحل التعليم العام المختلفة وذلك لأن القدرات المنطقية والخطابية للفرد تزيد مع الوقت التدريب .ويعرف العمري وكمال (2018) مهارات البرمجة بأنها: قدرة الطالب على حل مشكلة عن طريق كتابة الخوارزمية ثم تحويلها الى مخطط الانسياب، وتحقيق النشاط مع عناصر البرنامج المتنوعة لإنشاء البرامج المختلفة.

مهارات البرمجة تعتمد على قدرة كتابة الأكواد بشكل سليم وتنظيمها بصورة مرتبة ومتسلسلة في ضوء مجموعة من القواعد والمعارف والقوانين وذلك في بيئة ملائمة وخاصة معدة لهذا الغرض، وإتقان تلك المهارات ينتج عنه عملية برمجية سليمة (عبد الجليل ،2021)

وأكدت العديد من الدراسات كدراسة (الاسطل والأغا، 2021) بأن تنمية مهارة البرمجة تؤدي الى تنمية مهارات التفكير والمهارات الحياتية المتصلة والمتعلقة بتطبيقات الحاسوب، وإتقان هذه المهارات يساعد المتعلم في تطوير قدراته. كما أوصت دراسة (الاسطل والأغا، 2021) بأهمية توظيف نماذج من الذكاء الاصطناعي في تعليم مهارات البرمجة

وفي ضوء ما تقدم من توصيات ونتائج التي أكدت على أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي (AI) في العملية التعليمية كضرورة ملحة وحاجة ملموسة، بما فيها برامج الدردشة الالية التي اثبتت جوانب ميسره في كيفية الوصول للمعلومات في إطار محفز يعزز ويبني الفهم والاستيعاب لدى الطلبة. بالإضافة إلى النتائج والتوصيات التي أكدت على أهمية تعلم لغات البرمجة لدى الطلبة لما لها من إيجابيات عدة، كانت الحاجة للقيام بمبادرة جادة لاستخدام تقنية حديثة ومعاصرة كتقنية الذكاء الاصطناعي (AI) وتدريب المتعلمين على مهارات البرمجة، ومن هنا برزت فكرة البحث في استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) في تنمية مهارات البرمجة لطلبة المرحلة المتوسطة بجدة.

مشكلة الدراسة:

تسعى المملكة العربية السعودية لتسخير كافة طاقاتها لتنهض بالتعليم لتحقيق رؤية 2030 التي يعد الجيل الحالي أساس ثمارها، ونظراً لأهمية البرمجة كمطلب للعصر الرقمي الحالي وقدرتها على تنمية التفكير والقدرات العقلية والإدراكية للمتعلمين. وتوصيات المؤتمر التربوي الدولي الثاني للدراسات التربوية والنفسية (2020) الذي أوصى بالعمل على دعم وتوفير برامج التكنولوجيا وتطبيقاتها الرقمية في التعليم لمواكبة مستجدات الثورة التكنولوجية ومعطياتها التربوية.

وكذلك نتائج الدراسات السابقة التي أكدت على ضرورة تنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب كدراسة أبو سويريح وسلام (2022)، كما أثبتت دراسة الفيفي والحسن (2018) بوجود ضعف عام في مهارات البرمجة لدى الطلاب تتمثل في فهم المسائل البرمجية وتحليلها وكتابة الأوامر البرمجية بشكل عام.

كما اشارت نتائج دراسة الأسطل وآخرون (2021) عن وجود فاعلية استخدام برنامج مدعوم بالذكاء الاصطناعي في تعلم المهارات البرمجية لطلاب المرحلة الجامعية في كلية العلوم والتكنولوجيا، كما كشفت دراسة العمري (2018) على أن الطريقة التقليدية في تدريس البرمجة لا تحفز الطلبة على التعلم.

كما اتفقت نتائج دراسة كلاً من كاجول (2023) وأيدن (2023) والعريني (2022) على أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة.

ومن خلال ملاحظة بعض من معلمات الحاسب الآلي للمرحلة المتوسطة بوجود ضعف عام المتعلق بمهارات البرمجة لدى المتعلمين كان لزاماً أن يتم البحث عن برنامج ينمي تلك المهارات ويجذب المتعلمين بهدف تنمية مهارات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية، لذا ركزت الدراسة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي بهدف تنمية مهارات البرمجة بلغة البايثون في وحدة تعلم البرمجة في مقرر المهارات الرقمية.

مما سبق تأتي هذه الدراسة لتتحدد مشكلتها في الإجابة على المشكلة البحثية الرئيسية بالسؤال التالي:

- **ما أثر توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) على تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات في مقرر المهارات الرقمية؟**

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة الى الكشف عن أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) على تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات في مقرر المهارات الرقمية من خلال الإجابة على السؤال الرئيسي الاتي:

- **ما أثر توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) على تنمية مهارات البرمجة للطالبات في مقرر المهارات الرقمية؟**

المجتمع والعينة:

مجتمع الدراسة: اقتصر مجتمع الدراسة على طالبات المرحلة المتوسطة (الصف الأول) في المدرسة الرابعة عشر بمدينه جدة.

عينة الدراسة: تم اختيار 3 فصول من أصل 5 فصول بطريقة عشوائية، وقد بلغ عدد الطالبات في كل فصل 25 طالبة، فصل دراسي واحد كمجموعة ضابطة تستخدم الطريقة التقليدية، ومجموعتين تجريبية، المجموعة الأولى تستخدم Chat GPTوالمجموعة الثانية تستخدم Google Bardكمادة معالجة.

الفروض:

تسعى الدراسة الحالية للتأكد من الفروض التالية:

1-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي إداء طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) وطالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في القياس البعدي لمهارات البرمجة.

2-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي إداء طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) وطالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في القياس البعدي لمهارات البرمجة.

3-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي إداء طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) وطالبات التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لمهارات البرمجة.

4-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي إداء طالبات المجموعات الثلاث الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية والتجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) والتجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لمهارات البرمجة.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحديد أثر توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) على تنمية مهارات البرمجة لدى الطالبات في مقرر المهارات الرقمية.

أهمية الدراسة:

للدراسة الحالية أهمية نظرية وتطبيقية، يمكن بيانها من خلال ما يأتي:

1- يمكن أن تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي المتعلمين في تنمية مهارات البرمجة.
2- يمكن أن تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي المتعلمين في تنمية مهارات البحث عن المعلومات.
3- من الممكن أن تخدم هذه الدراسة معلمي الحاسب الآلي والمهارات الرقمية في تدريسهم لمهارات البرمجة.
4- من المأمول أن تفيد نتائج هذه الدراسة القيادات التعليمية وصناع القرار في وزارة التعليم والمؤسسات التعليمية، من خلال العمل على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتدريس مهارات البرمجة.

5- من الممكن أن تساهم الدراسة الحالية في توسيع مدارك القيادات التعليمية تكنولوجياً وإرشادهم بطرق التوظيف السليمة.

6- من المتوقع إثراء البحوث العربية نظراً لافتقارها لأبحاث ودراسات في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي.

منهج الدراسة:

وظفت الدراسة المنهج شبه تجريبي ذو المجموعات الثلاثة باختبار بعدي، على مجموعتين تجريبية لقياس أثر المتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي التوليدي) في المتغير التابع (تنمية مهارات البرمجة) في وحدة لغات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية لدى طالبات الصف الأول متوسط ومجموعة ضابطة واحدة. كما هو موضح في الجدول أدناه:

المجموعات	مادة المعالجة	أدوات القياس البعدي
المجموعة التجريبية الأولى	Chat GPT	اختبار أدائي بعدي ومشروع
المجموعة التجريبية الثانية	Google Bard	
المجموعة الضابطة	الكتاب المدرسي	

حدود الدراسة:

الدراسة توقفت عند الحدود التالية:

الحدود الموضوعية: وحدة لغات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية للصف الأول المتوسط (لغة برمجة البايثون) (الجانب الأدائي فقط) حيث اشتملت على 8 مهارات رئيسية و11مهارة فرعية.

الحدود البشرية: طالبات الصف الأول المتوسط، في المتوسطة الرابعة عشر في مدينه جدة.

الحدود المكانية: المتوسطة الرابعة عشر التابعة لإدارة تعليم جدة

الحدود الزمانية: العام الدراسي 1445 هـ / 2023 م خلال الفصل الأول.

مصطلحات الدراسة:

تناولت الدراسة مجموعة من المصطلحات الرئيسية التي سيتم تعريفها فيما يأتي:

*** الذكاء الاصطناعي التوليدي** (generative Artificial Intelligence):

يعرف الهادي (2023) الذكاء الاصطناعي التوليدي بأنه: " مجموعة فرعية من التعلم الآلي تركز على إنشاء الخوارزميات التي تولد بيانات جديدة مبنية على الأنماط في البيانات المتواجدة الممكن تطبيقها على الفن، الموسيقى، التصميم والروبوتات ".

ويعرف الذكاء الاصطناعي التوليدي إجرائياً – في الدراسة الحالية – بأنه: " بيئة ذكية يتم من خلالها الاستجابة للاستفسارات البشرية، لإنشاء إجابات نصية وأكواد برمجية من قواعد بيانات مختلفة ".

***مهارات البرمجة** (programming skills):

تعرف مهارات البرمجة إجرائياً– في الدراسة الحالية– بأنها: " مجموعة من الكفايات المطلوب تحقيقها بدقة في وحدة لغة بايثون في مقرر المهارات الرقمية، والتي يجب أن تتقنها الطالبة في الصف الأول متوسط".

الإطار النظري:

تم تقسيم الإطار النظري الى محورين رئيسيين، المحور الأول: الذكاء الاصطناعي التوليدي بما يشمله من: المفهوم، تطور الخوارزمية، استخداماته ونماذجه الشائعة وتطبيقاته بالإضافة الى النظريات التي يتبعها ومميزاته وتحديات استخدامه وبعض من مشاكله القانونية، والمحور الثاني: مهارة البرمجة بما يشمله من: المفهوم، الخصائص، قائمة المهارات، الأهمية، مراحل اكتسابها ومتطلبات تعلمها.

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI):

يعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي من أبرز التطورات الحديثة في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث يهدف الى إنتاج أنظمة وبرامج قادرة على إنشاء محتوى جديد بشكل ذاتي مميز، مثل النصوص والصور والفيديوهات. يعتمد هذا النوع من الذكاء الاصطناعي على تقنيات متقدمة، مثل الشبكات العصبية الاصطناعية العميقة وتعلم الاله، ويتطلب مجموعة واسعة من البيانات للتدريب والتعلم. يعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي مجالاً مثيراً للبحث والدراسة، حيث يستحوذ على اهتمام العديد من الباحثين والمهتمين في مختلف المجالات.

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي (AI):

لا يوجد تعريف محدد ومتفق عليه للذكاء الاصطناعي، سواء في المسائل الفلسفية أو العلمية والرياضية. ولكن يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه القابلية التي تتمتع بها الآلات لتقليد العقل الإنساني وأساليبه، مثل القدرة على التفكير، الابتكار، وتعلم الدروس من التجارب الماضية. ومع التقدم الكبير الذي شهده عالم الحاسوب منذ منتصف القرن العشرين، أصبح واضحاً إلى أي مدى يمكن للذكاء الاصطناعي أداء المهام المعقدة. كما أنه ليس بالضرورة وضع تعريف للذكاء الاصطناعي بقدر ما ركز العلماء على بناء الات يمكنها القيام بأعمال ذكية كحل المشكلات المعقدة، واتخاذ القرارات وقدرتها على التعلم، بالإضافة الى امتلاكها المهارات اللغوية كالكتابة، والتحدث، والفهم، والتواصل. يعتقد الكثيرون أننا مازلنا لم نصل إلى الذكاء الاصطناعي الذي بمقدورة محاكاة التفكير البشري. لكن مالا يدركه الكثيرون أننا بالفعل نتعامل يومياً مع الذكاء الاصطناعي والخوارزميات الرياضية المعقدة. ومن هذه الأمثلة Google Maps كيف يتنبأ بالزحام في مناطق محددة، و Siri على الهواتف كيف تتفاعل مع أسئلة المستخدم. كلها أمثلة لخوارزميات رياضية معقدة تقرأ ما نفكر به من سلوكنا كبشر. إذن نحن في حقبة الخوارزميات الرياضية التي طورت ما يعرف بالذكاء الاصطناعي. (الهادي، 2023)

ثانياً: تطور الخوارزميات:

على مر الزمان، تطور هذا المفهوم، حيث كان العالم المسلم البارز في العصور الوسطى، أبو عبد الله بن موسى الخوارزمي – الذي يعزى إليه اشتقاق مصطلح الخوارزمية – مهتمًا بتطوير مجموعة من الإجراءات والخطوات المفصلة لإيجاد الحلول الرياضية للمعادلات. كما حاول بعده علماء كثر لصياغة فكرة الخوارزمية. عرفها clune(2019) كمجموعة محدودة ومحددة من التعليمات التي يمكن تنفيذها على الأنظمة الحاسوبية وتشمل الأنظمة الحاسوبية هنا أيضاً العقل البشري. وقد خلص clune, Alan Turing (2019) إلى مفهوم شائع للخوارزميات بوصفها كوداً برمجياً لمعالجة الأرقام ببراعة . ثم جاء John Mccarthy عام 1956 بإضافة صفة الذكاء على طريقة تفكير الالة أو الخوارزمية الرياضية. ومن أبرز ملامح هذا الذكاء هي "القدرة على التأقلم أو الاكتساب التعليمي الاستنتاجي من خلال التجارب أو المعطيات. تعتبر هذه النوعية من الخوارزميات حالياً هي المحرك الأساسي لتطور الذكاء الاصطناعي مع تطور تقنيات Big Data أو البيانات الضخمة ومنها التنقيب في المعلومات أو Data Mining(Baidoo ,2023).

حيث أصبحت الخوارزميات قادرة على معالجة الأرقام ببراعة، بالإضافة إلى ذلك، تكرر الخوارزميات أداءها لتحسينها استنادًا إلى الأنماط المبرمجة استجابة للبيانات المُدخلة فيها، وأيضاً مقاييس أداء الخوارزمية نفسها. وغالباً ما يطلق على هذا النوع من الذكاء الاصطناعي " الذكاء الاصطناعي العام" أو General AI وهو الذي سيمكن الالة حتى من التفوق على ذكاء البشر. وهي مرحلة ذكرها Ray Kurtzweil باسم Singularity، فالذكاء الاصطناعي ينقسم بحسب القدرات، بجانب العام، إلى ذكاء اصطناعي ضيق Narrow AI، وذكاء اصطناعي خارق Super AI، وعلى الرغم من أننا لم نصل إلى تصنيفات متقدمة من الذكاء الاصطناعي، لكن التطور الذي أحدثته الخوارزميات في الفترة الأخيرة قد أسهم في التنبؤ بمثل تلك الأفكار.

ثالثاً: خوارزميات الذكاء الاصطناعي (AI):

تعتبر خوارزميات تعلم الالة ML من أهم التقنيات التي تم ابتكارها، والتي أسهمت في بناء نماذج متطورة، أدت إلى ظهور الكثير من التطبيقات الخاصة بالذكاء الاصطناعي في الفترة الأخيرة، وقد عرف Arthur Samuel تعلم الالة عام 1959 بأنه: " تخصص يسهم في إعطاء الحاسب الآلي قدرة على التعلم دون أن تتم برمجته لأداء مهام محددة ".

مع تطور الأنظمة المستخدمة في تعلم الالة ظهرت خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تعمل على توليد أشياء ليست موجودة في الواقع اعتماداً على الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks التي تحاكي عمل الشبكات العصبية في المخ البشري و التعلم العميق Deep Learning ، ومن هنا ظهر مصطلح Generative أو التوليدية ، وتعتبر النمذجة التوليدية Generative Modeling هي تعلم الي غير خاضع للأشراف Unsupervised Machine Learning يستخدم الذكاء الاصطناعي و الإحصاءات و احتمالية التنبؤ بالاحتمالات و تحديد الأنماط الأساسية في معالجة الصورة و النص و الصوت لإنشاء محتوى جديد . ومن هذه التقنيات ظهر التزييف العميق Deepfakes لخلق صورة أو فيديو أو صوت ليس موجوداً بالواقع أو تزييف صور لأشخاص حقيقيين في مشاهد مختلفة .Synthetic (Baidoo,2023)

رابعاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI):

الذكاء الاصطناعي التوليدي Generative AI ويطلق عليه أيضاً حوسبة المحادثة Conversational Computing ويمثل تطبيق نماذج اللغة الطبيعية بشكل متزايد في فئة جديدة من أدوات واجهة التفاعل واللغة المشتركة. وقد صمم الذكاء الاصطناعي التوليدي لكي يسمح للمستخدمين التفاعل بشكل متزايد مع منتجات

عالية التكنولوجيا كأنها تتحدث إلى شخص أخر، لكن كما هو الحال مع شخص أخر يجب أن يكون واضحاً وكاملاً مع التوجيهات المتطلبة في نفس الوقت. على الرغم من ازدياد الذكاء الاصطناعي التوليدي بسرعة كبيرة، إلا أنه لا يزال الى الحاجة الى التدريب الكثير، ولا يقتصر الأمر على إنتاج النص وحده فقط، حيث إن الذكاء الاصطناعي التوليدي طور للعمل وإنشاء الرسومات، ومقاطع الفيديو أيضاً.

إن الذكاء الاصطناعي التوليدي يغير طبيعة الابتكار. حيث إن ما يفعله الذكاء الاصطناعي التوليدي من المتغيرات الأخرى هو قدرته الفطرية على الابتكار عن طريق تعريفاته، فعرفه الهادي (2023) بأنه:" مجموعة فرعية من التعلم الالي الذي يركز على إنشاء الخوارزميات التي تولد بيانات جديدة مبنية على الأنماط في البيانات المتواجدة الممكن تطبيقها على الفن، الموسيقى، التصميم والروبوت". وعلى هذا النحو، يمكن تضييق الفجوة بين الفكرة والواقع كما ذكرها الهادي (2023) من خلال:

* الية إنشاء المحتوى: نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن تنشئ اليا كل من المقالات، المدونات أو منشورات مواقع التواصل الاجتماعي.

* تحسين الجودة: الذكاء الاصطناعي التوليدي المنشئ للمحتوى يمكن أن يكون ذات جدوى أعلى ودقه مبشرة للمحتوى الذي تم إنشاؤه.

* تخصيص المحتوى: نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكنه تخصيص المحتوى بناء على أفضليات المستخدمين باستخدام البيانات لتخصيص المحتوى لاحتياجاتهم بذكاء.

أي أنه على مستوى عالي، يدل الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى فئة خوارزميات وأدوات الذكاء الاصطناعي المصممة لإنشاء المحتوى مثل النص، الرسومات، الفيديو، الموسيقى أو الرمز / الكود. كما يستخدم مجموعة متنوعة من الأساليب التي تتضمن الشبكات العصبية وخوارزميات التعلم العميق لتحليل الأنماط وتوليد نتائج جديدة مبنية عليها. وبذلك تبحث المنظمات والعاملين (كمطوري البرمجيات) على أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد لإنشاء محتوى، رمز، رسم، وأكثر من ذلك.

خامساً: الفرق بين التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي التوليدي:

التعلم الآلي هو تخصص يقع تحت مظلة الذكاء الاصطناعي ويستخدم سلسلة خوارزميات معقدة لتحديد الأنماط والتعلم من البيانات. أما الذكاء الاصطناعي التوليدي فيشير لتطوير النماذج والتطبيقات التي تؤدي المهام المقلدة للذكاء البشري مع نظم الحاسب الآلي .والخوارزميات هي مكون التعلم الآلي الاصطناعي التوليدي

الرئيسية. وبمساعدة آلات التعلم من البيانات، استخدام الخوارزميات لتحسني دقة المخرجات واتخاذ القرارات أو التوصيات المبنية على إدخال البيانات. وبينما تساعد الخوارزميات آلية هذه العمليات، فإن بناء نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي معقد بشكل كبير ويرجع سبب ذلك، إلى كميات هائلة من البيانات وحساب الموارد المحتاج إليها. وتحتاج المنظمات والعاملين إلى مجموعات بيانات كبيرة من أجل تدريب هذه النماذج وتوليد بيانات ذات جودة عالية التي يمكن أن تمثل مضيعة للوقت ومكلفة. ومن أجل تكرار ما هو واضح، تحتاج هذه النماذج المعقدة لدليل تنظيمي. وفيما يلي بعض نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي الشائع التي عرضها الهادي (2023).

*نماذج اللغة الكبيرة (Models Language Large): هي نوع نموذج التعلم الألي، التي تعالج وتولد نص اللغة الطبيعي. توفر كميات هائلة من البيانات النصية مثل الكتب، مواقع الويب، ومنشورات وسائل التواصل الاجتماعي. يمكن استخدامها لتدريب النماذج القادرة على تنبؤ وتوليد استجابات اللغة الطبيعية في مجموعة متنوعة من السياقات .ونتيجة لذلك، نماذج اللغة الكبيرة لها تطبيقات عملية متعددة، مثل مساعدين افتراضيين، روبوتات المحادثةChatbots ، أو مولدات النص مثل.ChatGPT

* شبكات الخصومة التوليدية (GAN): هذا النوع من الشبكات واحد من أكثر النماذج استخداما للذكاء الاصطناعي التوليدي. وهي توظف شبكتين عصبيتين مختلفين: مولد Generator أو مميز .Discriminator وشبكة المورد تولد بيانات جديدة مثل الرسومات أو الصوتيات من خلال إشارة ضوضاء عشوائية؛ بينما شبكة المميز فهي مدربة للتمييز بني بيانات حقيقية من مجموعة التدريب والبيانات المنتجة بواسطة شبكة المولد. وأثناء التدريب تحاول شبكة المولد إنشاء بيانات يمكنها خداع شبكة المميز في التفكير بأنها حقيقية. هذه العمليات الخصومية سوف تستمر حتى تتمكن شبكة المولد إنتاج البيانات التي لا يمكن تمييزها من البيانات الحقيقية في مجموعة التدريب. هذه العملية تساعد كلتا الشبكتين في تحسين المهام الخاصة بهما التي تنتج في النهاية بيانات أكثر واقعية تم إنشاؤها وعالية الجودة.

*النماذج المبنية على المحول (Transformer): هذا النموذج يعمل من خلال سياق التعلم، أو المعني خلال تتبع علاقات البيانات المتسلسلة. مما يعني أن هذه النماذج جيدة الاستخدام في مهام معاجلة اللغة الطبيعية مثل ترجمة الآلة، نمذجة اللغة، وإجابة الأسئلة. وقد استخدمت هذه النماذج في نماذج اللغات الشائعة كما هو مستخدم في نموذجChatGPT ، كما تم اعتماد هذا النموذج لكثير من المهام التي تتطلب نمذجة البيانات المتسلسلة كما في حالة التعرف على الأشكال/الرسومات .

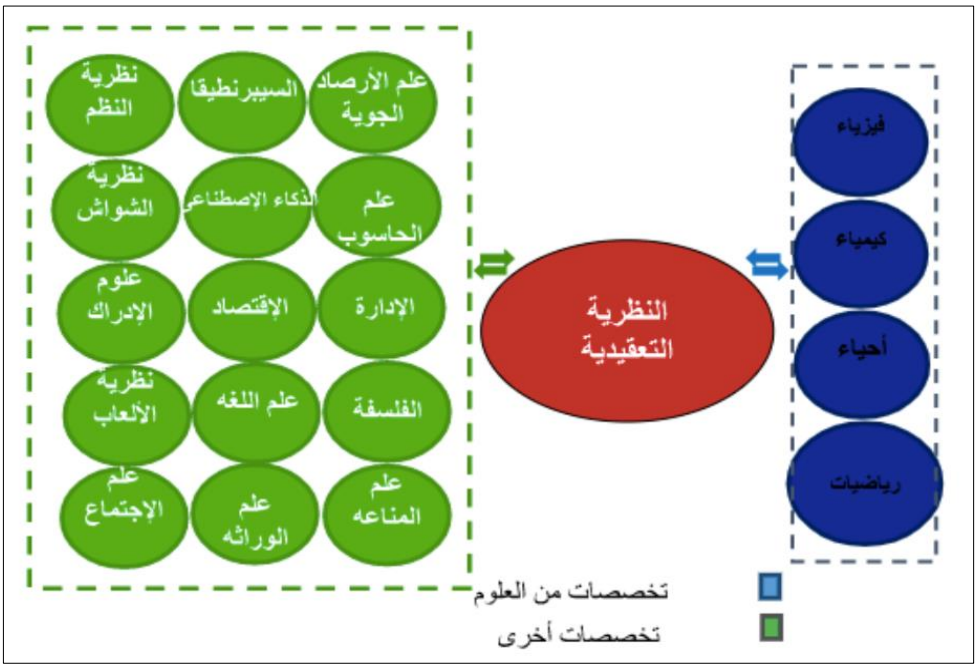
*النماذج المشفرة المتغيرة آليا (VAEs) :هذه النماذج شبيهة لشبكات الخصومة التوليدية GANs في عملها مع الشبكتين العصبيتين: المشفرة Encoderوالمفككة التشفير. Decoder ونماذج التشفير المتغيرة آليا VAEs يمكن أن تأخذ كميات بيانات كبيرة وتضغطها في تمثيل أصغر، الذي يمكن استخدامه لإنشاء بيانات جديدة شبيهة بالبيانات الأصلية. ونماذج التشفير المتغيرة آليا غالبا ما تستخدم في كل من الرسومات، الفيديو والصوت.

سادساً: الفن التوليدي والذكاء الاصطناعي: النظرية التعقيدية كمدخل فكري:

تعتبر النظرية التعقيدية (Complexity theory) هي مدخل العلم في القرن الحادي والعشرين لإيجاد إطار له القدرة على تفسير كل السمات والقوانين والتعقيدات التي يقوم بها بناء هذا العالم، من أدق وأصغر الجزئيات والخلايا، إلى أكبرها. ويشمل مصطلح الأنظمة المعقدة طريقة البحوث في العديد من المجالات المختلفة بما فيها علم الإنسان، الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)، الحياة الاصطناعية (Artificial Life)، الكيمياء، علوم الكمبيوتر، علم النفس وعلم الاجتماع، الفيزياء، علم الأعصاب، الاقتصاد، البيولوجيا الجزيئية وغيرها.

بسبب الثورة العلمية التي لاحقتها النظرية التعقيدية، شهدت منظومة العلم الحديث هذه تحوّل يكمن في سؤال: كيف تبدي المنظومات التي تحكمها قوانين محكمة (حتمية) سلوكاً معقداً يصعب التنبؤ به؟

وقادت محاولات الرد إلى تأصيل المفاهيم الجديدة (وهي التي تفصل بين الحتمية والتنبؤية)، والتوقف عند الشروط الابتدائية، العلاقات الخطية، انبثاق الانتظام من الفوضى أو الانتظام الذاتي. ثم جاءت النظرية التعقيدية للإجابة بأنها النظرية التي نظمت بعض الظروف والعوامل المماثلة (الناس والمنظمات والجزيئات والأفكار، إلخ) التي تفاعلت مع بعضها البعض ومع النظام، لإحداث تغيير ناشئ (Emergent). يمكن أن يكون التغيير طريقة للخروج من نسبة المُدخلات، وكان الناتج كله أكثر من مجموع الأجزاء في نظام التكيف المعقد (Complex Adaptive System).



شكل (1) يوضح العلاقة بين النظرية التعقيدية والعلوم الكلاسيكية والمجالات الأخرى.

إن التعقيدية المركبة الذي طرحه إدجار موران فيلسوف التفكير التعقيدي، قادر على أن يمثل الوجه الجديد للعالم، الذي هو أساسا عالم مُركب وديناميي ومتنوع ومتحول ولانهائي (Philip،2003)تعتبر النظرية التعقيدية نموذج فكري جديد للفنون والإنسانيات، حيث يقول فيليب: "كانت الفنون شريكا كاملاً في الحداثة، ولازالت كذلك في مجال العلوم، ولكنها الآن مرتبطة في المقام الأول بالأطروحات المناقضة للحداثة وثقافة الإنسانيات فيما بعد الحداثة ومع ذلك، وعلى الرغم من أن الحداثة وما بعد الحداثة على تناقض إلا أن الفن التوليدي المرتكز على التعقيد يمكن أن يقترح توليفة تستوعبهما معاً. تسقط التعقيدية رؤية وموقف العلوم المعقدة من العالم على فضاءات الفنون والإنسانيات. وهي بذلك تقدم توفيقية تناسب ما بعد الالفية وتستوعب الاهتمامات والنشاطات والمواقف الحداثية وما بعد الحداثية في بوتقة واحدة، يعد الفن التوليدي مظهرها الأبرز" (Philip،2003)

ويعتبر الفن التوليدي (Generative art) شكل من أشكال الفن المستوحاة من الطبيعة والتعقيد، والاستفادة من تقنيات الحياة الاصطناعية مثل الخوارزميات التطورية والنمذجة، وتتناول التطور والتعقيد والحياة الاصطناعية. ولقد استمد الفن التوليدي النظم من خلال عدة اتجاهات فنية مثل الفن التطويري والفن الوراثي والفن العضوي (Smedt ,2013,p31)

الفن التوليدي هو ذلك الفن الذي يتم تكوينه بشكل كامل أو جزئي عبر استخدام نظام يعمل بصورة ذاتية، عادة يعتمد على جهاز حاسوبي، لتوليد أعمال فنية يتم تحديدها حسابياً، وتحديد ملامحها بناءً على قرارات

يتخذها الفنان مباشرة. لكن في بعض الحالات، يلجأ النظام التوليدي إلى تمثيل فكرة فنية خاصة به، ويوظف الفن توليدي استخدام نظم الكيمياء، والبيولوجيا، والميكانيكا، والروبوتات، التوزيع العشوائي اليدوي، والرياضيات، والبيانات ورسم الخرائط، والتماثل وغيرها. ويستكشف العديد من الفنانين النظم القائمة على القواعد التوليدية في السنوات الأخيرة على المزيد من التطبيقات العملية في شكل "تصوّر للبيانات" (Data visualization) (Philip،2003)

يشير مصطلح الفن التوليدي بحد ذاته إلى كيفية صناعة الفنون، حيث يجب ان يكون النظام الذي يحوّل التطبيق الفني إلى عالم الفن التوليدي محدداً بدقة ويتضمن قدرة ذاتية على العمل باستقلالية من حيث المبدأ، ولكن ذلك لا يعنى أبداً استبعاد الفن المصنوع يدوياً، بل يقصد فقط أن التحكم في بعض جوانب إنتاج الفن تكون من خلال نظام خارجي، وأن هناك قرارات ضمنية لا تستجيب لحدس الفنان لحظة بلحظة. وهكذا يعتمد الفن التوليدي على علم التعقيد لإعادة تأهيل الشكلية في الفن، وعرض الشكل كهدف، والجمال كنتيجة محايدة لمفهوم البناء الاجتماعي البشري، حيث يتضمن الفن التوليدي توظيف العشوائية (Randomization) كنظام في التركيب وتوظيف النظم الوراثية لتطوير نموذج.

ظهرت في القرن الواحد والعشرين أعمال فنية تعتمد على الميديا الجديدة، ونماذج من أعمال الفن التوليدي ذات الأنظمة الحسابية. هنا نرى كيف ساعدت النظرية التعقيدية على تناول الفن التوليدي الذي يوظف الأنظمة، ودراسته التي تمثل شبكة من العناصر المتداخلة والمستقلة عن أي تكنولوجيا ماضيه او مستقبلية. يمثل الفن التوليدي وسيلة للإبداع الفني وخلق فن جديد يخضع لقوانين ونظم – ليس فقط أسلوب فني ثابت. يختلف الأسلوب والوسيط اختلافاً كبيراً عند الفنانين. قد يوظفه البعض في مجال فن الجرافيك وآخرين يعتمدون على الفن التوليدي من أجل أنظمة التأليف الموسيقي. (Philip،2003).

هذا يشير إلى أنه متعدد الأشكال ولا يتقيد بأنماط فنية محددة، ويتم تشغيله ومعالجته في الزمن الفعلي، مما يشكل تحديًا كبيرًا لقدرات الحوسبة نفسها. في الغالب، تتكون عروض الديمو Demo Scenes من رسومات ثلاثية الأبعاد مع تأثيرات ثنائية الأبعاد وعرض ملء الشاشة، إلى جانب ذلك، تشمل ثقافة الوسائط المتعددة: العناصر السمعية والبصرية، التصميم الصناعي، الهندسة المعمارية، وغيرها من الاستخدامات الفنية والهندسية.

سابعاً: مهام الذكاء الاصطناعي التوليدي:

يتم تدريب نظم الذكاء الاصطناعي التقليدية على كميات بيانات كبيرة لتحديد الأنماط، والقدرة على أداء مهام معينة يمكن أن تساعد الناس والمنظمات على السواء. لكن الذكاء الاصطناعي التوليدي يتقدم خطوة أخري باستخدام أنظمة ونماذج متقدمة ومعقدة لإنشاء مخرجات جديدة في شكل نموذج أو رسم، نص مبني على مطالبات اللغة الطبيعية. وبذلك يمكن استخدام نماذج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي كما ذكرها الهادي (2023) فيما يلي :

***توليد النص:** صار باحثو الذكاء الاصطناعي قادرون على تدريب شبكة الخصومة التوليدية GAN لإنتاج يقلد نموذج ما، كحديث الانسان، أو تطبيق دردشة ChatGPTالتي تمثل الذكاء الاصطناعي المنفتح الذي تم تدريبه على آلاف النصوص، الكتب، المقالات ومستودعات الرموز المتنوعة، حيث يتمكن من الرد بالإجابة على أسئلة مطروحة باللغة الطبيعية .

***توليد الفيديو:** تعمل نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بإنشاء فيديوهات جديدة من الفيديوهات المتواجدة بالفعل من خلال تطبيقات أمناط موجه بالنص أو الشكل. ومن أمثلتها GiHubالذي يقدم أمثلة مفيدة لتوليد فيديوهات موسيقية مختلفة .

***توليد كود البرمجة:** بدلاً من البحث في الإنترنت أو مجموعات مجتمع المطورين للمساعدة في البحث عن الأكواد، فنماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن تستخدم توليد كود البرمجة الجديد، أو حتى ترجمة الكود من لغة برمجة للغة برمجة أخرى. ويوضح هذا كيف يعمل مستوى بسيط كما في GiHub الذي يستخدم نموذج كود الذكاء الاصطناعي المفتوح لشركة Model Codex s'OpenAI لتقدمي مقترحات الكود مباشرة من المطور .

***توليد البيانات:** إنشاء بيانات جديدة يطلق عليها البيانات التركيبية أو الاصطناعية Synthetic Data وهي التي تؤدي لزيادة مجموعات البيانات الموجودة في الذكاء الاصطناعي التوليدي. ويتضمن هذا، توليد أمثلة جديدة من مجموعات بيانات متوافرة لزيادة حجم مجموعة البيانات، وتحسين نماذج التعلم الآلي المدربة عليها . كل ذلك أثناء تقديم طبقة من الخصوصية. ويقدم توليد البيانات التركيبية/الاصطناعية طريقة لإنشاء بيانات مفيدة وذات معنى أكثر من مجرد تدريب التعلم الآلي.

* **ترجمة اللغة:** نماذج فهم اللغة الطبيعية المدمجة مع الذكاء الاصطناعي التوليدي أصبحت ذات شعبية متزايدة لتقديم ترجمات اللغة الطبيعية .وتساعد أنواع هذه الأدوات الشركات على كسر حواجز اللغة وتزيد مجال

الوصول إليها لقواعد المستهلكين من خلال القدرة على توفير الأشياء مثل الدعم والتوثيق بلغتهم الأم. وعلي الرغم من التعقيد المتواجد، تقدر كل من خوارزميات التعلم العميق، والذكاء الاصطناعي التوليدي على فهم سياق نص المصدر وبناء الجمل والعبارات لغويا في لغة أخر.

ثامناً: استخدامات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم:

تتمتع أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي أمكانيات قوية وجيدة مما قد تسهم في تحسن مخرجات التعليم كما أشار اليها كلا من Baidoo–Anuو Owusu Ansahفي دراسة أجريت عام (2023) الى مجموعة من الاستخدامات التي قد تساهم في تطوير العملية التعليمية ومنها:

1– **دروس خصوصية مخصصة** :يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوفير دروس خصوصية وملاحظات مخصصة للطلاب بناءً على احتياجاتهم التعليمية الفردية وتقدمهم.

أشارت دراسة أجراها ديستيفنس(2023) أشار أن وكيل المحادثة المعتمد على النموذج التوليدي (ChatGPT)يمكن أن يقدم تدريس الرياضيات بشكل شخصي للطلاب، مما يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم . وأظهرت الدراسة أن وكيل المحادثة كان قادرًا على تقديم تفسيرات مصممة خصيصًا للمفاهيم الخاطئة لدى الطلاب وكان قادرا على التكيف مع مستوى فهمهم.

2–**تصنيف المقالات تلقائيًا:** يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي تصنيف مقالات الطلاب، مما يوفر للمدرسين المزيد من الوقت للتركيز على جوانب أخرى في التدريس.

وأظهرت دراسة أجراها كاجول (2023)أن نموذج (ChatGPT) الذي تم تدريبه على مجموعة بيانات من المقالات التي تم تقييمها بواسطة الإنسان، يصنف المقالات بدقة التي كتبها طلاب المدارس الثانوية، مع علاقة ارتباط 0.86 مع درجات الإنسان .وأظهرت الدراسة أن النموذج كان قادرًا على تحديد السمات الرئيسية للمقالات المكتوبة جيدًا وكان قادرًا على تقديم تعليقات مشابهة التي يقدمها طلاب الصف البشري.

3– ترجمة اللغة: يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في ترجمة العلوم المختلفة إلى لغات عديدة.

وفي دراسة أجراها جونسون وزملاؤه (2016) أثبت أن النموذج التوليدي الذي تم تدريبه على مجموعة بيانات من الجمل ثنائية اللغة، يمكنه الترجمة الدقيقة بين اللغات، وتحقيق أحدث النتائج في العديد من معايير الترجمة. وأظهرت الدراسة أن النموذج تمكن من فهم معنى الجمل في إحدى اللغات وإنشاء ترجمات دقيقة بلغة أخرى.

4-التعلم التفاعلي: لإنشاء تجارب تعليمية تفاعلية حيث يمكن إجراء التفاعل مع المعلم الافتراضي بطريقة المحادثة.

كما أثبتت دراسة أجراها كيم وزملاؤه (2019) أن وكيل المحادثة القائم على النموذج التوليدي يمكنه تقديم دعم فعال للطلاب الذين يتعلمون اللغة الإنجليزية كلغة ثانية، مما يؤدي إلى تحسين إتقان لغة الدراسة و أن الوكيل كان قادراً على فهم أسئلة الطلاب وتقديم المعلومات المناسبة لهم والاستجابات ذات الصلة..

5-التعلم التكيفي: لإنشاء أنظمة تعلم تكيفية تعمل على ضبط طريقة التدريس والأساليب المعتمدة على تقدم الطالب وأدائه.

وفي دراسة أجراها وانغ وزملاؤه (2020) أظهر أن نظام التعلم التكيفي القائم على النموذج التوليدي يمكن أن يوفر المزيد من الدعم الفعال للطلاب الذين يتعلمون البرمجة، مما يؤدي إلى تحسين الأداء في البرمجة. وأظهرت الدراسة أن النموذج كان قادرا على فهم معارف الطلاب وضبطها والمشاكل التي تولدها تبعاً لذلك.

بشكل عام، لدى أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي القدرة على أن تكون أداة قوية لتعزيز التدريس والتعلم من خلال توفير دروس خصوصية، وتصنيف المقالات، وترجمة اللغات، والتعلم التفاعلي والتعلم التكيفي (بواسطة ChatGPT 24 يناير 2023).

تاسعاً: تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم:

لسوء الحظ، أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ما زالت تعتبر غير ناضجة بالكامل حتى الآن، حيث تم طرحها حديثا. وغالبا لا يمكنها التمييز بين المعلومات الجيدة والمعلومات السيئة؛ كما يمكن إدخال أخطاء أو أضرار مباشرة في نماذج اللغة التي تؤدي لنتائج أقل من المطلوب. بالإضافة إلى ذلك، قلة من الناس يعرفون كيفية العمل بشكل جيد مع المساعدين البشريين، أو كيفية تقديم طلبات محددة جيدا بحيث لا يمكن لعملية الذكاء الاصطناعي أن تسيئ تفسيرها. وقد أشار كلا من Baidoo-Anu و Owusu Ansah في دراسة أجريت عام (2023) الى مجموعة من التحديات التي قد تواجه من يستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ومنها:

1-نقص التفاعل البشري: النماذج التوليدية غير قادرة على تقديم نفس مستوى التفاعل الإنساني كمعلم أو معلم حقيقي. هذا النقص في التفاعل البشري يمكن أن يكون عيبًا للطلاب الذين قد يستفيدون أكثر من الاتصال الشخصي مع المعلم. كما أشارت دراسة أجراها D'Mello وزملاء (2014) أن الطلاب الذين تفاعلوا مع مدرس

افتراضي يحاكي الإنسان كان للسلوك العاطفي نتائج تعليمية أفضل من أولئك الذين تفاعلوا مع مدرس افتراضي كان يفتقر إلى هذا السلوك.

2-الفهم المحدود: تعتمد النماذج التوليدية على الأنماط الإحصائية في البيانات التي يتم تدريبها عليها وليس لديهم فهم حقيقي للمفاهيم التي يساعدون الطلاب على تعلمها. وقد يؤثر هذا الأمر في تقديم تفسيرات أو تعليقات مصممة خصيصًا للطالب، الاحتياجات الفردية والمفاهيم الخاطئة. وأظهرت دراسة أجراها وانغ وزملاؤه (2020) افتقار نظام التدريس القائم على النموذج التوليدي إلى القدرة على تقديم تفسيرات مصممة خصيصًا لتناسب احتياجات الطلاب.

3-**التحيز في بيانات التدريب:** النماذج التوليدية تكون جيدة بقدر جودة البيانات التي يتم التدريب عليها، وإذا كانت تحتوي بيانات التدريب على تحيزات، سيكون النموذج متحيزًا أيضًا. على سبيل المثال، إذا تم تدريب النموذج على مجموعة بيانات من المقالات التي كتبها في المقام الأول طلاب من مجموعة سكانية معينة، قد لا يكون قادرًا على تصنيف المقالات التي كتبها طلاب من فئات سكانية أخرى بدقة. وهذا ما اشارت اليه دراسة أجراها وانغ وزملاؤه (2020) أن النموذج التوليدي الذي تم تدريبه على مجموعة كبيرة من النصوص من الإنترنت أظهرت التحيز بين الجنسين.

4-**الافتقار إلى الإبداع:** لا يمكن للنماذج التوليدية أن تولد استجابات إلا بناءً على الأنماط الموجودة في البيانات التي تقدمها والتي يمكن رؤيتها أثناء التدريب، ويمكن أن تحد من الإبداع والأصالة في الاستجابات. وذكرت دراسة قام بها كيم وزملاؤه (2019) أن نظام التأليف الموسيقي القائم على النموذج التوليدي كان محدود القدرة على توليد الألحان الأصلية والمتنوعة.

5-الاعتماد على البيانات: يتم تدريب النماذج التوليدية على كمية كبيرة من البيانات ويعتمد النموذج بشكل كبير على جودة وكمية البيانات. إذا كانت البيانات غير كافية أو ليست ذات الصلة، لن يكون النموذج قادرًا على الأداء أيضًا. ووضحت دراسة أجراها كيم وزملاؤه (2019) أن نظام الإجابة على الأسئلة القائم على النموذج التوليدي، كان أداؤه ضعيفًا عند التدريب لبيانات لم تكن ذات صلة بالمهمة المطروحة..

6-الافتقار إلى فهم السياق: تفتقر النماذج التوليدية إلى القدرة على فهم السياق والوضع، الذي يمكن أن يؤدي إلى ردود غير مناسبة أو غير ذات صلة. هناك دراسة أجراها كيم وزملاؤه (2019) أظهر أن نظام الحوار القائم على النموذج التوليدي لديه قدرة محدودة على الفهم والتوليد والاستجابات المناسبة للسياق في المحادثة.

7-قدرة محدودة على تخصيص التعليمات: يمكن لـ نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية توفير معلومات عامة لكنه قد لا يتمكن من تخصيص التعليمات لاحتياجات طالب معين. (زين، 2023).

8-الخصوصية: هناك أيضًا مخاوف بشأن الخصوصية وأمن البيانات عند استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية في التعليم (زين، 2023).

إذا من المهم أن نضع في اعتبارنا أن نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية هي أدوات قوية، لكنها كذلك ليست بديلا للمعلمين البشر. ومن المهم استخدام هذه الأدوات بمسؤولية وجنبًا إلى جنب مع التعليمات والدعم البشري (زين، 2023).

عاشراً: المشكلات القانونية التي تثيرها تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي:

أن المشاكل القانونية والتنظيمية لمثل هذه التقنيات والتساؤلات القانونية التي تثيرها ما زالت لم تحظ بالاهتمام الكافي.

فهناك العديد من المشكلات القانونية الان تبدو جلية، ومن أهمها المشكلات المتعلقة بالملكية الفكرية وخصوصية البيانات، إضافة الى المشكلات المتعلقة بالبيانات والمسئولية عن المحتوى الذي تنشئه. كما أشار كلاً من زين وكاجول (2023) فيما يلي:

أولاً: الذكاء الاصطناعي التوليدي وحقوق الملكية الفكرية:

حقوق الملكية الفكرية من أولى مشكلات هذه التقنية وخاصة حق المؤلف باعتبارها تنشئ أو تولد محتوى إما نصي، أو صوتي، أو صور وفيديوهات. وكذلك إثارة التساؤل حول مدى اعتبار المخرجات التي يولدها أو ينشئها الذكاء الاصطناعي التوليدي قابلة للحماية وفقاً لقوانين الملكية الفكرية، وفي حالة تطويع القوانين بوضعها الحالي لمنح تلك الحماية، يجب بالتبعية تحديد مالك الحق في الملكية الفكرية:

1- تعديات تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي على حق المؤلف: حيث لا تقوم تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي بالإفصاح عن المصادر التي استقى منها المعلومات التي يوفرها، ولا ينسب الأفكار لأصحابها.
2- من هو مؤلف المحتوى المنشأ باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومن هو مالكه: مع حقيقة أن الهدف من وضع قوانين الملكية الفكرية هي حماية الإبداع الإنساني، وحيث صممت غالبية القوانين لحماية هذا المفهوم، فيثور التساؤل هنا عن أحقية الأعمال المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي للحماية وفقاً لقوانين الملكية الفكرية.

ثانياً: خصوصية البيانات الشخصية وحمايتها في ظل تعلم الألة والذكاء الاصطناعي التوليدي:

عادة ما تنطوي تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدية على أخطار كبيرة عند تعلق الأمر بحماية البيانات الشخصية، وذلك بسبب الكم الهائل من البيانات المستخدمة لتدريبها، والتي قد يتم الحصول عليها بطرق غير قانونية، أي بدون الحصول على رضاء أصحابها.

ثالثاً: مشكلات عملية لتقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي:

تواجه تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي تحديات عملية، مثل إنتاج المحتوى غير القانوني والغش الأكاديمي. ومن المهم اتخاذ تدابير فعالة للتعامل مع هذه المشكلات والحد من تأثيرها على المجتمع، كالاتي:

1- المحتوى المتحيز والعنصري:

بما أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يعتمد أساساً على مجموعات البيانات التي يقوم عليها تعلم الألة، فيمكن أن يحدث تحيز الذكاء الاصطناعي عن طريق استخدام مجموعات بيانات غير صحيحة أو متحيزة من قبل الأفراد الذين يقومون بالتحقق من صحة خوارزميات التعلم الآلي.

2- أثار استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي على المنافسة العادلة:

من المتوقع أن تثير هذه الصناعة عدداً من المخاوف المتعلقة بقوانين المنافسة، فمع زيادة حجم الصناعة وزيادة تماسكها، ونظراً لما تحتاجه مثل هذه الصناعات من رؤوس أموال واستثمارات ضخمة تتمثل في الكم الهائل في البيانات التي تحتاجها مثل هذه التطبيقات والقدرة الحاسوبية، الأمر الذي جعل هذه الصناعة عرضة للهيمنة والاحتكار من جانب عدد من المطورين وصناع التكنولوجيا. مما يمهد الطريق لسوء استغلال محتمل من جانب الشركات الكبرى.

3- حقوق العمال:

مع الفاعلية والدقة والسرعة التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي، سوف تختفي عدد من الوظائف، وأولها وظائف خدمة العملاء والمبيعات.

4- الغش الأكاديمي والعملية التعليمية:

تعد الأوساط الأكاديمية من أهم القطاعات التي شهدت منافسات جادة حول اثار الذكاء الاصطناعي التوليدي. فالبعض قرر منع استخدام مثل هذه التقنيات بشكل قاطع، والبعض الاخر مازال يفكر. بل على العكس وكما قال مات ريدي، رئيس ومدير تجارب التعليم في مؤسسة جلوبال ليبد، أن

هذه التقنيات تفتح باباً لإعادة التفكير في تقنيات التعليم المستخدمة حالياً. ولعل من أهم توصيات اجتماع شبكة النزاهة الأكاديمية في وكالة ضمان الجودة البريطانية في مارس 2023، بخصوص استخدام الذكاء الاصطناعي، أن " أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي موجودة لتبقى وستكون قريباً مدمجة في البرنامج الذي نستخدمه".

إحدى عشر: نماذج من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي:

التطبيق الأول: Chat GPT:

Chat GPT هي نموذج لغوي محسن للمحادثة تم تطويره بواسطة منظمة غير ربحية لأبحاث الذكاء الاصطناعي Open AIوتم إصداره في 30 نوفمبر 2022. ويعتمد على مفهوم معالجة اللغة الطبيعية التي تركز على مهام مثل إنشاء النصوص والترجمة وغيرها من التطبيقات المتعلقة بالنصوص. وتم تحسينها على مراحل مختلفة ابتداء من Chat GPT1، Chat GPT2، Chat GPT3.5 الى أن وصل الى Chat GPT4 وهي أحد أكبر نماذج اللغات المتوفرة حالياً، وأكثرها تقدماً. كما تتميز الأداء بقدرة ملحوظة على التفاعل على شكل محادثة، وتقديم ردود قريبة من السياق البشري بشكل دقيق ومتقدم. ونشأت هذه الفئة من تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدية من النماذج الأساسية، كنماذج التعلم العميق والنماذج واسعة النطاق المدربة على بيانات ضخمة وواسعة وغير منظمة تغطي مواضيع متعددة. ويمكن للمطورين تكييف النماذج مع مجموعة واسعة من الاستخدامات، من خلال ضبطها بما يتوافق مع كل مهمة. (Anu ,2023Ansah,)

كيف يعمل Chat GPT؟

يتم تدريب Chat GPTعلى استخدام التعلم التعزيزي عن طريق الاستفادة من الردود البشرية (RLHF) لتحسن قدرته على اتباع التوجيهات وتوليد ردود مرضية.

كما يعتمد في انشاء الردود على شبكة محولات متعددة الطبقات وهي نوع من بنية التعلم العميق، حيث يأخذ النموذج جملة ما كمدخل، ويعالجها باستخدام معرفته الداخلية، ثم يولد استجابة ذات صلة بالمدخلات (Anu ,Ansah, 2023).

ماهي مبادئ هندسة الأوامر في Chat GPT؟

هندسة الأوامر هي عملية تصميم وتطوير الجمل والتعليمات التي تستخدم لتوجيه برامج الذكاء الاصطناعي مثل Chat GPT تعد هندسة الأوامر مهمة لتحسن دقة واستجابة برامج الذكاء الاصطناعي والاستفادة القصوى منها.

وفيما يلي بعض المبادئ الأساسية لهندسة الأوامر كما ذكرها الحسن (الهادي،2023)

1. وضوح القصد: يجب أن تحدد بوضوح ما تريد أن يفعله.
2. الدقة: يجب أن تكون الأوامر دقيقة وصحيحة.
3. الاكتمال: يجب أن تكون الأوامر كاملة تتضمن جميع المعلومات المطلوبة.
4. البعدية: يجب أن تأخذ في الاعتبار جميع الاحتمالات الممكنة للنتيجة.
5. التجربة: يجب أن تختبر الأوامر للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح.
6. النغمة: حدد النغمة التي ترغب أن تلمسها في الإجابة على سبيل المثال: رسمي، غير رسمي، إعلامي، مقنع.
7. التنسيق: حدد التنسيق أو الهيكلة المناسبة. مثل: حوار، مقال، قائمة نقطية، مخطط تفصيلي.
8. التصرف على نحو معين: حدد دوراً تريده مثل: خبير، محامي، ناقد.
9. 9-الهدف: حدد الهدف أو الغرض من الإجابة. مثل: إقناع، إعلام، ترفيه.
10. 10-السياق: توفير معلومات أساسية أو بيانات لتوليد محتوى دقيق.
11. النطاق: حدد نطاق الموضوع.
12. الكلمات الرئيسة: حدد الكلمات الرئيسة أو العبارات الهامة التي تريد تضمينها في الإجابة.
13. القيود او الحدود: قيد الإجابة وحددها بعدد من الاسطر أو الكلمات أو الاحرف مثلا.
14. اللغة: حدد لغة الإجابة.
15. الجمهور: حدد الجمهور المستهدف للمحتوى المطلوب.
16. الموعد النهائي: أذكر المواعيد النهائية أو الأطر الزمنية للإجابات المطلوبة.
17. المصادر: اطلب إدراج الاستشهادات أو المصادر لدعم المعلومات.
18. التشابهات: اطلب استخدام المقارنات أو الأمثلة لتوضيح المفاهيم.
19. وجهات النظر: اطلب وجهات نظر أو أراء متعددة.
20. الحجج المضادة: طلب معالجة الحجج المضادة المحتملة.
21. المصطلحات: حدد المصطلحات الخاصة بالمجال أو الصناعة أو المصطلحات الفنية.
22. الاقتباسات: اطلب إدراج الاقتباسات أو البيانات ذات الصلة من الخبراء.

23. الإحصاء: اطلب استخدام الإحصاءات أو البيانات لدعم الإجابة.

كيف يساعد Chat GPT المبرمجين؟

وذلك من خلال عدة طرق:

1- تفسير الأكواد البرمجية: وذلك بنسخ الكود وطلب تفسيره أو توضيحه.

2- تحسين الأكواد البرمجية: وذلك بطلب اقتراحات لتحسين الكود البرمجي.

3- إعادة كتابة الأكواد البرمجية باستخدام النمط الصحيح.

4- تبسيط الأكواد البرمجية: من خلال طلب أكواد برمجية بديلة.

5- ترجمة الأكواد البرمجية: على سبيل المثال تقديم كود برمجي بلغة جافا سكربت وتحويلة إلى بايثون.

6- تعقب الثغرات أو العيوب البرمجية: وذلك عن طريق تقديم كود برمجي وطلب تدقيق الكود والعثور على الثغرات أو المشاكل.

التطبيق الثاني: Google Bard:

ماذا يقصد بال Google Bard؟

Google Bard : هو روبوت دردشة يعمل بالذكاء الاصطناعي، اطلق من قبل شركة مايكروسوفت (Microsoft) في مارس 2023م، يستخدم معالجة اللغة الطبيعية والتعلم الآلي لتوليد إجابات في الوقت الفعلي والمساعدة في العديد من المهام، بما في ذلك شرح الموضوعات المعقدة واستخراج المعلومات من الإنترنت (Kajol ،2023).

كيف يعمل Google Bard؟

تم تصميم Bardعلى نموذج Pathways Language Model 2 (Palm 2)، وهو نموذج لغوي أصدرته Google، ويهدف إلى جعل استعلامات البحث باللغة الطبيعية أكثر انتشارًا، وتوفير السياق والمساعدة في الاستعلامات. (Kajol ،2023).

المحور الثاني: مهارات البرمجة (programming skills):

ساهم الحاسوب في إنتاج ثورة علمية وتقنية ضخمة أصبحت تمثل المحور الأساسي في تطور الأمم و تقدمها، وعلم الحاسوب هو حاجة لسائر العلوم المختلفة وتزداد الحاجة الية يوم بعد يوم، وذلك لما يقوم به

الحاسب من دور هام في المجالات المختلفة، لذلك عمد الخبراء الى محاولة تبسيط عملية التواصل مع الحواسيب من خلال إيجاد وسيط لدية القدرة على التخاطب مع الحاسوب ، ويمكن للإنسان التعامل معه ، وذلك لتسهيل عملية التواصل مع الحاسوب بهدف توظيفه في تحقيق مهام معينة وتسمى هذه العملية بالبرمجة (الأسطل ،2020: 32).

أكد القرني (2021) أن البرمجة تمثل عنصراً رئيسياً من العناصر المكونة لعالم الحاسبات سواء على مستوى التصنيع أو الاستخدام، نظراً لأن البرامج تمثل البيئة والأدوات التي يعتمد عليها في العملية المتعلقة بالبيانات كافة ومعالجتها وتخزينها واسترجاعها.

تعريف البرمجة:

تعد البرمجة ذات أهمية كبيرة في علوم الحاسوب، حيث تنتج برامج الحاسوب باستخدام احدى لغات البرمجة، لذا حظيت باهتمام الباحثين، ما دفعهم الى تعريف البرمجة بالعديد من التعريفات منها:

تعريف العريني (2020) بأنها: عملية كتابة تعليمات وأوامر لجهاز الحاسب أو أي أجهزة أخرى، لتوجيهه وإعلامه بكيفية التعامل مع البيانات، وتكون البرمجة متبعة لقواعد محددة باللغة التي يختارها المبرمج.

كما عرفها البشر (2020) بأنها: حزم من الأوامر، تجعل الكمبيوتر يؤدي المهام المطلوبة منه، باستخدام بيئة تطوير متكاملة، من خلالها يستطيع المبرمج إنشاء برامج لمختلف المجالات مع إمكانية دمج تطبيقات الإنترنت المختلفة في البرنامج.

وتعرف أيضـــاً بأنها لغة التخاطب بين الانســـان والالة، وتتكون هذه اللغة من العديد من الأوامر لتنفيذ مهمة معينة يقوم فيها المســـتخدم بكتابة بعض الأوامر ثم يتلقاها الحاســـوب ليقوم بتنفيذه (عطية وآخرون ،2019: 15).

مهارات البرمجة:

تعد مهارات البرمجة أحد المهارات الأســاســية التي يجب الاهتمام بها في عصــرنا الحالي، لما لها من أهمية كبيرة في تيســير التعامل مع الحاســب. كما تعد مهارات البرمجة أحد المهارات الأدائية، وهي بمثابة الطريق لإيصال الأفكار من الإنسان الى جهاز الحاسوب (عطية وآخرون ،2019: 15).

مهارات البرمجة مشتركة بين جميع لغات البرمجة هي: (مهارة التخطيط للبرنامج، مهارة كتابة الخوارزميات، مهارة التعامل مع الثوابت والمتغيرات، مهارة التعامل مع الجمل الشرطية، مهارة التعامل مع الحلقات التكرارية، مهارة كتابة المصفوفات، مهارة كتابة الدوال (عطية وآخرون ،2019: 15).

ولتعريف مهارة البرمجة يجب أن نعرف أولاً **المهارة**، والتي يمكن تعريفها كما عرفها الهادي (2023) بأنها القدرة على إنجاز العمل في صورة متقنة، وفي وقت محدد، وبأقل جهد ممكن.

والمهارة نشاط يتطور من خلال ممارسة نشاط ما تدعمه التغذية الراجعة، وكل مهارة من المهارات تتكون من مهارات فرعية أصغر منها، والقصور في أي من المهارات الفرعية يؤثر في جودة الأداء الكلي (أبو سويرح، 2022). أما مهارات البرمجة فيمكن تعريفها بالدمج بين تعريف البرمجة وتعريف المهارة. وقد عرفت من قبل الباحثين والمتخصصين في المجال، كالتالي:

– المعرفة والقدرة اللازمة للتمكن من تصميم وكتابة برنامج حاسوب أو تصميم موقع تفاعلي، والتعامل مع المشكلات من خلال لغات البرمجة الكائنية من أجل توجيه الحاسوب لأداء مهمة محددة تتصف بالسرعة والدقة والمرونة (الأسطل،2021)

–عملية كتابة أوامر وتعليمات لتوجيه الحاسوب لتنفيذ أوامر محددة لاستخدامها وتنفيذها لحل مشكلة أو لتحقيق هدف من خلال بيئة برمجية متكاملة (Baidoo،2023)

– مهارات تتيح المشروعات و البرمجيات متعددة الأغراض من خلال اختيار الكائنات و الأحداث و الأكواد و التعليمات و البنيات الشرطية المناسبة في بيئة برمجية متكاملة (kajol،2023) ويعتمد البحث التعريف الإجرائي التالي لمهارات البرمجة:" مجموعة من الكفايات المطلوب تحقيقها بدقة في وحدة لغة بايثون في مقرر المهارات الرقمية، والتي يجب أن تتقنها الطالبة في الصف الأول متوسط ".

خصائص مهارات البرمجة:

تتصف مهارات البرمجة بمجموعة من الخصائص التي تصبغها بصبغة خاصة نظراً لطبيعة تلك المهارات ويمكن تحديد بعض تلك الخصائص كما ذكرها أبو سويرح (2023) كالتالي:

1– مهارة البرمجة عملية عقلية فنية.

2– يمكن تحليل مهارة البرمجة الى مجموعة من المهارات الفرعية.

3– ينمي أداء مهارة البرمجة للطلاب، ويحسن من خلال عملية التدريب والممارسة لهذه المهارات، وذلك من خلال تنفيذ مشروعات البرمجة.

4- تتطلب مهارة البرمجة معرفة القواعد والقوانين الرياضية والأكواد.

5- تقيم مهارات البرمجة من خلال ثلاثة معايير هي: السرعة في الإنجاز، والتصميم، والدقة في أداء البرنامج.

وتضيف العمري (2018) مجموعة من الخصائص، وهي:

1-تعلم مهارات البرمجة يجب أن يكون بشكل متسلسل.

2-الاهتمام بالجوانب المعرفية للمهارة حيث إن الجانب الأدائي يعتمد على الجانب المعرفي.

3-التدريب والممارسة شرط أساسي لتعلم المهارة.

ويضيف الأسطل (2021: 46) أن خصائص مهارات البرمجة، أنها جميعاً تتدرج في ثلاث محاور وهي: الجانب المعرفي للمهارة، والجانب الأدائي للمهارة، وجانب إتقان المهارة بما يحقق ما هو مطلوب من الكود البرمجي.

مهارات البرمجة الأساسية:

تتشابه لغات البرمجة في المبادئ والمفاهيم العامة لعملية البرمجة، كما أنها تتشابه إلى حد كبير في المبادئ الأساسية للبرمجة، مما يجعل الاتقان من لغة الى أخرى أمراً سهلاً، إتقان لغة برمجة واحدة بشكل جيد يسهل على المبرمج تعلم لغة جديدة، وذلك لأن إتقان مهارات البرمجة بإحدى اللغات على اختلاف أنواعها يتطلب من المبرمج أن يكون على دراية بقواعد اللغة إلى جانب إتقان مهارات البرمجة الأساسية والمتمثلة في القرني (2021) والأسطل (2020):

1- التخطيط للبرنامج.

2- مهارة كتابة الخوارزمية.

3- رسم خرائط التدفق.

4- التعامل مع المتغيرات والثوابت.

5- مهارة التعامل مع الحلقات التكرارية.

6- توظيف جمل الشرط والتحكم.

7- توظيف جمل التكرار.

8- توظيف الدوال.

9- توظيف المصفوفات.

10-توظيف السجلات.

ويضيف أبو سويرح (2022): مهارات برمجة أساسية أخرى:

1-جمل الإعلان عن المتغيرات.

2-جمل تكوين التعابير الشرطية من خلال عمليات المقارنة.

3-جمل التحديد الشرطي وتستخدم الجمل الشرطية، مثل: IF، Select case,Switch كما في الفيجوال بيسك.

4-جمل التكرار التي تستخدم عبارات مثل: Do، For، While.

5-جمل تصحيح الأخطاء مثل: Catch.

بناء على ما سبق عرضة من المهارات البرمجة الأساسية والاستفادة منها في البحث الحالي ،حيث تتمثل مهارات البرمجة في (8) مهارات رئيسية وبها مجموعة من المهارات الفرعية والبالغ عددها (11) وهي كالتالي **المهارة الرئيسية: لمهارات البرمجة بلغة البايثون:**

- المهارة الأولى: الدخول لبيئة تطوير لغة البايثون.
- المهارة الثانية: التعامل مع دالة الطباعة.
- المهارة الثالثة: التعامل مع المتغيرات.
- المهارة الرابعة: التعامل مع التعليقات.
- المهارة الخامسة: التعامل مع الثوابت.
- المهارة السادسة: التعامل مع العمليات الحسابية.
- المهارة السابعة: تشغيل المقطع البرمجي.
- المهارة الثامنة: حفظ الملف البرمجي.

أهمية تنمية مهارات البرمجة:

يعد التعليم والتدريب على مهارات البرمجة كما ذكرنا سابقاً من مهارات العصر، بما تقدمه من قدرات وإمكانيات للتعامل مع التكنولوجيا الحديثة التي أصبح من المستحيل الاستغناء عنها، فضلا على أن التعامل والتدريب عليها ينمي الكثير من المهارات التي يجب أن تتوفر في الأنسان الذي يعيش في القرن الحادي والعشرين، وليس فقط التعامل مع الحاسوب والتكنولوجيا الحديثة.

كما اهتمت الكثير من الدراسات والبحوث التربوية بتوضيح أهمية تنمية مهارات البرمجة لدى المتعلمين في المراحل كافة ومنها (أبو سويرح ،2022) (عطية وآخرون، 2019)، (القرني، 2021) وهي كالتالي:

1- تعد البرمجة أولى خطوات الفهم الصحيح لمنطق عمل الحاسوب.

2- تعلم البرمجة وسيلة لتعبير الطلاب عن أفكارهم وابتكاراتهم.

3- تعلم الطالب مبادئ البرمجة يضفي عليهم شعوراً بالتحكم في تسلسل الخطوات التي يريد تنفيذها، وبالتالي زيادة الشعور بالثقة بالنفس.

4- تشجع الطلاب على التعلم باستقلالية وتعزيز مهارة التفكير الإبداعي.

5- تساعد الطالب على تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير العلمي، وذلك بتجزئة المشكلة الى أجزاء صغيرة.

6- تنمية التفكير المنطقي المنهجي لدى الطالب، وذلك بتسلسل الخطوات وتحليل المشكلة الى عناصرها الأولية.

7- تنمية مهارة الملاحظة لدى الطالب، حيث يقوم بتجريب كل شيء وملاحظته.

8- تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطالب تجاه حل المشكلات واكتشاف الأخطاء وعالجتها.

9- إتاحة الفرصة أمام الطالب للفهم والتعامل مع التكنولوجيا المتطورة.

10-طريقة لإيصال الأفكار من الإنسان الذي يتكلم ويفكر بلغة معينة إلى الحاسوب بلغة خاصة به.

مما سبق يتضح أهمية التدريب والعمل على تنمية مهارات البرمجة لدى المتعلمين وذلك لتنمية مهارات التفكير لديهم، والقدرة على حل المشكلات، فضلاً عن إعداد المتعلم للمهارات الحياتية المتصلة والمتعلقة بتطبيقات الحاسب، وإتقان هذه المهارات يساعد المتعلم في تطوير قدراته في حياته المهنية، وتمنحه فرص وظيفية جيدة.

أما فيما يتعلق بتنمية المهارات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي فأن العديد من الدراسات التربوية مثل: دراسة (العريني، 2022)، دراسة (الهادي، 2023)، أكدت على أهمية تضمين تقنيات الذكاء الاصطناعي في المناهج والبرامج التعليمية لأنها تحقق العديد من الفوائد، مثل:

1- تسليح المتعلم بمهارات أعدادهم للمستقبل.

2- تمكين المتعلم من مهارات التفكير الحاسوبي والمنظومي والمنطقي.

3- القدرة على التصميم والابتكار وحل المشكلات.

4- تنمية بعض الجوانب المعرفية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

مراحل اكتساب مهارات البرمجة:

تنقسم مراحل اكتساب مهارات البرمجة الى خمسة مراحل كما ذكرها (القرني ،2009) وهي كالتالي:

1- مرحلة تعريف المتعلم على المهارة التي يؤديها.

2- مرحلة قيام المتعلم بالقراءة أو الاستماع أو المشاهدة الى أي بديل من البدائل لممارسة المهارة.

3- مرحلة تدريب المتعلم على المهارة.

4- مرحلة تدريب المتعلم على المهارة جيدا حتى يصل إلى درجة الإتقان.

5- مرحلة التوصل إلى نتائج المهارة.

المراحل السابقة هي مراحل عامة ومشتركة في معظم البرمجيات وهي أيضا ما اتبعها البحث الحالي.

متطلبات تعلم مهارات البرمجة:

هناك العديد من الكفايات والقدرات الخاصة اللازمة لإتمام مهام وأنشطة البرمجة، وفي هذا الإطار اقترح العديد من الباحثين، مجموعة من المتطلبات الأساسية لتعلم مهارات البرمجة، ويمكن إيجازها كالتالي:

1- **معرفة جيدة بالرياضيات:** على الطالب الإلمام بأساسيات العمليات الحسابية.

2- **لغة انجليزية جيدة:** تعتمد البرمجة على كلمات وأوامر بسيطة يمكن تعلمها بسلاسة. (العمري وكمال، 2018)

بينما ذكر الاسطل (2021) أن المهارات العشر الأكثر أهمية والتي يجب توفرها لدى المبرمج، هي:

1- الاعتماد على النفس.

2- معرفة المنطق البرمجي.

3- معرفة كيف يفكر الحاسوب.

4- الصبر.

5- اتباع منهجية علمية للبرمجة.

6- اختيار لغة برمجة مناسبة.

7- الانتباه الى التفاصيل الدقيقة.

8- التفكير المختصر.

9- الذاكرة القوية.

10-القدرة على التواصل والاتصال.

في هذا البحث يوجد بعض المتطلبات لتنمية مهارات البرمجة بالاستعانة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل: التعامل مع منصات وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، توفر حد كاف حول كيفية صياغة العبارات البحثية الصحيحة لتوليد نتائج صحيحة من قبل أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومهارة التفكير الناقد وحل المشكلات للحكم على صحة النتائج.

الدراسات السابقة:

دراسات المحور الأول: الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI)

- دراسة كاجول وآخرون (2023) هدفت الورقة البحثية الى تقديم استعراضًا شاملًا (دراسة مقارنه) يقارن قدرات وميزات ChatGPT وBard، بما في ذلك بنياتهما، منهجيات التدريب، تقييمات الأداء، والقيود في مختلف المجالات. كما تتناول الدراسة الاعتبارات الأخلاقية مثل التحيزات والسلوكيات المحتملة الضارة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقارن واعتمدت الدراسة على مجموعة من الادبيات المنشورة كعينة للدراسة، تسلط الدراسة الضوء على الأداء المتميز لـChatGPT ، مما يضعه كنموذج رائد في مجال الذكاء الاصطناعي التفاعلي، وتوفر رؤى قيمة لتقدم نماذج اللغة، مشيرة إلى إمكانات كبيرة لكل من ChatGPT و Bardفي تحقيق إنجازات رائدة في الذكاء الاصطناعي التفاعلي.
- دراسة الأسطل وآخرون (الأسطل وأخرون 2020) ركزت الدراسة على تطوير واختبار نموذج تعليمي يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحسين مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا في خانيونس. استُخدمت بطاقة ملاحظة لقياس مهارات البرمجة على عينة من 32 طالبًا مسجلين في برنامج دبلوم البرمجيات وقواعد البيانات للعام الجامعي 2019-2020. وتبين من الدراسة، التي استخدمت منهج شبه تجريبي، وجود تحسن ملحوظ في مهارات الطلاب بعد تطبيق النموذج. أوصت الدراسة بتوظيف النموذج المقترح في تدريس مهارات البرمجة وعقد مؤتمرات لاستكشاف دور الذكاء الاصطناعي في تعزيز العملية التعليمية.
- دراسة بايدو وآخرون (Baidoo et al.,2023) هدفت هذه الدراسة الى اجراء دراسة استكشافية تجمع الأدبيات الحديثة الموجودة لتقديم بعض الفوائد والعيوب المحتملة لـ ChatGPTفي تعزيز

التدريس والتعلم. فشملت فوائد ChatGPT، على سبيل المثال لا الحصر، تعزيز التعلم الشخصي والتفاعلي، وإنشاء مطالبات لأنشطة التقييم التكويني التي توفر تعليقات مستمرة لإعلام التدريس والتعلم وما إلى ذلك. وتسلط الورقة الضوء أيضًا على بعض القيود المتأصلة في ChatGPTمثل توليد معلومات خاطئة، والتحيزات في التدريب على البيانات، مما قد يزيد من التحيزات الحالية وقضايا الخصوصية وما إلى ذلك. حيث تم الاسترشاد بهذه الأسئلة البحثية –(أ) ما مدى تفاعل ChatGPT؟ (ب) ما هي الفوائد المحتملة؟ ChatGPTوالذكاء الاصطناعي التوليدي ذي الصلة في تطوير التدريس والتعلم؟ (ج) ما هي العيوب المحتملة لاستخدام ChatGPTوالذكاء الاصطناعي التوليدي ذي الصلة في التعليم؟ . ركزت الدراسة على الموارد المتاحة للجمهور على ChatGPTمن نوفمبر 2022 إلى مارس 2023. وعلى وجه التحديد، ركزت على المقالات المنشورة ومراجعة المجلات أو المطبوعات الأولية بالإضافة إلى المقالات الإخبارية ووسائل التواصل الاجتماعي وكان الاهتمام أكثر على المقالات التي تم نشرها باللغة الإنجليزية. وتقدم الدراسة توصيات حول كيفية الاستفادة من ChatGPTلتحقيق أقصى قدر من التدريس والتعلم. ويمكن لواضعي السياسات والباحثين والمعلمين وخبراء التكنولوجيا العمل معًا وبدء المحادثات حول كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية المتطورة هذه بشكل آمن وبناء لتحسين التعليم ودعم تعلم الطلاب.

- دراسة ديستيفانس واخرون (Destefanis et al.2023) : يهدف هذا البحث الى تقييم قدرات توليد الأكواد البرمجية لاثنين من أحدث نماذج الذكاء الاصطناعي ، GPT-3.5وBard ، في إنشاء كود Java مع إعطاء وصف لوظيفة الكود البرمجي. تم الحصول على الاكواد البرمجية ووصف وظيفتها من منصة CodingBat.com، وهي منصة شهيرة عبر الإنترنت. كما توفر حلول لمشاكل الممارسة لتعلم البرمجة. وأجرى البحث (دراسة مقارنة) بمقارنة أكواد جافا تم إنشاؤها بواسطة كلا النموذجين بناءً على صحته، وتم التحقق منه من خلال النظام الأساسي بواسطة اختبارات خاصة في النظام. يقوم النظام بتقييم كل جزء من الكود الذي تم إنشاؤه للتأكد من صحته، حيث يشير الرقم "1" إلى الكود الصحيح ويمثل "0" كوداً غير صحيح ثم يتم تلخيص النتائج في جدول، مما يوفر رؤية حول أداء كلا النموذجين لكل كود برمجي. وتشير النتائج إلى اختلافات واضحة في قدرات الاثنين. حيث أظهر GPT−3.5 أداءً فائقًا، قام بإنشاء التعليمات البرمجية الصحيحة ما يقرب 90.6٪ ، في حين أنتج Bard الكود الصحيح 53.1% من الوظائف. وفي حين أظهر كلا النموذجين نقاط القوة

والضعف، وتشير هذه النتائج إلى سبل محتملة لتطوير وتحسين المزيد من الأدوات المتقدمة لإنشاء التعليمات البرمجية بمساعدة الذكاء الاصطناعي. ويقترح السبل المحتملة لتطوير وتحسين أدوات إنشاء التعليمات البرمجية الأكثر تقدمًا بمساعدة الذكاء الاصطناعي .ويؤكد البحث على أهمية النظر في الجوانب الأخرى لجودة الكود بما يتجاوز الدقة، مثل الكفاءة وسهولة القراءة وقابلية الصيانة والالتزام بأفضل الممارسات .كما يؤكد على إمكانات الذكاء الاصطناعي في أتمتة ودعم جوانب تطوير البرمجيات، وأوصت الدراسة بإجراء المزيد من البحوث للتحقيق من هذه الإمكانية بشكل كامل.

- دراسة أيدن (AYDIN,2023): يهدف البحث إلى عرض إمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثلGoogle Bard ، في تسريع جمع المعرفة والتعبير عنها في الأدبيات الأكاديمية وذلك بفحص الموثوقية الأكاديمية لورقة كتبها الذكاء الاصطناعي. ولتحقيق ذلك، تم استخدام Google Bardلتفسير ملخصات نتائج البحث على Metaverse من Google Scholar كما طُلب من الأداة إعادة صياغة ملخصات المقالات. وكانت عينة الدراسة 10 مقالات جمعت عن Metaverse نُشرت في السنوات الثلاث الماضية من Google Scholar وتفسيرها بواسطة Bard .تم توجيه الأداة لإعادة صياغة الأجزاء الموجزة للدراسات التي تم جمعها، وتم تقييم النصوص المنتجة من حيث الانتحال والجودة الدلالية. تسلط الدراسة الضوء على إمكانات الذكاء الاصطناعي في مساعدة المؤلفين في عملية مراجعة الأدبيات، مما قد يقلل من الحاجة إلى الأساليب الموجهة نحو الإنسان في هذه العمليات. حيث أظهرت النتائج، نتائج واعدة من حيث قدرة Bard على إنشاء نص لمراجعة الأدبيات. ومع ذلك، لوحظ أن النصوص المعاد صياغتها التي تم إنشاؤها بواسطة Bard كانت ذات معدل مطابقة أعلى للانتحال مقارنة بالإجابات المقدمة على الأسئلة. وكان معدل تشابه الورقة بأكملها، باستثناء الببليوغرافيا، 30٪ وفقًا لاختبار أداة Ithenticate الانتحال. وتشير نتائج هذه الدراسة إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي مثل Google Bard يمكن استخدامها بفعالية في الأدبيات الأكاديمية، ومن المتوقع أن يتم استخدام هذه الأدوات بشكل أكثر كفاءة في المستقبل. معOpenAI ChatGPT مما يوفر رؤى حول نقاط القوة والقيود في أدوات الذكاء الاصطناعي المختلفة ويقارن البحث أيضًا لأغراض مراجعة الأدبيات. ويُقترح استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل أكثر فعالية في الأدبيات الأكاديمية في المستقبل.

دراسات المحور الثاني: مهارات البرمجة

- دراسة العريني وآخرون (2022) هذه الدراسة تهدف إلى تقييم أثر استخدام Arduino المعتمد على الذكاء الاصطناعي في تحسين مهارات البرمجة لدى طالبات الثانوية في مادة المهارات الرقمية. باستخدام المنهج شبه التجريبي والتصميم لمجموعة واحدة، تم استخدام اختبار تحصيلي كأداة للدراسة. شملت العينة 30 طالبة من الصف الثاني الثانوي بالثانوية الثالثة لنظام المقررات في عنيزة. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في مهارات الطالبات بعد استخدام Arduino، مما يدعم فعاليته في تطوير مهارات البرمجة. الدراسة توصي بتشجيع معلمي البرمجة على استخدام Arduino في تعليم مهارات البرمجة.
- دراسة أبو سويريح وسلام (2022) الدراسة استهدفت تصميم وحدة إلكترونية لتعليم الذكاء الاصطناعي وقياس فاعليتها في تطوير مفاهيم الذكاء الاصطناعي، مهارات حل المشكلات، والبرمجة لطالبات الصف التاسع بغزة، باستخدام أدوات مثل اختبار مفاهيم الذكاء الاصطناعي وبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة. شملت العينة 31 طالبة، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي. وقد أظهرت النتائج فروقاً دالة إحصائيًا في التطبيق القبلي والبعدي للوحدة التعليمية المقترحة، مما يعكس تحسنًا في المجالات المستهدفة. أوصت الدراسة باستخدام منصات الذكاء الاصطناعي في تعليم مهارات حل المشكلات والبرمجة.
- دراسة القرني وعمران (2021) يستهدف البحث تقييم تأثير استخدام Microbit في تعزيز الدافعية لتعلم البرمجة بين طالبات ماجستير تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز. اعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي مع مقياس IMMS لتقييم الدافعية قبل وبعد التدخل، على عينة من 14 طالبة. النتائج أظهرت تحسناً ملحوظاً في الدافعية بعد استخدام Microbit. الباحثتان أوصتا بإدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم لتعزيز الدافعية وتحسين التعلم.

التعليق على الدراسات السابقة:

إثر استعراض الباحثة للعديد من الأبحاث السابقة، التي أكدت على أهمية إتقان مهارات البرمجة للغات متعددة كل حسب طريقته باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي العام أو التوليدي لكن هذه الدراسات لم تشمل الطبقة

المستهدفة من الدراسة الحالية وتعددت البرامج التي استخدمت، حيث إن الدراسات السابقة لم تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Google Bard) و(Chat GPT) كنقطة أساسية في تنميه مهارات البرمجة (لغة البايثون) بشكل خاص.

منهجية الدراسة:

أولا: منهج الدراسة:

وظفت الدراسة "المنهج شبه التجريبي، وهو طريقة بحثية تقوم على تحليل العلاقة بين متغيرين في بيئتهما الطبيعية دون تدخل الباحث للتحكم بهما"، ذو الثلاث مجموعات المتجانسة باختبار أدائي بعدي، على مجموعتين تجريبية لقياس أثر المتغير المستقل (الذكاء الاصطناعي التوليدي) في المتغير التابع (تنمية مهارات البرمجة) في وحدة لغات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية لدى طالبات الصف الأول متوسط ومجموعة ضابطة واحدة. كما هو موضح في الجدول أدناه:

المجموعات	مادة المعالجة	أدوات القياس البعدي
المجموعة التجريبية الأولى	Chat GPT	اختبار أدائي بعدي
المجموعة التجريبية الثانية	Google Bard	
المجموعة الضابطة	الكتاب المدرسي	

ثانياً: مجتمع الدراسة وعينته:

مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من طالبات الصف الأول المتوسط في المدرسة المتوسطة الرابعة عشر بمدينه جدة

عينة الدراسة: تم اختيار 3 فصول من أصل 5 فصول بطريقة عشوائية، وقد بلغ عدد الطالبات في كل فصل 25 طالبة، فصل دراسي واحد كمجموعة ضابطة تستخدم الطريقة التقليدية، ومجموعتين تجريبية، المجموعة الأولى تستخدم Chat GPTوالمجموعة الثانية تستخدم Google Bardكمادة معالجة.

ثالثاً: متغيرات الدراسة:

المتغير المستقل: المتغير المستقل في هذه الدراسة هو الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) للتطبيقين (Google Bard)، (Chat GPT).

المتغير التابع: تشمل هذه الدراسة متغير تابع واحد وهو مهارات البرمجة.

رابعاً: أدوات الدراسة:

تمثلت أداة الدراسة في اختبار أدائي بعدي، تم اعداده في وحدة لغات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية للصف الأول المتوسط (لغة برمجة البايثون)، (الجانب الأدائي فقط) حيث اشتملت على 8 مهارات رئيسية و11مهارة فرعية وتم التأكد من صدق وثبات الأداة.

سادسا: إجراءات الدراسة:

اعتمد البحث الحالي على الخطوات التالية:

1- مراجعة المراجع الأدبية والأبحاث السابقة التي تناولت الموضوعات ذات صلة بمتغيرات البحث والاستفادة منها في وضع الإطار النظري للبحث.

2 -الاطلاع على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي وتحديد الأنسب منها في توليد الأكواد البرمجية واختبارها وتحديد النظرية التعليمية المناسبة لها.

٣-إعداد أدوات البحث وتقنينها (اختبار آدائي بعدي) تم تصميمها وتحكيمها والتأكد من صدقها وثباتها، كما تم تقديم درجة اتقان لتسهيل التحليل الاحصائي.

4-اعتماد مشروع الوحدة الثالثة (لغات البرمجة) من مقرر مهارات رقمية للصف الأول المتوسط، حيث هدف المشروع الى حساب مساحة الدائرة باستخدام لغة البايثون.

5- اختيار عينه البحث وتقسيمها الى ثلاث مجموعات، ضابطة وتجريبيتين، بطريقة عشوائية.

6-تقديم ورشة تدريبة للمجموعة التجريبية الأولى حول Chat GPT و Google Bardللمجموعة التجريبية الثانية.

7-تقديم الوحدة الدراسية للمجموعات الثلاثة المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية والمجموعتين التجريبية باستخدام مادة المعالجة Google Bard، Chat GPT.

8-تطبيق الاختبار الادائي البعدي ومشروع الوحدة للمجموعات الثلاثة.

9-تحليل النتائج باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

سابعاً: الأساليب الإحصائية:

1. اختبار كروسكال ويلز (Wallis Kruskal T) لمعرفة ما إذا كان هناك دلالة احصائية بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعات الثلاث في مهارات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة.
2. معامل اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) للعينات المستقلة، بهدف تحديد اتجاه الفروق بين فئات مجموعات الدراسة الثلاث من واقع تحليل كروسكال ويلز (Wallis Kruskal T)
3. معامل أيتا (Eta) وذلك لحساب حجم أثر المتغير المستقل () على المتغير التابع (تنمية مهارة البرمجة)، ولإيجاد حجم أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) في تنمية مهارات البرمجة بين المجموعات، قامت الباحثة بحساب مربع إيتاء "η2" باستخدام المعادلة التالية (Tomczak,& Tomczak.2014,p23):

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$$

4. معامل أيتا (Eta) وذلك لحساب حجم أثر المتغير المستقل (طرائق التدريس التقليدية و) على المتغير التابع (تنمية مهارة البرمجة)، ولإيجاد حجم أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) في تنمية مهارات البرمجة بين المجموعات في اختبار كروسكال ويلز (Wallis Kruskal T), قامت الباحثة بحساب مربع إيتا "η2 " باستخدام المعادلة التالية (Tomczak,& Tomczak.2014,24):

$$E^2_R = \frac{H}{(n^2-1) / (n+1)}$$

- حيث:**Z** هي قيمة المعنوية لاختبار ماوتني
- حيث: Hهي قيمة (Chi-Square) لكروسكال ويلز (Wallis Kruskal T)
- حيث n : هي عدد أفرد عينة الدراسة للمجموعات الكل (75) طالبة

كما اعتمدت الدراسة على معامل أيتا (Eta) لتفسير نتائج حجم الأثر لاستخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) في تنمية مهارات البرمجة المؤشرات في الجدول الآتي:

جدول (2) يوضح معامل أيتا (Eta)

مؤشر قيمة Eta	حجم الأثر
0.30 إلى أقل من 0.10	تأثير لا يذكر (قليل جداً).
0.50 إلى أقل من 0.30	تأثير متوسط.
0.50أكبر من	تأثير كبير.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

يعرض هذا القسم نتائج الدراسة، متضمنًا الردود على أسئلة وفرضيات البحث التي تم استنتاجها بناءً على التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS.22) وكذلك وعرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها وربطها بنتائج الدراسات السابقة.

الإجابة عن أسئلة الدراسة:

ينص السؤال الأول للدراسة على: "ما أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر المهارات الرقمية؟

وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة في الدراسة الحالية في البداية بالتحقق من مدى وفاء البيانات بافتراضات التوزيع الطبيعي لدرجات تقييم أداء طالبات المجموعات الثلاث في مهارات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية في القياس البعدي، واستخدمت الباحثة لذلك معامل اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk)، وتوصلت النتائج إلى عدم تحقق اعتدالية التوزيع الطبيعي للبيانات. وبناء على نتائج الاختبارات التشخيصية؛ استخدمت الباحثة أساليب الإحصاء اللامعلمية.

وللإجابة على سؤال الدراسة، اختبرت الدراسة الفرضية الآتية:

الفرض الأول والذي تنص على أنه: يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي إداء طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) وطالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في القياس البعدي لتنمية مهارات البرمجة.

وللتحقق من صحة الفرض، استخدمت الباحثة معامل اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) لعينتين مستقلتين؛ لتحديد دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات رتب درجات تقييم إداء المجموعتين الضابطة والتجريبية (Google Bard) في تنمية مهارات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية على بطاقة الملاحظة، وجاءت النتائج كما جدول(3) الآتي:

جدول (3): نتائج اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) للفروق بين متوسطي رتب درجات وطالبات المجموعة التجريبية (Google Bard) والمجموعة الضابطة (التقليدية) في مهارات البرمجة

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	القيمة المعنوية	الفرق	إيتا "η2"	حجم التأثير
المجموعة الضابطة(التقليدية)	25	16.32	408.00	4.476	.000	دال إحصائياً	0.8952	تأثير كبير
المجموعة التجريبية (Google Bard)	25	34.68	867.00					

يظهر من الجدول رقم (3) أنه يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية وطالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) في القياس البعدي لتنمية مهارات البرمجة على الاختبار الادائي لصالح متوسط رتب أداء طالبات المجموعة التجريبية (Google Bard)؛ وذلك لأن قيمة التباين لـ(Z) بلغت (4.476)

وهي قيمة داله إحصائياً, لأن قيمة مستوى الدلالة المعنوية المقترنة بـ(Z) بلغت (.000)، وهي قيمة دالة إحصائية كونها أقل من مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) المحددة بالدراسة.

كما نلاحظ أن قيمة حجم أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) لدى طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) بلغت (0.8952) مقارنة بالطريقة التقليدية التي درست بها طالبات المجموعة الضابطة، هي قيم أكبر من القيمة المرجعية ($\alpha \leq 0.05$) من مؤشر معامل أيتا (Eta) لتحديد مستويات حجم الأثر. وهذه النتيجة تعطي دلالة على أن استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) بطريقة (Google Bard) لها تأثير جيد في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر المهارات الرقمية. فقد ارتفعت مهارات الطالبات في كتابة أوامر البرمجة وازدادت سرعة أداءهن في كتابتها مع تحس ملحوظ في قلة أخطاء كتابة الأوامر.

الفرض الثاني والذي تنص على أنه: يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)بين متوسطي إداء طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) وطالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في القياس البعدي لمهارات البرمجة..

وللتحقق من صحة هذه الفرض، استخدمت الباحثة معامل اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) لعينتين مستقلتين؛ لتحديد دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات رتب درجات تقييم أداء المجموعتين الضابطة والتجريبية (ChatGPT) في تنمية مهارات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية من خلال الاختبار الادائي ، وجاءت النتائج كما في جدول(4):

جدول (4): نتائج اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) للفروق بين متوسطي رتب درجات وطالبات المجموعة التجريبية (ChatGPT) والمجموعة الضابطة (التقليدية) في مهارات البرمجة

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	القيمة المعنوية	الفرق	إيتا "η2"	حجم التأثير
المجموعة الضابطة(التقليدية)	25	13.90	347.50	5.685	.000	دال إحصائياً	1.137	تأثير كبير

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	القيمة المعنوية	الفرق	إيتا "η2"	حجم التأثير
المجموعة التجريبية (ChatGPT)	25	37.10	927.50					

يظهر من الجدول رقم (4) أنه يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤ 0.05) بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية وطالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لتنمية مهارات البرمجة على الاختبار الادائي لصالح متوسط رتب أداء طالبات المجموعة التجريبية (ChatGPT)؛ وذلك لأن قيمة التباين لـ(Z) بلغت (5.685) وهي قيمة داله إحصائياً, لأن قيمة مستوى الدلالة المعنوية المقترنة بـ(Z) بلغت (.000)، وهي قيمة دالة إحصائية كونها أقل من مستوى الدلالة (α≤ 0.05) المحددة بالدراسة.

كما نلاحظ أن قيمة حجم أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) لدى طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) بلغت (1.137) مقارنة بالطريقة التقليدية التي درست بها طالبات المجموعة الضابطة، هي قيم أكبر من القيمة المرجعية (أكبر من α≤ 0.05) من مؤشر معامل أيتا (Eta) لتحديد مستويات حجم الأثر. وهذه النتيجة تعطي دلالة على أن استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) بطريقة (ChatGPT) لها تأثير كبير في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر المهارات الرقمية. فقد ارتفعت مهارات الطالبات في كتابة أوامر البرمجة وازدادت سرعة أداءهن في كتابتها مع تحسن ملحوظ في قلة أخطاء كتابة الأوامر وازدادت ثقتهن نحو تعلم البرمجة.

الفرض الثالث والذي تنص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α≤ 0.05) بين متوسطي إداء طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) وطالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لمهارات البرمجة...

وللتحقق من صحة هذه الفرض، استخدمت الباحثة معامل اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) لعينتين مستقلتين؛ لتحديد دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات رتب درجات تقييم إداء المجموعتين التجريبية

(Google Bard)والمجموعة التجريبية (ChatGPT) في تنمية مهارات البرمجة في مقرر المهارات الرقمية من خلال الاختبار الادائي ، وجاءت النتائج كما في جدول(5):

جدول (5): نتائج اختبار مان ويتني (Mann Whitney U) للفروق بين متوسطي رتب درجات وطالبات المجموعة التجريبية(Google Bard) والمجموعة التجريبية (ChatGPT) في مهارات البرمجة

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (Z)	القيمة المعنوية	الفرق	إيتا " η2"	حجم التأثير
المجموعة التجريبية (Google Bard)	25	18.16	454.00	3.639	.000	دال إحصائياً	0.7278	تأثير كبير
المجموعة التجريبية (ChatGPT)	25	32.84	821.00					

يظهر من الجدول رقم (5) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05 ≥α) بين متوسطات رتب درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة(Google Bard) وطالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لتنمية مهارات البرمجة على بطاقة الملاحظة لصالح متوسط رتب إداء طالبات المجموعة التجريبية (ChatGPT)؛ وذلك لأن قيمة التباين لـ(Z) بلغت (3.639) وهي قيمة داله إحصائياً, لأن قيمة مستوى الدلالة المعنوية المقترنة بـ(Z) بلغت (.000)، قيمة دالة إحصائية كونها أقل من مستوى الدلالة (0.05 ≥α) المحددة بالدراسة.

كما نجد أن قيمة حجم أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) لدى طالبات المجموعة التجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) بلغت (0.7278) مقارنة بطريقة (Google Bard) التي درست بها طالبات المجموعة التجريبية الأولى. وهي قيم أكبر من القيمة المرجعية (أكر من 0.05 ≥α) من مؤشر معامل أيتا (Eta) لتحديد مستويات حجم الأثر. وهذه النتيجة تعطي دلالة على أن استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) بطريقة (ChatGPT) لها تأثير كبير في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في

مقرر المهارات الرقمية. فقد ارتفعت مهارات الطالبات في كتابة أوامر البرمجة وازدادت سرعة أداءهن في كتابتها مع تحس ملحوظ في قلة أخطاء كتابة الأوامر وازدادت ثقتهن نحو تعلم البرمجة.

الفرض الرابع: يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.5$) بين متوسطي أداء طالبات المجموعات الثلاث الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية والتجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) و والتجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لمهارات البرمجة.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية، تم استخدام معامل اختبار كروسكال ويلز (Wallis Kruskal T)؛ للمقارنة بين متوسطات رتب درجات الطالبات في المجموعات الثلاث كما في الجدول؛ لتحديد دلالة الفروق في أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مقرر المهارات الرقمية، وجاءت النتائج كما في الجدول (6):

جدول (6): نتائج اختبار كروسكال ويلز (Kruskal Wallis T) لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات أداء طالبات المجموعات الثلاث في مهارات البرمجة في القياس البعدي الاختبار الادائي.

فئات المجموعات	عدد العينة	متوسط الرتبة	قيمة كاي تربيع Chi-Square	درجة الحرية	القيمة المعنوية	القرار (الفرق)	إيتا "η2"	حجم التأثير
المجموعة الضابطة(التقليدية)	25	17.22	42.514	2	.000	دال إحصائياً	0.574	تأثير كبير.
المجموعة التجريبية (Google Bard)	25	39.84						
المجموعة التجريبية (ChatGPT)	25	56.94						

يظهر الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط رتب درجات طالبات المجموعات التجريبية والضابطة الثلاث لمهارات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية في القياس

البعدي الاختبار الادائي لصالح متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأعلى(ChatGPT) ؛ وذلك لأن قيمة التباين (Chi-Square) لدلالة الفروق بين متوسطات رتب درجاتهن في المجموعات الثلاث بلغت (42.514)، وهي قيم دالة إحصائياً عند درجة حرية(N=2)؛ وذلك لأن قيمة مستوى الدلالة المعنوية الإحصائية المقترنة بها بلغت (000.)، وهي قيمة أقل من مستوى الدلالة (α≤ 0.05).

كما نجد أن قيمة حجم أثر استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) طالبات المجموعات التجريبية والضابطة الثلاث في مهارات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية في القياس البعدي الاختبار الادائي بلغت (0.574). وهي قيم أكبر من القيمة المرجعية (أكبر من 0.50) من مؤشر معامل أيتا (Eta) لتحديد مستويات حجم الأثر. وهذه النتيجة تعطي دلالة على أن استخدام الذكاء الصناعي التوليدي (GAI) بطريقة (ChatGPT) لها تأثير كبير لتنمية المهارات البرمجة لطالبات مقرر المهارات الرقمية مقارنة ببقية طرق تدريس المجموعات الأخرى (الضابطة– Google Bard). فقد ارتفعت مهارات الطالبات في كتابة أوامر البرمجة وازدادت سرعة أداءهن في كتابتها مع تحس ملحوظ في قلة أخطاء كتابة الأوامر وازدادت ثقتهن نحو تعلم البرمجة.

وهذه النتيجة تتفق مع نتيجة دراسة. بايدو وآخرون (Baidoo et al.,2023) التي حققت نتائج إيجابية حول تجربة التلاميذ في استخدام (Chat GPT) وقدرته على تحسين عمليات التعلم، فسهولة التعامل مع (Chat GPT) وقدرته على توليد الأوامر البرمجية، ساعدت في تطور ملحوظ في مهارات الطالبات، وأكدت على ذلك دراسة الأسطل وآخرون (الأسطل وآخرون 2020)، دراسة العريني وآخرون (2022) حيث أثبتت فاعلية دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعلم مهارات البرمجة وتحسين التجربة التعليمية لدى المتعلمين. وتتفق ايضاً نتيجة الدراسة مع دراسة أبو سويريح وسلام (2022) والتي أثبتت بأن هناك علاقة إيجابية وارتباط بين أداء الطالبات في مهارات البرمجة واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، حيث كلما زاد استخدام الطالبات لأدوات الذكاء الاصطناعي، زادت مهاراتهن البرمجية وتحسن أدائهن بشكل أفضل.

ملخص نتائج الدراسة:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α ≤0.5) بين متوسطي إداء طالبات المجموعات الثلاث الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية والتجريبية التي درست بطريقة (Google Bard) والتجريبية التي درست بطريقة (ChatGPT) في القياس البعدي لمهارات البرمجة. لصالح المجموعات التجريبية وخاصة

المجموعة التجريبية التي درسـت بطريقة (ChatGPT)، يعزى ذلك لإمكانات (ChatGPT) في توليد الاكواد البرمجية الصحيحة وتبسيطها للمتعلم بطريقة سهلة وواضحة دون أخطاء.

توصيات الدراسة:

بناءً على ما أفضت إليه نتائج الدراسة، ومستندة إلى الإطار النظري والأبحاث السابقة، يوصي بالتالي:

1- استخدام (ChatGPT) القائم الى الذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس مقرر المهارات الرقمية وخاصة وحدة البرمجة.

2- عقد دورات تدريبية لمعلمي الحاسب لتدريبهم على استخدام (ChatGPT) وطرق توظيفه في مقرر المهارات الرقمية.

3- حث الباحثين على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لخدمة العملية التعليمية ولتسهيل عملية التعلم لدى الطلبة.

مقترحات الدراسة:

بناء على نتائج الدراسة الحالية يمكن اقتراح بعض الدراسات المستقبلية التي تعد استكمالاً لما سبق، ومن الدراسات المقترحة ما يلي:

1- إجراء دراسات مماثلة تستهدف عينة مختلفة عمريا، وذلك للتعرف على فاعلية (ChatGPT) في تنمية مهارات البرمجة.

2- إجراء دراسات مماثلة تستهدف لغات برمجة أخرى للتعرف على فاعلية (ChatGPT) في تنمية مهارات البرمجة للغات برمجة أخرى.

3- إجراء دراسات مماثلة للتعرف على فاعلية (ChatGPT) في تنمية الدافعية وبقاء أثر التعلم لدى المتعلم.

4- إجراء دراسات مماثلة للتعرف على فاعلية (ChatGPT) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى المتعلم.

المراجع العربية والأجنبية

أولاً المراجع العربية :

- أبو خطوة, ا. ع. ا. ا.السيد عبد المولى السيد. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وانعكاساتها على بحوث تكنولوجيا التعليم .المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.162-145 ,(2)10 ,
- أبو سويرح، أحمد إسماعيل سلام، عسقول، محمد عبدالفتاح عبدالوهاب، و الرنتيسي، محمود محمد درويش. (2022). فاعلية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في "الذكاء الاصطناعي" لتنمية مفاهيمه والقدرة على حل المشكلات ومهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة (رسالة دكتوراه غير منشورة). الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1357535
- أحلام العبد الله. (2023). أثير المقطع الصوتي على قراءة الكلمات الإنكليزي دراسة تطبيقية على طلاب اللغة الإنكليزية في جامعة حماة .سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية.(9)45 ,
- أحمد السيد عطية, ا., ابراهيم, إبراهيم اسماعيل محمد, مجدي & ,محمد شكر السيد. (2019). فاعلية استخدام برمجية قائمة على بعض التطبيقات السحابية في تنمية مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيزك لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .مجلة كلية التربية. بنها30 ,(117 يناير ج2), 1–27.
- إدغار موران، الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركب، ترجمة أحمد القصوار ومنير الحجوجي، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، المغرب، الطبعة الأولى، 2004، ص 6.
- الاسطل، محمود زكريا صاهر، الأغا، إياد محمد، و عقل، مجدي سعيد سليمان. (2021). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنوبوجيا بخان يونس. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج29, ع2 ، 743 – 772. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1153757
- البشر, ف. ب. ع. ب. م & ,.فاطمة بنت عبدالله بن محمد. (2020). الصعوبات التي تواجه أعضاء هيئة التدريس بقسم الادارة التربوية في الجامعات السعودية في نشر الأبحاث في المجلات العلمية المحكمة .مجلة كلية التربية بالمنصورة.195-163 ,(1)110 ,

- الحسيني & ,بشاير محمد قاسم. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية لتحقيق رؤية دولة الكويت 2035 .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج-153 ,(108)108 , 176.
- زين العابدين ،الجندي. (2023).المشكلات القانونية للذكاء الاصطناعي التوليدي(ChatGPT).مجلة القانون و التكنولوجيا ، المجلد3،العدد ،أبريل 2023،صفحات 287–315
- عبد الجليل, أحمد عبدالله, إ., عبد الهادي البطراوي, ع. ا., عبد الحميد, صابر خلاف معبد & , متولي. (2021). تصميم بيئة تعليمية قائمة على محفزات الألعاب لتنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .مجلة دراسات تربوية واجتماعية.96-57 ,(8.3)27 ,
- العريني, آ. س. م., آمال سليمان محمد, المقبل, جنان عبد الله سليمان, العتيبي, الجوهرة زبن صقر , & ...نوال احمد سعد. (2022). فاعلية استخدام (Arduino) القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر المهارات الرقمية .المجلة العربية للتربية النوعية.388-345 ,(24)6 ,
- العريني، آمال سليمان محمد، المقبل، جنان عبدالله سليمان، العتيبي، الجوهرة زبن صقر، العيسى، حبيبة عائض محمد، و الشمري، ريوف سعود نحو. (2022). فاعلية استخدام " "Arduinoالقائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر المهارات الرقمية. المجلة العربية للتربية النوعية، ع24 ، 345 - 388. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1325140
- العمري، رضا ضحوي، و الطاهر، مها محمد كمال. (2018). أثر اختلاف أسلوب التعلم في بيئة إلكترونية على تنمية مهارات لغة البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة المخواة .المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ع12 ، 143 .175 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/888728
- الفيفى، يوسف يحى، و الحسن، رياض عبدالرحمن محمد. (2018). أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تعلم برمجة الحاسب بلغة الفيجوال بيسك والاتجاه نحو تعلم برمجة الحاسب .مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج19, ع3 ، 47 .85 مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/946369

- القرنى، سماهر أحمد حامد، وعمران، أماني محمد عبدالله. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في المايكروبت " "Microbitفي رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدي الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، مج5, ع30 ، 58 – 76. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1173129
- محمود زكريا الأسطل, مجدي سعيد عقل & ,إياد محمد الأغا. (2021). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس .مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.(2)29 ,
- نور الدين, م. (2023). استخدام روبوتات الدردشة (Chatbots) في تحقيق كفاءة الأداء الوظيفي للعاملين بالمكتبات الجامعية International Journal of Learning Management Systems, 11(3), 63-71. https://doi.org/10.18576/IJLMS.2023.303536 .
- الهادي, م., & محمد. (2023). الذكاء الاصطناعي التوليدي ومستقبله. مجلة الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات, 32(32), 32-36.
- الياجزي. (2019). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم العملية التعليمية: الممارسة الفعلية ومدى الحاجة إليها لتحقيق الجودة. مجلة الجمعية العربية للمعلمين، 113(113), 259-282 . https://doi.org/10.21608/SAEP.2019.54126

المراجع الأجنبية:

- Ahmed, I., Kajol, M., Hasan, U., Datta, P. P., Roy, A., & Reza, M. R. (2023). ChatGPT vs. Bard: A Comparative Study. UMBC Student Collection.
- Aydın, Ö. (2023). Google Bard Generated Literature Review: Metaverse. Journal of AI. 7(1), 1-14
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Journal of AI, 7(1), 52-62.
- Chen, Y., Chen, Y., & Heffernan, N. (2020). Personalized math tutoring with a conversational agent. arXiv preprint arXiv:2012.12121.
- Clune, J. (2019). AI-GAs: AI-generating algorithms, an alternate paradigm for producing general artificial intelligence. arXiv preprint arXiv:1905.10985.
- Destefanis, G., Bartolucci, S., & Ortu, M. (2023). A Preliminary Analysis on the Code Generation Capabilities of GPT-3.5 and Bard AI Models for Java Functions. arXiv preprint arXiv:2305.09402.

- D'Mello, S., Craig, S., Witherspoon, A., & Graesser, A. (2014). Affective and learning-related dynamics during interactions with an intelligent tutoring system. International Journal of Human-Computer Studies, 72(6), 415-435
- Doe, J. (2023). Title of the paper. SSRN. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/Papers.cfm?abstract_id=4337484
- El-Hadi, M. (2023). Generative artificial intelligence and its future. Journal of the Egyptian Association for Information Systems and Computer Technology, 32(32), 32-36. doi: 10.21608/jstc.2023.316265
- Fraiwan, M., & Khasawneh, N. (2023). A Review of ChatGPT Applications in Education, Marketing, Software Engineering, and Healthcare: Benefits, Drawbacks, and Research Directions. arXiv preprint arXiv:2305.00237.
- Kim, S., Park, J., & Lee, H. (2019). Automated essay scoring using a deep learning model. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 2(1), 1-17.
- OpenAI, T. B. (2022). Chatgpt: Optimizing language models for dialogue. OpenAI.
- Philip Galanter: What is generative art? Complexity theory as a context for art theory, the 6th International Conference on Generative Art, Milan, Italy, 2003, p.216–236.
- Baidoo-Anu, D., Owusu Ansah, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. Journal of AI. 7(1), 52-62
- Baidoo-Anu, D., Owusu Ansah, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. Journal of AI. 7(1), 52-62
- Philip Galanter, what is Complexism? Generative Art and the Cultures of Science and the Humanities, 11th Generative Art Conference, 2008.
- Tom De Smedt, Modeling Creativity: Case studies in Python, Barbara and Tomasz Lem ,2013 ,p. 31.
- Wang, W., Chen, Y., & Heffernan, N. (2020). A generative model-based tutoring system for math word problems. arXiv preprint arXiv:2010.04
- Wu, Y., Schuster, M., Chen, Z., Le, Q. V., Norouzi, M., Macherey, W., ... & Dean, J. (2016). Google's neural machine translation system: Bridging the gap between human and machine translation. arXiv preprint arXiv:1609.08144.

– Yi, C., Wang, J., Cheng, N., Zhou, S., & Xu, B. (2020). Applying wav2vec2. 0 to speech recognition in various low-resource languages. arXiv preprint arXiv:2012.12121.
– Zein, M. Z., & Elguindy, M. (2023). Generative artificial intelligence: Legal implications and questions: Beyond ChatGPT. Journal of Law and Emerging Technologies, 3(1), 287-315.