"علاقة الذكاء الاصطناعي التوليدي بتنمية لغات البرمجة : مراجعة منهجية"

The Relationship of Generative Artificial Intelligence to the Development of Programming Languages: A Systematic Review

روى مصطفى عالم

باحثة في تقنيات التعليم

Alem_roah@yahoo.com

د / نجلاء العمري

كلية الدراسات العليا التربوية

قسم تقنيات التعليم – جامعة الملك عبد العزيز

المملكة العربية السعودية

"علاقة الذكاء الاصطناعي التوليدي بتنمية لغات البرمجة : مراجعة منهجية"

مستخلص:

يعتبر مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي من الاتجاهات الحديثة التي ظهرت مؤخراً ، وكان للتعليم نصيب منها ، لذلك نسعى من خلال هذه الورقة بتسليط الضوء على الدراسات والبحوث التي تناولت هذا المفهوم في مجال التعليم بطريقة نقدية منهجية ، و هدفت الورقة الى توضيح الممارسات القائمة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارة كتابة الاكواد البرمجية في المجال التعليمي خلال الفترة الزمنية 2010– 2023 ، اعتمدت الدراسة أسلوب المراجعة المنهجية للدراسات المختارة التي تناولت فيها المفهوم و الخوارزميات والمميزات و تحديات استخدامها والمتغيرات التي تمت دراستها و المقررات الدراسية التي استهدفت الدراسة والمراحل الدراسية التي طبقت عليها ومقارنة النتائج و مناقشتها . وتوصلت الدراسة الى فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية و الجامعية ، كما اشارات الى مجموعة من التحديات التي لابد من مراعاتها ,واوصت الدراسة بضرورة اجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في مواضيع متعددة وعلى مراحل دراسية مختلفة.

الكلمات المفتاحية: (الذكاء الاصطناعي التوليدي– مهارات البرمجة).

" The Relationship of Generative Artificial Intelligence to the Development of Programming Languages: A Systematic Review

Roaa Mustafa Alem
Researcher in Educational Technology
Alem_roah@yahoo.com

Dr. Najla Al-Omari
Faculty of Graduate Educational Studies
Department of Educational Technology
King Abdulaziz University

Abstract:

The concept of generative artificial intelligence is considered one of the recent trends that have emerged lately, and education has had its share of it. Therefore, through this paper, we aim to shed light on the studies and research that have addressed this concept in the field of education in a critical and methodical manner. The paper aimed at the practices based on the use of artificial intelligence applications in developing coding skills in the educational field during the period 2010-2023. The study adopted a systematic review approach of the selected studies that discussed the concept, algorithms, features, challenges of their use, the variables that were studied, the courses targeted by the study, the educational stages they were applied to, and the comparison and discussion of the results. The study concluded the effectiveness of generative artificial intelligence in developing programming skills among high school and university students. It also pointed out a set of challenges that must be considered. The study recommended the necessity of conducting more research on the effectiveness of generative artificial intelligence in various subjects and on different educational stages.

Keywords: (Generative Artificial Intelligence, Programming Skills).

مقدمة

شهد العالم في السنوات القليلة الماضية تطوراً هائلاً في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، حيث أصبحت التقنية عنصراً أساسياً لا غنى عنه في كافة مجالات الحياة، كما أصبح تقدم الدول لا يقاس بما تمتلكه من معرفة فحسب، بل الى ما تستطيع تنظيمه وتوظيفه من خلال هذه المعلومات لخدمة الانسان، وأصبحت الدول الأكثر تطوراً في مجال المعلوماتية هي الأكثر قوة اقتصاديا ومادياً.

وقد أدى هذا التطور الى ظهور مصطلح جديد يعرف بالذكاء الاصطناعي. في عام 1955، كان جون مكارثي، أول من حدد مصطلح الذكاء الاصطناعي ، على النحو التالي : الذكاء الاصطناعي هو تطوير الات تتصرف وكأنها ذكية . اما الحسيني (2002:173) يرى أن الذكاء الاصطناعي هو طريقة للتفكير تهتم بكيفية جعل الحاسب يقوم بحل المشكلات، وتعتبر تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أهم التطورات في عصرنا الحالي.

كما بات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته مصدراً لاهتمام التربويون والباحثين والقائمين في التعليم. كما وضحت دراسة الاسطل (2020) مدى فاعليته في تنمية بعض الجوانب المهارية لدى الطلبة. في حين هدفت دراسة البشر (2020) الى تعرف متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب الجامعات السعودية والتحديات التي تواجه تطبيقه.

حقق الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) خطوات كبيرة في السنوات الأخيرة، لا سيما في مجال فهم اللغة الطبيعية وتوليدها وانتشار مفاهيم الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI). وقد عرّف 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 ".

ومع الانتشار الواسع لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي القادرة على أداء مهام معقدة. تركزت العديد من الدراسات حول فاعليتها ، كدراسة نور الدين (2023) التي توصلت الى فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية كفاءة التعلم وبقاء أثره لدى التلاميذ. أيضاً، توصلت دراسة العامودي (2019) الى فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الجانب المعرفي لديهم. من جانب آخر, تركزت الجهود البحثية حول عمل مقارنات بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي والتحقق من قدرتها . مثل دراسة كاجول واخرون (2023) التي أشاررت إلى مقارنه بين ChatGPT و Google Bard ، وتوصلت الى إمكانيه انشاء محتوى والعمل مع البيانات المنظمة وكتابة التعليمات البرمجية والصيغ و شرح المواضيع المعقدة بطريقة سهلة بواسطتها . وعلى نفس السياق، دراسة مطلق (2023) التي تناولت بعمق المشهد المتطور بسرعة للتعليم الرقمي من خلال مقارنة قدرات وتأثير أدوات توليد النصوص الرائدة من

OpenAI مثل Chat Bing و Bard و Ernie مع تركيز دقيق على ChatGPT الجديد. مؤكدًا دوره في ديمقراطية التعليم، وتعزيز الاكتشاف الذاتي، وزيادة جاذبية الطلاب.

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 (ياسين ، 2007) . دعت الحاجة الى بناء أجيال تقنية ملمة بمهارات برمجة الأجهزة الذكية. وأصبحت برمجة الأجهزة في عصرنا الحالي من أهم الإنجازات. فصناعة البرامجSoftware ، أصبحت صناعة مستقلةً بذاتها ولها مكانتها في المجتمع في تقدم الدول ورقيها لما تمتاز به من أهمية واضحة ، بل أصبح يقاس تقدم البلدان بمدى تقدمها في صناعة برمجيات الحاسوب. كما 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 أثناء 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.

تعتمد مهارات البرمجة 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 (جامع وآخرون ,2009).

أكدت 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 لما لها من إمكانيات تساعد الطالب على اتقان مهارات البرمجة.

لذلك سنقتصر في هذه الورقة على مراجعة الدراسات المتعلقة ب الذكاء الاصطناعي التوليدي وقدرته على تنمية مهارات البرمجة في التعليم.

مشكلة الدراسة:

يعد الذكاء الاصطناعي التوليدي من المستحدثات التكنولوجية للباحثين في التقنيات المستخدمة في التعليم والتي ظهر الاهتمام بها في الدراسات والبحوث التربوية بشكل اكثر وضوحاً خلال الفترة الماضية. ويحتاج الباحث فيها الى مراجعة الأدبيات السابقة. ومن هنا تظهر أهمية المراجعات المنهجية التي تساعد الباحثين على تحديد الفجوات البحثية في الدراسات المنشورة والمتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي وخاصة

توليد الاكواد البرمجية والعمل على معالجتها. مثل دراسة كاجول وأخرون(2023) التي تناولت مراجعة الأدبيات حول الذكاء الاصطناعي التوليدي و المرتبطة بتنمية مهارات البرمجة في مجال التعليم وفي المقابل نجد قصوراً في البحوث العربية في المراجعات المنهجية عن الذكاء الاصطناعي التوليدي وعلاقته بمهارات البرمجة التي تفتح للباحثين أفاقا جديدة للبحث في هذه المواضيع ومعالجتها .

ومن خلال البحث عبر قواعد البيانات المتاحة لم تجد الباحثة أي دراسة عربية تناولت مراجعة منهجية للذكاء الاصطناعي التوليدي حتى نهاية نوفمبر 2023 م، ومن هنا ظهرت مشكلة البحث وهي :

قصور الدراسات العربية في المراجعات المنهجية للأدبيات السابقة عن الذكاء الاصطناعي التوليدي وعلاقته بتنمية لغات البرمجة لذا جاءت هذه الدراسة لتتناول مراجعة منهجية للأدبيات السابقة عن الذكاء الاصطناعي التوليدي وعلاقته بتنمية لغات البرمجة في التعليم خلال الفترة 2020 –2023 م

أسئلة الدراسة:

سعت هذه الدراسة من خلال المراجعات المنهجية للدراسات السابقة والمتعلقة ب الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات لغات البرمجة والتي تم تطبيقها في المجال التعليمي، للإجابة على السؤال الرئيسي وهو:

"ما علاقة الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات لغات البرمجة؟"

ويتفرع منها الأسئلة الفرعية التالية:

1- ماهي النتائج والمميزات المحتملة من استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم؟
2- ماهي تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم؟
3- ماهي الفئة العمرية المناسبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب؟
4- ماهي أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي المستخدمة لتنمية مهارات لغات البرمجة؟

أهداف الدراسة:

شملت الدراسة الحالية على مجموعة من الأهداف:

1- مراجعة منهجية للدراسات المنشورة عن علاقة الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية لغات البرمجة في التعليم.
2- معرفة أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي المستخدمة في تنمية مهارات البرمجة.
3- تحديد الفئة العمرية والمراحل الدراسية المناسبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة.
4- معرفة مميزات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم.

5- معرفة تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم.
6- الاطلاع على نتائج الدراسات السابقة المنشورة عن الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية لغات البرمجة.

أهمية الدراسة:

1- تحديد الفجوات البحثية في الدراسات المنشورة والمتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة.
2- تفتح أفاق جديدة للباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي ومهارات لغات البرمجة.
3- نظراً لقلة الدراسات العربية في هذا المجال من البحوث فالمأمول توجيه اهتمام الباحثين بإجراء مراجعات منهجية للأدبيات المنشورة.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على مراجعة الدراسات المنشورة عن الذكاء الاصطناعي التوليدي وارتباطها في تنميه مهارات لغات البرمجة في التعليم والمتاحة بشكل كامل عبر قواعد البيانات العربية (المنظومة) و الأجنبية (Google scholar)خلال الفترة الزمنية من 2020 الى 2023 م.

مصطلحات الدراسة:

*** 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 و أكواد برمجية من قواعد بيانات مختلفة " .

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

يعرف الأسطل (2009) مهارات البرمجة بأنها: " قدرة المبرمج على كتابة برنامج حاسوبي معين بدرجة عالية من السرعة والدقة و الإتقان، بحيث يعطي هذا البرنامج النتائج الصحيحة المطلوبة منه ".

وتعرف مهارات البرمجة إجرائياً- في الدراسة الحالية- بأنها: " مجموعة من الكفايات المطلوب تحقيقها بدقة في تنمية لغات البرمجة، و التي يجب أن يتقنها الطالب" .

2. الإطار النظري:

تم تقسيم الإطار النظري الى محورين رئيسيين. المحور الأول: الذكاء الاصطناعي التوليدي وقد اشتمل على : المفهوم ، تطور الخوارزمية ، استخداماته و نماذجه الشائعة وتطبيقاته بالإضافة الى النظريات التي يتبعها و مميزاته و تحديات استخدامه و بعض من مشاكله القانونية . و المحور الثاني : مهارة البرمجة وقد اشتمل على : 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. كما يتطلب مجموعة واسعة من البيانات للتدريب والتعلم. يعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي مجالاً مثيراً للبحث والدراسة، حيث يستحوذ على اهتمام العديد من الباحثين و المهتمين في مختلف المجالات (زين العابدين ، الجندي، 2023). ومن هنا سنستعرض فيما يلي بعض المواضيع المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي ومنها : مفهومه, تطور الخوارزمية ، استخداماته و نماذجه الشائعة وتطبيقاته بالإضافة الى النظريات التي يتبعها و مميزاته و تحديات استخدامه و بعض من مشاكله القانونية.

- **مفهوم الذكاء الاصطناعي (AI) :**

لا يوجد تعريف محدد ومتفق عليه للذكاء الاصطناعي، سواء في المسائل الفلسفية أو العلمية والرياضية. ولكن يمكننا اعتبار الذكاء الاصطناعي هو قدرة الالة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله، كالقدرة على التفكير، والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة. ومنذ التطور الذي شهده الحاسب الالي في منتصف القرن العشرين، تبين مدى قدرة الذكاء الاصطناعي على القيام بالمهام 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، و التحدث ، و الفهم ، 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 و الخوارزميات 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. (زين العابدين ، الجندي، 2023)

➢ **تطور الخوارزميات:**

لقد شهد هذا المفهوم بعض التغير على مر العصور. فقد كان أبو عبدالله بن موسى الخوارزمي – العالم المسلم من العبد اللهوسطى الذي اشتق اسم الخوارزمية من اسمه – مهتماً بابتكار إجراءات أو خطوات تفصيلية للتوصل الى الحلول الحسابية للمعادلات. كما حاول بعده علماء كثر لصياغة فكرة الخوارزمية . عرفها church(1937) إلى كونها متتالية محدودة من الأوامر الدقيقة القابلة للتنفيذ في الأنظمة الحاسوبية، وتشمل الأنظمة الحاسوبية هنا أيضاً العقل البشري. وقد خلص Church, Alan Turing (1997) إلى مفهوم شائع للخوارزميات بوصفها كوداً برمجياً لمعالجة الأرقام ببراعة . ثم جاء John Mccarthyعام 1956 بإضافة صفة الذكاء على طريقة تفكير الالة أو الخوارزمية الرياضية . ومن أبرز ملامح هذا الذكاء هي القدرة على التكيف أو التعلم الاستقرائي من التجربة أو البيانات . 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(Saxena ,2023)

حيث أصبحت الخوارزميات قادرة على معالجة الأرقام ببراعة ، كما أنها تحدث أداءها بشكل متكرر بناء على النماذج المصممة استجابة للبيانات التي يتم إدخالها ، و أيضاً 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 .

خوارزميات الذكاء الاصطناعي (AI):

تعتبر خوارزميات تعلم الالة (ML) Machine Learning 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 الألي 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

.من 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 .(Enlets,2023) ، ومن هنا بدأ مصطلح مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي بالتبلور .

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 و اللغة 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 .وعلى 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 أن الذكاء الاصطناعي التوليدي طور للعمل وإنشاء الرسومات ، ومقاطع الفيديو أيضاً.

أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يغير طبيعة الابتكار. حيث أن 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 و الروبوت".

يشير الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى فئة نماذج وأدوات الذكاء الاصطناعي المصممة لإنشاء محتوى جديد 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 و العاملين (كمطوري البرمجيات) على أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد لإنشاء محتوى ، رمز ، رسم ، وأكثر من ذلك.

- **مهام الذكاء الاصطناعي التوليدي:**

أشارت بعض الدراسات بأنه 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 مولد عن 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 علي 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 Dataوهي 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.

وبهذا نكون قد تعرفنا على مهام الذكاء الاصطناعي التوليدي المتعددة كالترجمة و توليد البيانات و الفيديوهات و الاكواد البرمجية وغيرها ، والتي يمكن الاستفادة منها في البرامج التعليمية المختلفة .

➢ **استخدامات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم :**

تتمتع أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بإمكانيات قوية وجيدة مما قد تسهم في تحسن مخرجات التعليم كما أشار اليها كلا من من Baidoo–Anu و Owusu Ansah في 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 تشين وزملاؤه (2020) 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 كيم وزملاؤه (2019) أن نموذج (ChatGPT) الذي تم تدريبه على مجموعة بيانات من المقالات التي تم تقييمها بواسطة الإنسان , صنف المقالات التي كتبها طلاب المدارس الثانوية بدقة عالية، بمعدل 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 للتي يقدمها طلاب الصف البشري.

3– ترجمة اللغة: يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في ترجمة المواد التعليمية إلى لغات مختلفة، مما يجعلها في متناول جمهور أوسع.

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 أحدى اللغات وإنشاء ترجمات دقيقة بلغة أخرى.

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

كما أثبتت دراسة أجراها بنغ 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 وبين 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 تشيانج وزملاؤه (2021)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 و المشاكل 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).

- **تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم :**

اشارات بعض الدراسات كدراسة كلا من Baidoo-Anu و Owusu Ansah ، أن 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 المساعدالبشري، 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 و زملاء (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

و أظهرت دراسة أجراها وانغ وزملاؤه (2020) افتقر 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 بولوكباسي وزملاؤه (2016) 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.

و ذكرت دراسة قام بها زيجلروجد 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 و يعتمد 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 كوكاجونيلي 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 جاو وزملاؤه (2019)أظهر أن نظام الحوار القائم على النموذج التوليدي لديه قدرة محدودة على الفهم والتوليد و الاستجابات 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. (ريبيرو وفالا، 2020).

8-الخصوصية: هناك أيضًا مخاوف بشأن الخصوصية وأمن البيانات عند استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية في التعليم (ريبيرو وفالا، 2020).

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 (Ribeiro & Vala, 2020)

- **نماذج من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي:**

سوف نذكر اشهر تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي كتطبيقChat GPT, Google Bard مع توضيح مفهوم كلاً منهما ونشاءتها و الية عملها .

التطبيق الأول : Chat GPT:

ماذا يقصد بالChat GPT؟

Chat GPT هي نموذج لغوي محسن للمحادثة تم تطويره بواسطة منظمة غير ربحية لأبحاث الذكاء الاصطناعي Open AI وتم إصداره في 30 نوفمبر 2022 . ويعتمد على مفهوم معالجة اللغة الطبيعية التي تركز على مهام مثل إنشاء النصوص و الترجمة 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. و نشأت هذه الفئة من تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدية من النماذج الأساسية ، كنماذج التعلم العميق و النماذج 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 ,Ansah, 2032) .

كيف يعمل Chat GPT؟

يتم تدريب Chat GPT على استخدام التعلم التعزيزي عن طريق الاستفادة من الردود البشرية (RLHF) لتحسن قدرته على اتباع التوجيهات و توليد 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. (Ansah, Anu, 2032)

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

وفيما يلي نستعرض المحور الثاني وهي مهارات البرمجة (Programming Skills)وبعض المواضيع المتعلقة المهم ذكرها وهي : مهارة البرمجة بما يشمله من : المفهوم ، الخصائص ، قائمة المهارات ، الأهمية ، مراحل اكتسابها ومتطلبات تعلمها.

- **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).

ويؤكد سليم (2020: 60) أن البرمجة تمثل عنصراً رئيسياً من العناصر المكونة لعالم الحاسبات سواء على مستوى التصنيع أو الاستخدام ، نظراً لأن البرامج تمثل البيئة و الأدوات التي يعتمد عليها في العملية المتعلقة بالبيانات كافة ومعالجتها و تخزينها و استرجاعها.

- **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 عيسى و أخرون (2020 : 512) بأنها: عملية كتابة تعليمات و أوامر لجهاز الحاسب أو أي أجهزة أخرى ، لتوجيهه و إعلامه بكيفية التعامل مع البيانات ،وتكون البرمجة متبعة لقواعد محددة باللغة التي يختارها المبرمج.

كما عرفها سليمان (2015:8) 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 أيضاً بأنها لغة التخاطب بين الانسان و الالة ، وتتكون هذه اللغة من العديد من الأوامر لتنفيذ مهمة معينة يقوم فيها المستخدم بكتابة بعض الأوامر ثم يتلقاها الحاسوب ليقوم بتنفيذه (عطية وأخرون ،2019: 15).

- **مهارات البرمجة الأساسية :**

تعد مهارات البرمجة أحد المهارات الأساسية التي يجب الاهتمام بها في عصرنا الحالي ، لما لها من أهمية كبيرة في تيسير التعامل مع الحاسب .

كما تعد مهارات البرمجة أحد المهارات الأدائية , وهي بمثابة الطريق لإيصال الأفكار من الإنسان الى جهاز الحاسوب (القشيري، 2009: 35)

مهارات البرمجة مشتركة بين جميع لغات البرمجة هي : (مهارة التخطيط للبرنامج ، مهارة كتابة الخوارزميات ، مهارة التعامل مع الثوابت و المتغيرات ، مهارة التعامل مع الجمل الشرطية ، مهارة التعامل مع الحلقات التكرارية ، مهارة كتابة المصفوفات ، مهارة كتابة الدوال (عابد،2007).

ولتعريف مهارة البرمجة يجب أن نعرف أولاً **المهارة** , والتي يمكن تعريفها كما عرفها عيسى و أخرون (2020 : 512) : 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 ، و القصور في أي من المهارات الفرعية يؤثر في جودة الأداء الكلي.(أبو سويرح، 2022)

أما مهارات البرمجة فيمكن تعريفها بالدمج بين تعريف البرمجة و تعريف المهارة .وقد عرفت من قبل الباحثين و المتخصصين في المجال ، كالتالي :

– المعرفة و القدرة 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 و الدقة و المرونة (البسيوني،2012: 312)

-عملية كتابة أوامر و تعليمات لتوجيه الحاسوب لتنفيذ أوامر محددة لاستخدامها وتنفيذها لحل مشكلة أو لتحقيق هدف من خلال بيئة برمجية متكاملة (Hamalainen,et,2015:42)

- 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 (Yana,Lee &Chang,2018: 151)

ويعتمد البحث التعريف الإجرائي التالي لمهارات البرمجة :" مجموعة من الكفايات المطلوب تحقيقها بدقة في وحدة لغة بايثون في مقرر المهارات الرقمية ، و التي يجب أن تتقنها الطالبة في الصف الأول متوسط ".

- **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 ، في 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 (عابد, 2007) ، (الأسطل ، 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.

- **أهمية تنمية مهارات البرمجة:**

يعد التعليم و التدريب 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 و التدريب عليها ينمي الكثير من المهارات التي يجب أن تتوفر في الأنسان الذي يعيش في القرن الحادي و العشرين ، وليس فقط التعامل مع الحاسوب و التكنولوجيا الحديثة .

كما أهتمت الكثير من الدراسات و البحوث التربوية بتوضيح أهمية تنمية مهارات البرمجة لدى المتعلمين في المراحل كافة ومنها (سليم ، 2020: 63-62) (عيسى وأخرون، 2020) ، (عبد الحق 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 ، و بالتالي زيادة الشعور بالثقة بالنفس.
4- تشجع الطلاب على التعلم باستقلالية و تعزيز 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 و تحليل 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 و اكتشاف الأخطاء وعالجتها.
9- إتاحة الفرصة أمام الطالب للفهم و التعامل مع التكنولوجيا المتطورة .
10- طريقة لإيصال الأفكار من الإنسان الذي يتكلم ويفكر بلغة معينة إلى الحاسوب بلغة خاصة به .

مما سبق يتضح أهمية التدريب و العمل على تنمية مهارات البرمجة لدى المتعلمين وذلك لتنمية مهارات التفكير لديهم ، والقدرة على حل المشكلات ، فضلاً عن إعداد المتعلم للمهارات الحياتية المتصلة و المتعلقة 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 (أبو عودة و أبو موسى ، 2020) ، دراسة الخيري (2020)، أكدت على أهمية تضمين تقنيات الذكاء الاصطناعي في المناهج و البرامج التعليمية لأنها تحقق العديد من الفوائد ، مثل :

1- تسليح المتعلم بمهارات أعدادهم للمستقبل.

2- تمكين المتعلم من مهارات التفكير الحاسوبي و المنظومي و المنطقي.

3- القدرة على التصميم و الابتكار و حل المشكلات.

4- تنمية بعض الجوانب المعرفية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي .

- **مراحل اكتساب مهارات البرمجة :**

تنقسم مراحل اكتساب مهارات البرمجة الى خمسة مراحل كما ذكرها (عبدالرحمن ،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

3. منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على المراجعة المنهجية (Systematic Review) للدراسات السابقة ، نظراً لطبيعة الدراسة الحالية و انطلاقا من مشكلة الدراسة و أهميتها وأهدافها و التي تبحث في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي وعلاقته بتنمية مهارات البرمجة في التعليم .

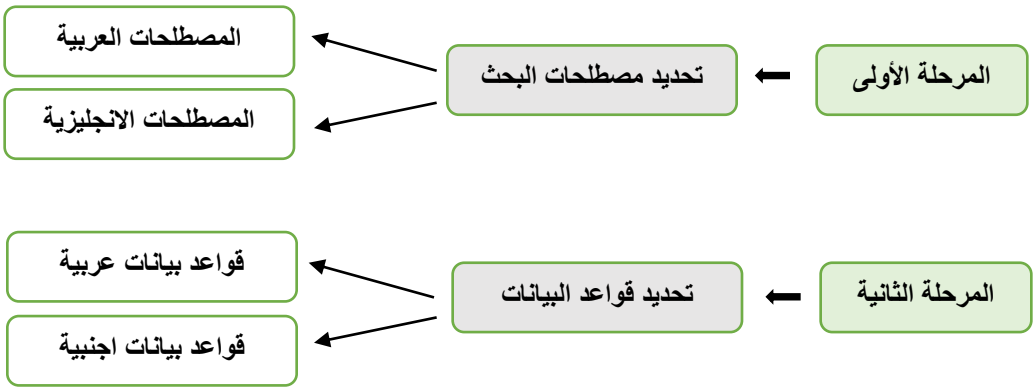
المراجعة المنهجية (Systematic Review) هي طريقة بحث تتضمن تحديد واختيار وتقييم جميع الدراسات ذات الصلة بموضوع معين وتقييمها بشكل نقدي من أجل استخلاص و تجميع النتائج بناء على أفضل الأدلة المتاحة , وهي تتبع استراتيجيات محددة مسبقاً وتستخدم نهجاً محدداً لتقليل التحيز وعدم التكرار (Klimova,2023) .

استراتيجيات البحث:

اعتمد البحث على إجراء مراجعة منهجية للأدبيات المختارة، حيث انقسمت الاستراتيجية الى مرحلتين أساسية كما هي موضحة بالشكل (1) اعتمادا على الوضوح و المنهجية، مع مراعاة معايير التضمين و الاستبعاد واتباع بيان Preferred Reporting Items for Systematic Reviews(PRISMA) والذي يعبر عن عناصر المراجعات المنهجية و التحليلات البعدية الموضحة في (.al, et, 2020) .وتم اجراء البحث في الادبيات في شهر أكتوبر 2023 مع تحديد 50 دراسة مبدأيه.

في المرحلة الأولى تم تحديد جميع المصطلحات الممكنة و المرتبطة ب مجال الدراسة، حيث انقسمت الى المصطلحات العربية مثال(الذكاء الاصطناعي ، الذكاء الاصطناعي التوليدي ، توليد الاكواد ، مهارات البرمجة ، لغات البرمجة ، بايثون ، جافا،...الخ)، والمصطلحات باللغة الإنجليزية (Chat GPT , Google Bard, Artificial Intelligence, Generative Artificial Intelligence..)

أما في المرحلة الثانية تم تحديد قواعد البيانات وقد انقسمت الى قاعدة بيانات عربية وهي المنظومة ومجموعة من قواعد البيانات الأجنبية مثل google schooler .



شكل (1) : مراحل الاستراتيجية المتبعة

معايير التضمين والاستبعاد الدراسات:

بعد الاطلاع على جميع الدراسات المختارة و استبعاد المكرر منها و البالغ عددها (6) ، تم تحديد مجموعة من معايير التضمين و البالغ عددها (6) وهي (مجال الدراسة ، تاريخ النشر ، المرحلة الدراسية ، موضوع البحث، نوع التطبيق المستخدم، نوع لغة البرمجة) كما هو موضح في الجدول (1) للتأكد من مناسبة الدراسات المختارة وفق التسلسل الموضح في شكل (2) حسب الترتيب الموضح:

شكل(2) : يوضح مراحل اختيار أو استبعاد الدراسات المحددة؛

ويوضح جدول (1): معايير التضمين والاستبعاد كالتالي:

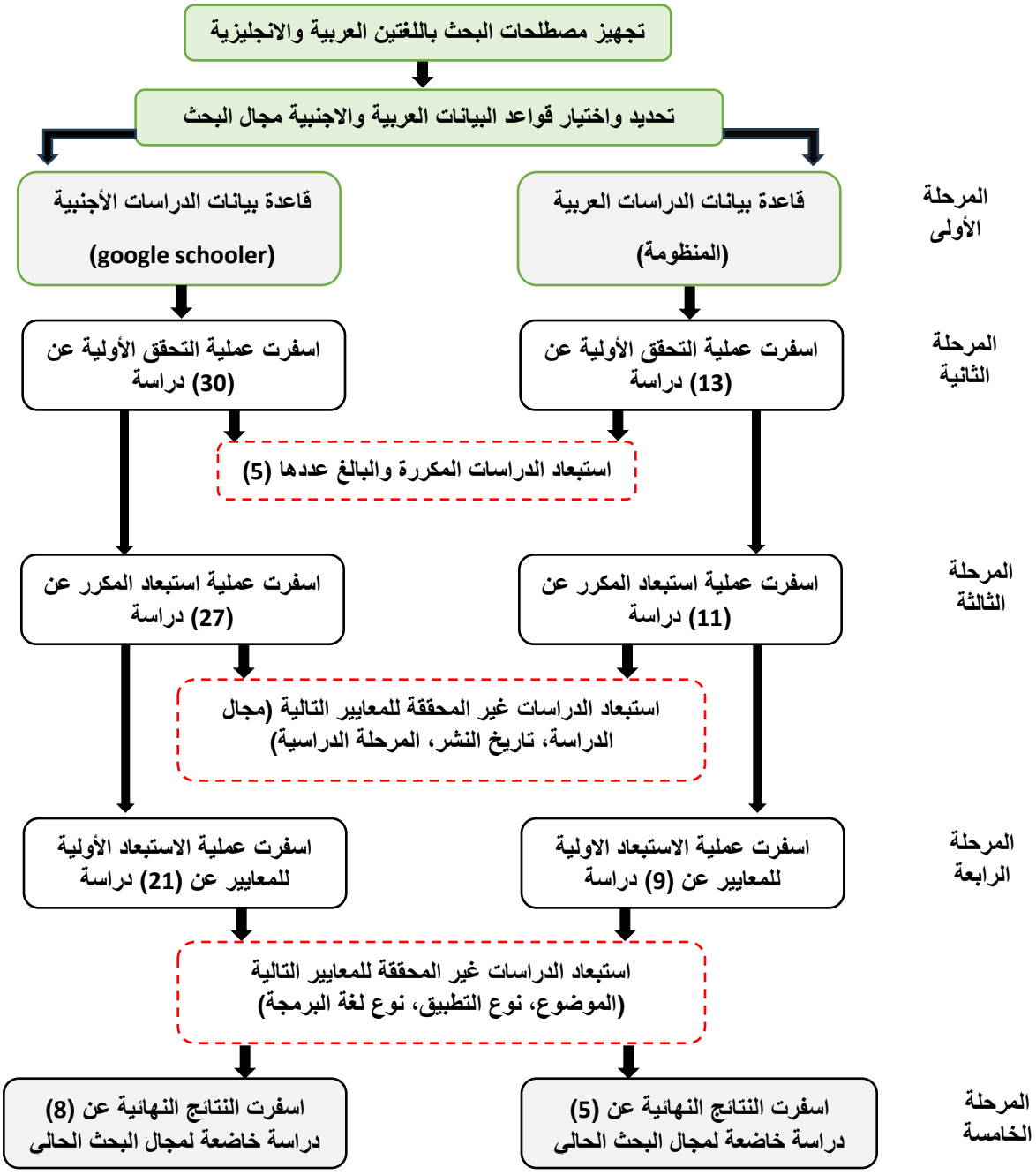
جدول (1): معايير التضمين والاستبعاد

قائمة المعيار	التضمين	الاستبعاد
مجال الدراسة	ان تطبيق الدراسة في المجال التعليمي	يستبعد أي مجال اخر مثل

		الصحي أو التجاري أو غيرة
تاريخ النشر	نشرت من عام 2010 الى العام الحالي	يستبعد ما نشر قبل ذلك
المرحلة الدراسية	المرحلة المتوسط والثانوية والجامعية	المرحلة الابتدائية – مرحلة ما قبل التعليم الاساسي
موضوع البحث	الذكاء الاصطناعي التوليدي	يستبعد الأنواع الأخرى من الذكاء الاصطناعي
نوع التطبيق المستخدم	التطبيقات المستخدمة لتوليد الاكواد البرمجية	التطبيقات المتعلقة بتوليد النصوص أو الصور أو الفيديو وغيره
نوع لغة البرمجة	لغات البرمجة القائمة على كتابة الاكواد البرمجية مثل لغة البايثون وجافا	استبعاد لغات البرمجة باللبنات أو الكائنات

هيكلة تحديد الدراسات:

مرت عملية تحديد واختيار الدراسات الى خمسة مراحل رئيسية الى ان تم التوصل الى قائمة الأبحاث المختارة، حيث شملت المرحلة الأولى وهي مرحلة تحديد واختبار قواعد البحث العربية و الأجنبية، وقد اسفرت نتائج البحث عن اختيار قاعدة بيانات عربية واحدة (المنظومة) و مجموعة من القواعد الأجنبية (google schooler) وغيرها ، المرحلة الثانية وهي مرحلة جمع الدراسات وقد اسفرت عن (13) دراسة عربية و (30) دراسة اجنبية واستبعاد المكرر منها ، المرحلة الثالثة وهي مرحلة الاستبعاد الأولى للدراسات ، حيث تم الاستبعاد وفق لمعايير تحقق المجال و تاريخ النشر و المرحلة الدراسية، المرحلة الربعة و هي المرحلة الثانية للاستبعاد ، حيث تم الاستبعاد وفق لمعايير الموضوع ونوع التطبيق و نوع لغة البرمجة ، والمرحلة الخامسة وهي المرحلة الأخيرة ، مرحلة الحصول على قائمة الأبحاث المختارة النهائية، وقد بلغ عددها عن عدد (5) دراسة عربية ، وعدد (8) دراسة اجنبية. و يوضح الشكل (4) ادناه مخطط تدفق عملية اختيار الدراسات.



الشكل (4) : مخطط تدفق عملية اختيار الدراسات

ملخص الدراسات مجال المراجعة:

تم فحص الدراسات المختارة والبالغ عددها (13) وفق ستة مجالات ، وهي (1) سنة النشر و المؤلف، (2) الهوية، (3)منهجية الدراسة ، (4)الهدف من الدراسة (5)العينة ، (6) النتائج . والتي خضعت للمراجعة المنهجية حسب أسئلة البحث. وتم تلخيص الدراسات وإنشاء جدول المراجعة، لاستخراج البيانات وإدخال النتائج في الجدول حسب سنة النشر والجدول (2) الاتي يعرض ملخص الدراسات:

جدول (2) : ملخص الدراسات مجال المراجعة

م	المؤلف/سنة النشر	الهوية	منهجية الدراسة	الهدف من الدراسة	العينة	النتائج
1	كاجول وأخرون 2023	اجنبيه	المنهج الوصفي المقارن	تقديم استعراضًا شاملًا (دراسة مقارنه)يقارن قدرات وميزات ChatGPT و Bard،	ادبيات منشورة	إمكانات كبيرة لكل من ChatGPT و Bard في تحقيق إنجازات رائدة في الذكاء الاصطناعي التفاعلي
2	بايدو وآخرون 2023	اجنبية	المنهج الوصفي	اجراء دراسة استكشافية تجمع الأدبيات الحديثة الموجودة لتقديم بعض الفوائد والعيوب المحتملة لـ ChatGPT في تعزيز التدريس والتعلم	ادبيات منشورة	توصلت الى مجموعة من الفوائد التي تقوي و تعزز من استخدام chat gpt و التحديات التي قد تقع أثناء استخدامه
3	ديستيفانس واخرون 2023	اجنبية	المنهج المقارن	تقييم قدرات توليد الأكواد البرمجية لاثنين من أحدث نماذج الذكاء	منصة CodingBat.com	وتشير النتائج إلى اختلافات واضحة في قدرات الاثنين. حيث أظهر GPT-3.5

					الاصطناعي ، GPT-3.5و Bard، في إنشاء كود Java مع إعطاء وصف لوظيفة الكود البرمجي	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.
4	أيدن 2023	اجنبية	المنهج المقارن	عرض إمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثل Google Bard، في تسريع جمع المعرفة والتعبير عنها في	10 مقالات جمعت عن Metaverse نُشرت في السنوات الثلاث الماضية من Google Scholar	أن أدوات الذكاء الاصطناعي مثل Google Bard يمكن استخدامها بفعالية في الأدبيات الأكاديمية، ومن المتوقع أن يتم استخدام هذه الأدوات بشكل أكثر كفاءة في

			الأدبيات الأكاديمية و ذلك بفحص الموثوقية الأكاديمية لورقة كتبها الذكاء الاصطناعي			المستقبل
5	شكور وأخرون 2023	عربية	الدراسة المنهج شبه التجريبي	يستكشف استخدام Chat GPTفي حل مشكلات البرمجة. يفحص خصائص Chat GPTوكيف يمكن استغلالها لتقديم المساعدة في تصحيح الأخطاء، وتوقع الأخطاء، وتفسيرها للمساعدة في حل مشكلات البرمجة. كما يستكشف القيود المتعلقة باستخدام Chat GPTفي حل مشكلات البرمجة وأهمية	طلاب المرحلة الجامعية	إمكانيات Chat GPTكجزء من مجموعة أدوات تصحيح الأخطاء الشاملة، وفوائد دمج نقاط القوة الخاصة به مع نقاط القوة لأدوات تصحيح الأخطاء الأخرى لتحديد وإصلاح الأخطاء بشكل أكثر فعالية

			استخدام أدوات وتقنيات تصحيح الأخطاء الأخرى للتحقق من توقعاته وتفسيراته			
6	فينج واخرون 2023	اجنبية	المنهج الوصفي	يقدم هذا البحث إطار عمل مدفوع ببيانات الاستعانة بمصادر خارجية قابل للتوسع للتحقيق في أداء توليد الكود لنماذج اللغة الكبيرة التوليدية من وجهات نظر متنوعة عبر منصات التواصل الاجتماعي المتعددة	أدبيات منشورة	تُظهر أن الخوف هو العاطفة السائدة المرتبطة بتوليد الكود من ChatGPT، متفوقة على مشاعر السعادة والغضب والدهشة والحزن.
7	انصاري 2023	اجنبي	مراجعة منهجية	تقديم مساهمة كبيرة من خلال استعراض الأدبيات العالمية بشكل منهجي حول استخدام ChatGPTفي	69 دراسة منشورة	تكشف أن ChatGPTيعمل كأداة مريحة لمساعدة المعلمين والطلاب والباحثين في مهام مختلفة. بينما تتنوع الاستخدامات

			التعليم العالي باستخدام إرشادات PRISMA.			الخاصة، يبقى الدافع الكامن ثابتاً: البحث عن المنافع الشخصية وتقليل الأعباء الأكاديمية. يستخدمه المعلمون للتعلم الشخصي والمهني وتوليد الموارد، بينما يستخدمه الطلاب كمدرسين شخصيين لأغراض تعليمية مختلفة.
8	فينج واخرون 2023	اجنبي	مراجعة منهجية	تقدم إطار عمل مدفوع بالتجميع الجماعي قابل للتوسع لاستقصاء أداء توليد الكود من نماذج اللغة الكبيرة التوليدية من وجهات نظر متنوعة عبر منصات التواصل الاجتماعي المتعددة. على وجه الخصوص، نستخدم ChatGPT	316 ادبيات منشورة	تظهر تحليلات البيانات لدينا أن ChatGPTقد تم استخدامه في أكثر من 10 لغات برمجة، مع كون البايثون والجافا سكريبت هما الأكثر شعبية، لمجموعة متنوعة من المهام مثل تصحيح الأخطاء، والتحضير للمقابلات، وحل الواجبات الأكاديمية. بشكل مفاجئ، تظهر تحليلاتنا أن الخوف

						هو العاطفة السائدة المرتبطة بتوليد الكود بواسطةChatGPT ، متفوقة على عواطف السعادة، والغضب، والمفاجأة، والحزن. علاوة على ذلك، نحن نبني مجموعة بيانات من الأوامر والكود المقابل لـ ChatGPT عن طريق تحليل لقطات الشاشة
9	سارسا وأخرون 2022	اجنبي	مراجعة منهجية	تستكشف هذه المقالة قدرات توليد اللغة الطبيعية لنماذج اللغة الكبيرة وتطبيقها في إنتاج نوعين من موارد التعلم الشائعة في دورات البرمجة. باستخدام OpenAI Codex كنموذج	منشورات أدبية	أن هناك قيمة كبيرة في نماذج التعلم الآلي الضخمة التوليدية كأداة للمعلمين، على الرغم من أن هناك حاجة إلى بعض الإشراف لضمان جودة المحتوى المولد قبل تقديمه للطلاب

			لغة كبير			
10	العريني وأخرون 2022	عربية	الدراسة المنهج شبه التجريبي	التعرف على فاعلية استخدام (Arduino)القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر المهارات الرقمية	طلاب المرحلة الثانوية	وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لأداة الدراسة لصالح التطبيق البعدي
11	أبو سويريح و سلام 2022	عربية	المنهج الوصفي التحليلي و المنهج الشبة تجريبي	تصميم وحدة الكترونية في الذكاء الاصطناعي ، وقياس فاعليتها في تنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي ، و القدرة على حل المشكلات ، ومهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة	طلاب المرحلة الثانوية	وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي

12	القرني و عمران 2021	عربية	المنهج شبه التجريبي	لمعرفة أثر الذكاء الاصطناعي المايكرو بت (Microbit) في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة.	المرحلة الجامعية	وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.001) بين دافعية الطالبات نحو تعلم البرمجة قبل وبعد استخدام تقنية المايكرو بت لصالح القياس البعدي
13	الأسطل وأخرون 2020	عربية	المنهج الشبة تجريبي	تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس	طلاب جامعة	وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05 = α) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة لصالح التطبيق البعدي

تقييم جودة الدراسات:

تم تقييم جودة الدراسات بناء على مجموعة من المعايير وهي السياق البنية، المشاركون، منفذ التدخل، وصف الممارسة ، دقة التدخل ، الصدق الداخلي ، مقاييس المخرجات و المتغيرات التابعة ، تحليل البيانات. وقد اشتملت الدراسات الحالية على جميع المعايير والجدول (3) يعرض تقييم جودة الدراسات:

جدول (3): تقييم جودة الدراسات.

م	الدراسة	السياق والبيئة	المشاركون	وصف الممارسة	منفذ التدخل	دقة تنفيذ التدخل	الصدق الداخلي	مقاييس المخرجات المتغيرات التابعة	تحليل البيانات
1	كاجول وأخرون 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
2	بايدو وآخرون 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
3	ديستيفانس واخرون 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
4	أيدن 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
5	شكور وأخرون 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
6	فينج واخرون	√	√	√	√	√	√	√	√
7	انصاري 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
8	فينج واخرون 2023	√	√	√	√	√	√	√	√
9	سارسا وأخرون 2022	√	√	√	√	√	√	√	√
10	العريني	√	√	√	√	√	√	√	√

	وأخـــــــرون 2022								
11	أبو سويريح و سلام 2022	√	√	√	√	√	√	√	√
12	القرنـــــــي و عمران 2021	√	√	√	√	√	√	√	√
13	الأســـــــطل وأخـــــــرون 2020	√	√	√	√	√	√	√	√

4. النتائج:

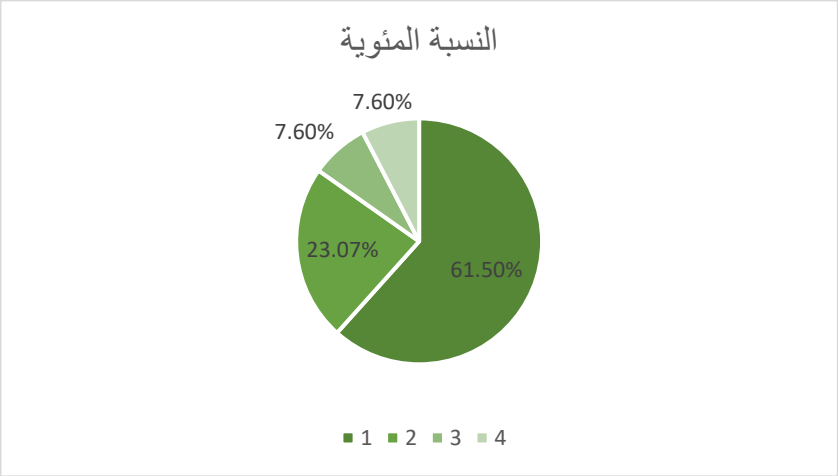
لأجل مناقشة النتائج ومعالجة الأسئلة البحثية المحددة في البحث ، ولتكوين نظرة عامة و فهم للجوانب و الموضوعات تم أجراء تحليل كمي لمحتوى الدراسات البحثية و البالغ عددها 13 وتوضيحها من خلال رسوم بيانية من خلال النقاط التالية :

(1)توزيع الدراسات حسب عام النشر، (2) توزيع الدراسات حسب الهوية (عربية أم اجنبية)، (3) توزيع الدراسات حسب المنهجية المستخدمة في كل دراسة ، (4) العينة المطبق عليها في كل دراسة. (5) نوع التطبيق المستخدم .

أولا: توزيع الدراسات حسب عام النشر:

حيث تم البحث في الدراسات المنشورة خلال الأربعة أعوام الماضية، ابتداءً من عام 2020 الى عام 2023 ويوضح الجدول التالي عدد الدراسات المنشورة في كل عام. كما وضح الشكل (5)بأن عام 2023 حظي بأعلى نسبة في عدد الدراسات المنشورة حيث بلغت بنسبة (61.5 %) ، وتليها عام 2022 حيث بلغت الدراسات بنسبة (23.07%) ، وتساوت عام 2021, 2020 بنسبة عدد الدراسات حيث بلغت (7.6%) . ويرجع سبب ازدياد عدد الدراسات كل عام أكثر من الذي قبلة لانتشار مفاهيم الذكاء الاصطناعي التوليدي و لغات البرمجة في الوسط التعليمي اكثر من ذي قبل .

تاريخ النشر	2023	2022	2021	2020
عدد الدراسات	8	3	1	1
النسبة المئوية	%61.5	%23.07	%7.6	%7.6

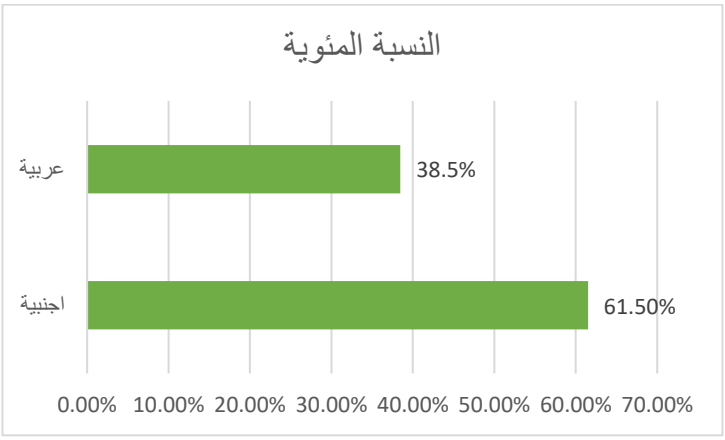


شكل (5): توزيع الدراسات حسب نسبة العدد في كل عام

ثانياً: توزيع الدراسات حسب الهوية:

حيث تم البحث في هوية الدراسات ، هل هي دراسات عربية مطبقة في المجتمع العربي ، أم اجنبية وتم تطبيقها في المجتمع الغربي ويوضح الجدول التالي عدد الدراسات العربية و الأجنبية كما يوضح الشكل (6) نسبة كل منهما حيث حظيت الدراسات الأجنبية بنسبة أعلى من الدراسات العربية حيث بلغت (61.5) أما الدراسات العربية فقد بلغت بنسبة(38.5) ويرجع ذلك لنقص الدراسات المطبقة و المنشورة في المجتمع التعليمي العربي .

نوع هوية الدراسة	اجنبية	عربية
عدد الدراسات	8	5
النسبة المئوية	%61.5	38.5

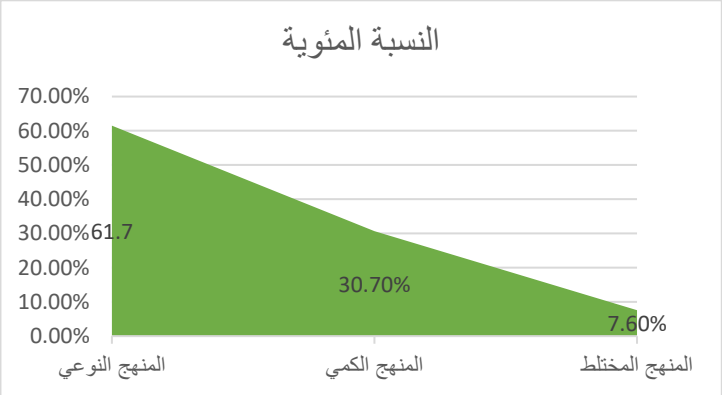


شكل (6): توزيع الدراسات حسب نوع الهوية

ثالثاً: توزيع الدراسات حسب المنهجية المستخدمة:

تم البحث في منهجية كل دراسة من الدراسات ال13 دراسة و تحديد نوع المنهجية المتبعة في كل دراسة، بحيث هل تتبع المنهج النوعي (Qualitative) ، المنهج الكمي (Quantitative) أو المختلطة ، وقد حظيت البحوث النوعية بنسبة اعلى كما هو موضح في الجدول أدناه ، من بقية الانواع بمقدار (61.7%) عن البحوث الكمية و المختلطة ، بينما بلغت بنسبة البحوث الكمية على(30.7%) ، وحظيت البحوث المختلطة على أقل نسبة بمقدار (7.6%). شكل (7) وقد يكون السبب في تفوق نسبة المنهج النوعي لما يفضه الباحثين لمثل هذه المنهجية حيث تعطي للباحث نظره شموليه حول موضوع الدراسة.

نوع هوية الدراسة	المنهج النوعي	المنهج الكمي	المنهج المختلط
عدد الدراسات	8	4	1
النسبة المئوية	%61.7	%30.7	%7.6



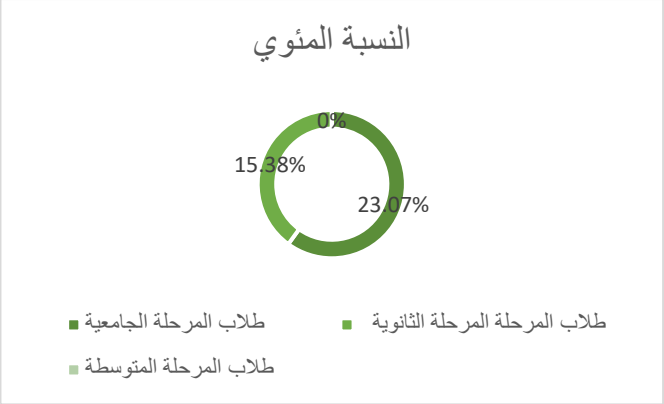
شكل (7): توزيع الدراسات حسب نوع المنهجية

رابعاً: توزيع الدراسات حسب عينة الدراسة:

تم البحث في الدراسات الشبة تجريبية لتحديد نوع العينة المطبق عليها تطبيقات الذكاء الاصطناعي ، وكان لطلاب المرحلة الجامعية الحظ الأوفر من عدد الدراسات حيث بلغت بنسبة (23.07%) ، وتليها طلاب المرحلة الثانوية بنسبة (15.38%) بينما لم يكون هناك أي دراسة طبقت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارة البرمجة لدى طلاب المرحلة المتوسطة ، وقد يكون السبب في ذلك صغر الفئة العمرية في هذه المرحلة .

شكل (8)

نوع العينة	طلاب المرحلة الجامعية	طلاب المرحلة الثانوية	طـــــلاب المرحلـــــة المتوسطة
عدد الدراسات	3	2	0
النسبة	%23.07	%15.38	%0



شكل (8): توزيع الدراسات حسب نوع العينة

خامساً: نوع التطبيق المستخدم:

تم البحث و التقصي في جميع الدراسات السابقة حول أنواع تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي و المستخدمة في توليد الاكواد البرمجية و تصحيح أخطاءها و تقديم شرح مفصل لها ، فنجد ان Chat GPT تصدر المركز الأول و تليه Google bard لتتصدر المركز الثاني و المركز الثالث لبرامج متفرقة أخرى .

5. مناقشة النتائج:

بعد أن تم التوصل الى نتائج الدراسات التي أجريت خلال الفترة الزمنية 2010- 2023 ، بناءً على توزيع الدراسات حسب عام النشر، حسب الهوية (عربية أم اجنبية)،كذلك حسب المنهجية المستخدمة في كل دراسة ، والعينة المطبق عليها . و نوع التطبيق المستخدم. نجد أن عام 2023 حصل على اعلى نسبة في عدد الدراسات المنشورة بنسبة (61.5%) عن بقية الأعوام , كما نجد عدد الدراسات الأجنبية تفوقت على عدد الدراسات العربية بنسبة(61.5%) , وكان المنهجي النوعي أكثر استخداماً في الدراسات عن بقية أنواع المنهجيات ثم تليها المنهج الكمي ثم المنهج المختلط حيث حصل على أقل نسبة 7.6% , وكان طلاب المرحلة الجامعية أكثر الفئات المطبق عليها الدراسات حيث حصلت على نسبة 23.07% .

كما تم مناقشة النتائج وذلك من خلال مناقشة إجابات السؤال الرئيسي والأسئلة الفرعية، أما السؤال الرئيسي وهو

"ما علاقة الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات لغات البرمجة؟"

للإجابة على السؤال الرئيسي ، نجد أن معظم الدراسة السابقة و المحددة في نطاق الورقة خلال الفترة الزمنية 2010– 2023 ،كدراسة كاجول وأخرون (2023) ودراسة ديستيفانس (2023) الذين استخدموا المنهج المقارن في دراستهم و دراسة بايدوا واخرون (2023) في دراسته الاستكشافية وغيرهم قد اثبتوا مدى علاقة الذكاء الاصطناعي التوليدي و دورة في تنمية المهارات البرمجية في التعليم وما به من منافع كما به من تحديات أثناء استخدامه لدى طلاب التعليم الأساسي و التعليم الجامعي ، وأوصوا جميعاً بالاستفادة من إمكانات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل عام و في تنمية مهارات البرمجة بشكل خاص .

أي أن الإجابة على السؤال الرئيسي هي :

من خلال الدراسات ال 13 التي تمت مراجعتها ، جميعهم أشاروا إلى فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب التعليم الأساسي (المتوسط و الثانوي) .وقد تعود فعاليتها لسهولة استخدامها وقوة أدواتها ولكونها متاحة بشكل مجاني للمؤسسات التعليمية ومن العناصر التكنولوجية الحديثة الجاذبة للطلاب والملبية لتفضيلاتهم ورغباتهم.

و للإجابة على الأسئلة الفرعية التالية:

1– ماهي النتائج والمميزات المحتملة من استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم؟

وللإجابة على السؤال الأول نجد ان جميع الدراسات السابقة العربية و الأجنبية ، ذكرت من خلال نتائجها مجموعة من مميزات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارة البرمجة كدراسة القرني وعمران (2021)حيث ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على رفع دافعية الطلاب نحو تعلم مهارات البرمجة، ودراسة أبو سويريح و سلام (2022) التي استخدمت المنهج الوصفي والشبة تجريبي ، ذكرت بأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ساعدت في تنمية مهارات حل المشكلات ومهارات البرمجة ، ودراسة شبة تجريبية لشكور وأخرون(2023) التي كشفت عن فوائد استخدام Chat GPT وهو احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ، وقدرته على حل مشكلات البرمجة التي قد يقع فيها الطالب اثناء كتابة الأكواد البرمجية . كما وضح خصائص Chat GPT وكيف يمكن استغلالها لتقديم المساعدة في تصحيح الأخطاء، وتوقع الأخطاء، وتفسيرها للمساعدة في حل مشكلات البرمجة. وذكرت دراسة ديستيفانس وأخرون (2023) التي اعتمدت على المنهج المقارن ، أن قدرات توليد الأكواد البرمجية لاثنين من أحدث

نماذج الذكاء الاصطناعي ، GPT-3.5وBard ، في إنشاء كود Java مع إعطاء وصف لوظيفة الكود البرمجي ،ودراسة كاجول وأخرون (2023) القائمة على المنهج الوصفي المقارن ، حيث أشدت بإمكانات كبيرة لكل من ChatGPT و Bardفي تحقيق إنجازات رائدة في الذكاء الاصطناعي التفاعلي, وتوصلت دراسة بايدو وأخرون (2023) الى مجموعة من الفوائد التي تقوي و تعزز من استخدام chat gpt ، كما ذكرت دراسة أيدن (2023) 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 ، ودراسة الانصاري (2023) كشفت أن ChatGPT يعمل كأداة مريحة لمساعدة المعلمين والطلاب والباحثين في مهام مختلفة، بينما تتنوع الاستخدامات الخاصة، يبقى الدافع الكامن ثابتاً: البحث عن المنافع الشخصية وتقليل الأعباء الأكاديمية. يستخدمه المعلمون للتعلم الشخصي والمهني وتوليد الموارد، بينما يستخدمه الطلاب كمدرسين شخصيين لأغراض تعليمية مختلفة. والمراجعة المنهجية ل سارسا واخرون(2022) توصلت أن هناك قيمة كبيرة في نماذج التعلم الآلي الضخمة التوليدية كأداة للمعلمين، ودراسة الاسطل وأخرون (2020) التي استخدمت المنهج الشبة تجريبي و التي هدفت الى تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخانيونس، و توصلت الى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة لصالح التطبيق البعدي ،كما أشادت بقية الدراسات عن مميزات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي وفوائدها على كلاً من الطالب و المعلم و المجتمع ، لذا يجب الاستفادة من إمكانات تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب وتسهيل دور المعلم أثناء شرح الأكواد للغات البرمجة المختلفة .

2- ماهي تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم؟

وللإجابة على السؤال الثاني حول تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم نجد ان الدراسات العربية لم تذكر شيء عن معوقات استخدامه ، وقد يكون لقلة الدراسات العربية التي تناولت هذا الجانب من جوانب استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم ، بينما نجد أن الدراسات الأجنبية قد ذكرت التحديات كما أشادت بالمميزات . كدراسة فينج وأخرون (2023) ذكرت أن الخوف هو العاطفة السائدة المرتبطة بتوليد الكود من ChatGPT، متفوقة على مشاعر السعادة والغضب والدهشة والحزن. ودراسة ديستيفانس وأخرون (2023) التي كشفت عن مجموعة من القيود المتعلقة باستخدام احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ، Chat GPT في حل مشكلات البرمجة وأهمية استخدام أدوات وتقنيات تصحيح الأخطاء الأخرى للتحقق من توقعاته وتفسيراته ، كما وضحت دراسة بايدو وأخرون (2023) مجموعة من التحديات التي قد

تقع أثناء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي كعدم الدقة في توليد الأكواد ، وضعف فهم البرنامج لمقصد المتعلم . كما أوصلت مجموعة من الدراسات كدراسة سارسا وأخرون (2023) ودراسة فينج وأخرون (2023) بضرورة توخي الحذر أثناء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي .لذلك لابد من التأني و النظر في تحديات قبل المميزات أثناء استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم عامة و في تنمية مهارات البرمجة خاصة لدى كلا من المعلم و الطالب . سارسا واخرون(2021) توصلت أن هناك حاجة إلى بعض الإشراف لضمان جودة المحتوى المولد قبل تقديمه للطلاب.

3- ماهي الفئة العمرية المناسبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب ؟

وللإجابة على السؤال الثالث حول الفئة العمرية الأكثر ملائمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ، بعد الاطلاع على العينة المطبق عليها في الدراسات السابقة ال13 ، نجد أن طلاب المرحلة الجامعية اكثر استخداما من بقية المراحل حيث بلغت النسبة بمقدار (23%) ، وتليها طلاب المرحلة الثانوية حيث بلغت بنسبة (15%) ، بينما لم أجد دراسات طبقت على طلاب المرحلة المتوسطة أو الابتدائية أو ما قبل التعليم الأساسي ، بمعنى أنه قد لا يفضل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لمن هم دون المرحلة الثانوية ، وقد يكون سبب تفضيل استخدامها للمراحل العمرية المتقدمة لنضج الطالب و إمكانية اعتماده على نفسة و تعوده على استخدام التكنولوجيا ، ولا بد من اجراء مزيد من الدراسات حول استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على طلاب المرحلة المتوسطة والابتدائية وما دونها وبيان اثر استخدامها معهم

4- ماهي أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي المستخدمة لتنمية مهارات لغات البرمجة؟

للإجابة عن أفضل تطبيق ذكاء اصطناعي توليدي لتنمية مهارات البرمجة ، فقد جاء ال Chat GPT متصدراً في اغلب الدراسات السابقة كدراسة فينج واخرون (2023) تظهر نتائجها أن ChatGPT قد تم استخدامه في أكثر من 10 لغات برمجة، مع كون البايثون والجافا سكريبت هما الأكثر شعبية، لمجموعة متنوعة من المهام مثل تصحيح الأخطاء، والتحضير للمقابلات، وحل الواجبات الأكاديمية. و ذكرت دراسة شكور وأخرون (2023) أن إمكانيات Chat GPT كجزء من مجموعة أدوات تصحيح الأخطاء الشاملة، وفوائد دمج نقاط القوة الخاصة به مع نقاط القوة لأدوات تصحيح الأخطاء الأخرى لتحديد وإصلاح الأخطاء بشكل أكثر فعالية.

الخاتمة:

في ختام هذه الدراسة المنهجية حول استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب في التعليم، يمكننا القول بأننا نقف على أعتاب ثورة تعليمية متقدمة. لقد أظهرت الدراسة بوضوح كيف يمكن لهذه التقنيات أن تسهم في تعزيز العملية التعليمية، وتوفير بيئة تعلم تفاعلية ومحفزة للطلاب.

أولاً، تبين أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي توفر أدوات مساعدة قوية للطلاب، مما يساعدهم على فهم مفاهيم البرمجة بشكل أعمق وأكثر فعالية. من خلال التفاعل مع هذه التطبيقات، يمكن للطلاب تجربة مختلف السيناريوهات البرمجية وحل المشكلات بطرق مبتكرة.

ثانيًا، أكدت الدراسة على أهمية دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناهج التعليمية كوسيلة لتعزيز التعلم الذاتي والتفكير النقدي. إن استخدام هذه التقنيات يمكن أن يحفز الطلاب على استكشاف مواضيع جديدة بشكل مستقل، مما يعزز من قدراتهم التحليلية والإبداعية.

ثالثاً، أشارت الدراسة إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي تساهم في تقديم تجربة تعليمية مخصصة لكل طالب. من خلال التحليل الدقيق لاحتياجات ومهارات كل طالب، يمكن لهذه التقنيات تقديم محتوى تعليمي متكيف يتناسب مع مستوى وسرعة تعلم كل فرد.

رابعاً، لا يمكن إغفال الدور الذي تلعبه هذه التقنيات في تحفيز الطلاب على التعلم والابتكار. فمن خلال توفير بيئة تعليمية تفاعلية ومحفزة، يصبح التعلم أكثر متعة وإثارة، مما يشجع الطلاب على الاستمرار في تطوير مهاراتهم البرمجية.

وختاماً، يجب التأكيد على أهمية الاستمرار في البحث والتطوير في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، لضمان استمرار تطورها وتحسينها بما يتوافق مع احتياجات العملية التعليمية. كما يجب على المؤسسات التعليمية والمعلمين التكيف مع هذه التغيرات واستغلالها بأفضل شكل ممكن لتعزيز جودة التعليم وتحقيق نتائج تعليمية أفضل.

" قائمة المراجع العربية والأجنبية"

- القرنى، سماهر أحمد حامد، و عمران، 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
- 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
- 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
- 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
- Zein, M. Z., & Elguindy, M. (2023). الذكاء الإصطناعي التوليدي: تداعيات وتساؤلات قانونية: ما بعد ChatGPT. *Journal of Law and Emerging Technologies*, *3*(1), 287-315.
- 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*, *10*(2), 145-162.
- إدغار موران، الفكر والمستقبل مدخل إلى الفكر المركب، ترجمة أحمد القصوار ومنير الحجوجي، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، المغرب، الطبعة الأولى، 2004، ص 6.

- Surameery, N. M. S., & Shakor, M. Y. (2023). Use chat gpt to solve programming bugs. International Journal of Information Technology & Computer Engineering (IJITC) ISSN: 2455-5290, 3(01), 17-22
- Feng, Y., Vanam, S., Cherukupally, M., Zheng, W., Qiu, M., & Chen, H. (2023). Investigating Code Generation Performance of Chat-GPT with Crowdsourcing Social Data. In *Proceedings of the 47th IEEE Computer Software and Applications Conference* (pp. 1-10).
- Sarsa, S., Denny, P., Hellas, A., & Leinonen, J. (2022, August). Automatic generation of programming exercises and code explanations using large language models. In *Proceedings of the 2022 ACM Conference on International Computing Education Research-Volume 1* (pp. 27-43).
- Ansari, A. N., Ahmad, S., & Bhutta, S. M. (2023). Mapping the global evidence around the use of ChatGPT in higher education: A systematic scoping review. *Education and Information Technologies*, 1-41
- Ali, J. K. M., Shamsan, M. A. A., Hezam, T. A., & Mohammed, A. A. (2023). Impact of ChatGPT on learning motivation: teachers and students' voices. Journal of English Studies in Arabia Felix, 2(1), 41-49.
- Feng, Y., Vanam, S., Cherukupally, M., Zheng, W., Qiu, M., & Chen, H. (2023). Investigating Code Generation Performance of Chat-GPT with Crowdsourcing Social Data. In Proceedings of the 47th IEEE Computer Software and Applications Conference (pp. 1-10).
- Ahmed, I., Kajol, M., Hasan, U., Datta, P. P., Roy, A., & Reza, M. R. (2023). ChatGPT vs. Bard: A Comparative Study. UMBC Student Collection.
- 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.
- 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.
- B. Fry, Visualizing Data, O'Reilly, 2008 .
- 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.

- Krause, D. (2023). Large Language Models and Generative AI in Finance: An Analysis of ChatGPT, Bard, and Bing AI. Bard, and Bing AI (July 15, 2023).
- Motlagh, N. Y., Khajavi, M., Sharifi, A., & Ahmadi, M. (2023). The impact of artificial intelligence on the evolution of digital education: A comparative study of openAI text generation tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie. arXiv preprint arXiv:2309.02029.