DOI: http://dx.doi.org/10.33948/sjes-ksu-2-19-1

تصميم بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي وفاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات المرحلة الجامعية

أ. أمينة سعد الدوسري[1] أ.د. علياء عبدالله الجندي[2] د. جميلة محمد العمري[3]

(قدم للنشر 1446/07/20 هـ -وقبل 12 /09/ 1446 هـ)

المستخلص: هدفت الدراسة إلى تصميم بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي والكشف عن فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي -التصميم شبة التجريبي- القائم على مجموعتين ضابطة وتجريبية وذو القياسين القبلي والبعدي. كما تمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الادائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية. وتكونت عينة الدراسة من (31) طالبة من طالبات قسم علوم الحاسب، تُمثل المجموعة الضابطة (15) طالبة والمجموعة التجريبية (16) طالبة. وأظهرت النتائج وجود فاعلية مقبولة لاستخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب المعرفي والأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية. وفي ضوء تلك النتائج قدمت الدراسة عددًا من التوصيات والمقترحات ذات العلاقة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي التوليدي، البيئات التعليمية الرقمية، مهارات حل المشكلات البرمجية.

Designing an Educational Environment Based on a Generative Artificial Intelligence Model and its Effectiveness in Developing Programming Problem-Solving Skills among Female Undergraduate Students

Amina S.Aldosari[1] Alia A. Aljundi[2] Jamila M. Alamari[3]

(Submitted 20-01-2025 and Accepted on 12-03-2025)

Abstract: The study aimed to design an educational environment based on a generative artificial intelligence model and reveal its effectiveness in developing programming problem-solving skills among female students of the Department of Computer Science at the undergraduate level. The study followed the experimental approach; quasi experimental design based on two control and experimental groups with pre and post-measurements. The study tools were an achievement test to measure the cognitive aspect related to problem-solving skills, and a note card to measure the performance aspect related to problem-solving skills. The study sample consisted of (31) female students from the Computer Science Department, representing the control group (15) female students and the experimental group (16) female students. The results showed acceptable effectiveness of using an educational environment based on a generative artificial intelligence model in developing the cognitive and performance aspects related to programming problem-solving skills among female students of the Department of Computer Science at the university level. According to these results, the study provides relevant recommendations and proposals.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Digital Learning Environments, Programming Problem Solving Skills.

(1) College of Education - King Faisal University
(2) (3) Faculty of Education - King Abdulaziz University

(1) كلية التربية – جامعة الملك فيصل
(2)، (3) كلية التربية - جامعة الملك عبد العزيز

E-mail: aldossary@kfu.edu.sa *E -mail: aalgnedi@kau.edu.sa* *E-mail: jalamri@kau.edu.sa*

المقدمة

برزت أهمية المهارات البرمجية كأحد أهم أدوات بناء المجتمع المعرفي والاقتصاد الرقمي، وذلك لدورها الفعال في تعزيز ممارسات الأنظمة الرقمية وتوفير البيئة التشغيلية والفنية اللازمة لتوطينها وتحقيق أهدافها. ومن أبرز مؤشرات الاهتمام بالمهارات البرمجية إدراك المجتمعات التربوية للقيمة التعليمية للبرمجة، حيث تم إدخال البرمجة كمواد ومسارات وتخصصات أساسية في التعليم العام والجامعي (النملة والعثمان،2023؛ Ou et al., 2023). كما تبنت العديد من المؤسسات التعليمية العالمية فلسفة الانتقال من تدريس التقنية الرقمية إلى تنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات البرمجية والتفكير الحاسوبي (النملة والعثمان، 2023).

وفي سياق متصل، فقد أكدت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية أن من أبرز التحديات التي تواجه التعليم، ضعف مواءمة مخرجات التعلم مع احتياجات سوق العمل المتجددة (وزارة التعليم، 2020). كما حددت الوثيقة الإعلامية لبرنامج تنمية القدرات البشرية (2021- 2025م) عددًا من العوامل المتسببة في ضعف مواءمة مخرجات التعلم مع احتياجات سوق العمل، ومنها تدني مستوى المهارات في القطاعات التقنية؛ لذا فقد وضعت الوثيقة عددًا من مؤشرات الأداء اللازمة لضمان تحقيق تلك المواءمة كإجادة المتعلمين للمهارات المعرفية والعملية. بالإضافة إلى ذلك، فقد حددت الوثيقة ثلاث مهارات تعد الأهم في هذه المرحلة الوطنية لضمان الجاهزية للمستقبل، ومن بينها مهارات حل المشكلات (برنامج تنمية القدرات البشرية، 2021).

وتعد مهارات حل المشكلات من الكفايات الأساسية لمهارات القرن الحادي والعشرين؛ حيث إن الاهتمام بإيجاد فرص فعالة لاكتسابها وتنميتها يؤدي إلى زيادة الفاعلية التعليمية، وتنويع مصادر المنافسة، وتعزيز ممارسات الابتكار، ومواجهة التحديات العالمية، مما يُسهم في بناء مجتمعات معرفية مستدامة (Fadli & Irwanto, 2020). إذ تكمن أهمية مهارات حل المشكلات في تمكين المتعلمين من التعامل مع المواقف الجديدة بطرق إبداعية تتناسب مع متطلبات العصر الحالي، وبشكل يُسهم في تعزيز دور المتعلم الإيجابي وبناء شخصيته وجعله مشاركًا فعّالًا في التنمية المجتمعية (أبو سويرح وآخرون، 2022). وتعد مهارات حل المشكلات البرمجية من المهارات الضرورية للمبرمجين في جميع المجالات التقنية، حيث تعتمد على خطوات علمية محددة تجعل المُبرمج قادرًا على توظيف معرفته السابقة في سياقات برمجية جديدة لإيجاد حلول ذات كفاءة واقتدار (حسن، 2020). بالإضافة إلى ذلك، تُسهم هذه المهارات في بناء مجتمعات تقنية قادرة على مواجهة التحديات، وتوظيف المستحدثات الرقمية، وتقديم كافة الحلول اللازمة للوصول إلى النتائج المرجوة منها (أبو سويرح وآخرون، 2022؛ النملة والعثمان، 2023).

ونظرًا للتطورات الكبيرة في مجال التقنية الرقمية فقد بدأ البحث عن مفاهيم وتطبيقات جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي تجعل من البيئات التعليمية الرقمية بيئاتٍ ذات كفاءة واستدامة ووعي بالسياق وباحتياجات المتعلمين، وتُسهم في تحسين الخبرات ومستويات المشاركة والوصول إلى معلومات حديثة ذات سياقات واقعية (مدكور، 2022). ويعد مجال معالجة اللغات الطبيعية (Natural language processing) من المجالات الرئيسة لعلوم الذكاء الاصطناعي؛ حيث يعتمد هذا المجال على خوارزميات التعلم الآلي لتطوير نماذج قادرة على فهم وتحليل وتوليد اللغة البشرية(Amazon, 2023) . وتعتبر النماذج اللغوية الكبيرة (Large Language Models-LLMs) أحد أبرز التطورات في مجال معالجة اللغات الطبيعية وخوارزميات التعلم العميق، والتي أسهمت

في ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي (GenAI - Generative artificial intelligence) (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2023).

ويعد الذكاء الاصطناعي التوليدي من التطورات الحديثة التي شكلت نقطة تحول في تاريخ الذكاء الاصطناعي (Obenza et al., 2024). ويُشير مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى نماذج الذكاء الاصطناعي القادرة على إنشاء محتوى جديد كالنصوص، والصور، والفيديوهات، والموسيقى، والأكواد البرمجية، والسيناريوهات عن طريق التحليل الإحصائي لتوزيع المفردات وأجزاء المفردات(tokens) وتحديد تكرار الأنماط الشائعة (UNESCO, 2023). ومن الجدير بالذكر، أن نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي تم تدريبها على بيانات ضخمة جُمعت من مصادر مختلفة، مثل: صفحات الويب، ووسائل التواصل الاجتماعي، والتقارير، والمحادثات، ووسائل الإعلام، وقواعد البيانات. كما أن نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي قابلة لإعادة التدريب والتخصيص بالاعتماد على بيانات محددة (UNESCO, 2023). وهذا ما أكسبها فاعلية في تحسين مستويات الأداء، والتكيف مع احتياجات المتعلمين، والمواءمة مع أهداف التنمية المستدامة (Silva et al., 2024).

ويُسهم دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي في الممارسات التعليمية في تعزيز التجربة التعليمية الإجمالية للمتعلمين وتقديمها في قالب أكثر تخصيصًا (Kalota, 2024؛Chan & Hu, 2023). فضلًا عن تحسين نتائج التعلم (Sullivan et al., 2023). ورفع مستوى جودة العملية التعليمية، وإضفاء المزيد من السهولة والجاذبية (Jauhiainen & Guerra, 2023). بالإضافة إلى تعزيز ممارسات الابتكار التعليمي(Rudolph et al., 2023). و توليد سيناريوهات ومشكلات حقيقية ذات صلة بالموضوعات الدراسية(Sallam et al., 2023). والمساهمة في تحقيق الاستدامة، من خلال تحسين استغلال الموارد التعليمية(Silva et al., 2024) .

و للإسهام في بناء مجتمع معرفي منافس عالميًا، وتنمية مهارات المتعلمين وكفاءاتهم، سعت هذه الدراسة إلى تصميم بيئة تعليمية تهدف إلى تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية، وذلك من خلال تصميم نموذج ذكاء اصطناعي توليدي مخصص لأغراض الدراسة الحالية، و توظيفه كمكون رئيس في التصميم التعليمي للبيئة، بحيث أصبحت البيئة التعليمية قادرة على توليد توضيحات و سيناريوهات محلولة وتدريبات حديثة و حقيقية ذات صلة بالمشكلات الحالية التي تواجه قطاع التقنية الرقمية، وتقديم تغذية راجعة فورية بالاعتماد على المنطق المستخدم في حل المشكلة.

مشكلة الدراسة

من خلال تدريس عدد من مقررات البرمجة لطالبات المرحلة الجامعية، لاحظت الباحثات أن التركيز الأساسي في معظم هذه المقررات، منصب - بشكل كبير- على كيفية بناء وتركيب الجمل البرمجية(syntax)، بينما لم تحظ تنمية مهارات حل المشكلات بالقدر الكافي من الاهتمام. كما أن الإستراتيجيات والأنشطة التعليمية المستخدمة تتسم غالبًا بالنمطية والتكرار، رغم اختلاف المقررات والمستويات الدراسية، على سبيل المثال: إيجاد أكبر عنصر في مصفوفة - التحقق من وجود عنصر في القائمة X - طباعة الأعداد الفردية حتى N. مما أدى إلى حصر الطالبات في إطار ضيق قائم على الحفظ والتكرار والممارسة في سياقات محدودة، دون التوسع في تناول مشكلات وسيناريوهات حقيقية تتطلب ممارسة متعمقة للمفاهيم والمهارات البرمجية، مثل حل المشكلات. كما نتج عن ذلك حالة من عدم التوازن؛ حيث أصبحت البرمجة هدفًا بحد ذاتها وليست وسيلة يتم توظيفها لإيجاد حلول للمشكلات

البرمجية. وما أكد تلك الملاحظات مراجعة الباحثات لنتائج الاختبارات التحصيلية، والمشاريع العملية، والاستبانات التقييمية؛ حيث تبين أن معظم الطالبات يواجهن صعوبات في تطبيق المفاهيم البرمجية خارج نطاق الأمثلة التقليدية المقدمة في المقررات الدراسية. وبناءً على ذلك، استنتجت الباحثات أن مهارات حل المشكلات البرمجية تُشكل متغيرات أساسية تؤثر على مستوى الأداء البرمجي لدى الطالبات، وبالتالي فإن دراستها كمتغيرات تابعة يعد أمرًا ضروريًا.

إلى جانب ملاحظات الباحثات، أكدت نتائج العديد من الدراسات السابقة أن مخرجات تعلم البرمجة دون المستوى المطلوب، ومن مؤشرات ذلك ضعف المهارات البرمجية لدى طلاب المرحلة الجامعية. حيث أكدت دراسة الحربي والسعدون (2023) أن من أبرز التحديات التي تواجه طلاب كلية علوم الحاسب الآلي هي: تدني كفاياتهم اللازمة لحل المشكلات البرمجية ذات السياقات الحقيقية. كما حددت دراسة يلماز و كاروغلان يلماز (Yilmaz & Karaoglan Yilmaz, 2023) عددًا من المشاكل الرئيسة التي تواجه المتعلمين في تعلم البرمجة بالمرحلة الجامعية؛ وكان من أهمها عدم القدرة على تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية، وتدني الكفاءة الذاتية في البرمجة. وفي سياق متصل، فقد وضحت الدراسات السابقة عددًا من الأسباب التي أدت إلى عدم تحقق مخرجات التعلم المطلوبة، مثل: الطرق والإستراتيجيات المستخدمة في عمليات التدريس والممارسة، حيث تعد طريقة التدريس التقليدية القائمة على شرح الأجزاء العملية من خلال المحاضرة أو الإلقاء المباشر هي الشائعة (الحربي والسعدون، 2023). بالإضافة إلى، التركيز على كيفية بناء الجمل البرمجية (Sambe et al., 2021) .وعدم طرح أمثلة متنوعة ذات سياقات واقعية (الحربي والسعدون،2023؛Assiri,2016) . كما كشفت نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجرتها دراسة السلامي والعزب (2022) أن ما يقارب نحو 90 % من المتعلمين يفتقدون - بدرجة كبيرة- مهارات حل المشكلات البرمجية. وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما توصلت إليه الدراسة الاستطلاعية التي أجرتها دراسة حسن (2020) حيث تبين أن 81 % من المتعلمين لديهم ضعف في مستويات الأداء المتعلقة بممارسة مهارات حل المشكلات البرمجية.

وللكشف عن واقع تدريس المقررات البرمجية في الجامعات السعودية، وتقدير مدى حاجة المتعلمين لبيئة تعليمية ذكية تهدف إلى تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب قسم علوم الحاسب. قامت الباحثات بعمل دراسة استطلاعية، حيث تم توزيع استبانة إلكترونية مغلقة تكونت من ثلاثة محاور رئيسة، وقد بلغت عينة الدراسة الاستطلاعية (72) طالب وطالبة من قسم علوم الحاسب في (5) جامعات سعودية. وتوصلت النتائج إلى اتفاق نحو71.8 % من المتعلمين على خلو المقررات البرمجية تمامًا من تدريبات وسيناريوهات تحاكي بيئة العمل الحقيقية. كما أكد 72% من المتعلمين على أن السيناريوهات والتدريبات الحالية التي يتم تقديمها ضمن المقررات البرمجية نمطية ولا تساعد على تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية. في حين تجاوزت نسبة المتعلمين الذين يعتقدون أنه ليس لديهم الكفاءة البرمجية اللازمة للتعامل مع السيناريوهات الجديدة وغير النمطية 84%، بينما لم تتجاوز نسبة الذين يرون أن لديهم مستوى مقبولًا من الكفاءة الذاتية 15% من إجمالي المتعلمين. وشكلت نسبة المتعلمين الذين لديهم اتجاهات إيجابية نحو ضرورة وجود بيئة تعليمية ذكية قادرة على توليد توضيحات وسيناريوهات محلولة وتدريبات ذات سياقات حديثة وواقعية وضمن مستويات متدرجة الصعوبة وتقديم

تغذية راجعة فورية بهدف تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية 93% من المتعلمين.

كما قامت الباحثات بعمل مقابلات هاتفية شبه منظمة مع (5) من أعضاء هيئة التدريس الذين يقومون بتدريس عدد من مقررات البرمجة في جامعة الملك فيصل وجامعة الملك سعود. وأظهرت نتائج هذه المقابلات إجماع أعضاء هيئة التدريس على أن المتعلمين لديهم ضعف في الجانب المعرفي والأدائي المتعلق بمهارات حل المشكلات البرمجية، وأن ذلك يظهر - بشكل واضح- أثناء التعامل مع المواقف والمشاريع البرمجية الجديدة. وقد أوصى معظم أعضاء هيئة التدريس بضرورة إعطاء أهمية بالغة لتنمية الجوانب المعرفية والأدائية المتعلقة بمهارات التفكير لدى المتعلمين، مثل: مهارات حل المشكلات، والتفكير التصميمي، والتفكير الحاسوبي. علاوة على ذلك، فقد أجمع أعضاء هيئة التدريس على أن البيئات التعليمية الذكية القادرة على توليد توضيحات وسيناريوهات محلولة وتدريبات حقيقية متدرجة الصعوبة يمكن أن تُسهم في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب قسم علوم الحاسب.

وأكدت العديد من الدراسات السابقة فاعلية البيئات التعليمية الرقمية في تحقيق الأهداف التعليمية، وتوليد خبرات تعليمية فريدة، وتنمية العديد من المهارات، ورفع مستوى الكفاءة الذاتية لدى المتعلمين. كما أنها تعد بيئات مناسبة لدمج التقنيات المبتكرة (مدكور،2022؛ علي وآخرون،2023؛ Al-safadi et al, 2023). وفي ذات السياق، فقد أسهمت تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي في فتح آفاق جديدة لتنمية مهارات المتعلمين وإيصالهم إلى مستويات الإتقان المطلوبة، وذلك من خلال توليد سيناريوهات ومشكلات حقيقية ذات صلة بالموضوعات الدراسية (Sallam et al., 2023).

وقد وضحت العديد من الأدبيات والدراسات السابقة إمكانات تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي في المجال التعليمي. والتي من أبرزها تعزيز التجربة التعليمية المستدامة، وذلك بفضل اعتمادها على تقنيات معالجة اللغات الطبيعية (NLP)، والنماذج اللغوية الكبيرة (LLMs)، والمحولات المدربة مسبقًا (GPT) مما يجعلها تقنيات مناسبة لتحسين مستويات الأداء، والتكيف مع احتياجات المتعلمين، وتقديم استجابات فورية (Silva et al., ;Chan & Hu, 2023; Kalota, 2024 2024).

وفي سياق متصل، فقد أوصت العديد من التقارير والملتقيات العلمية والدراسات السابقة بضرورة اقتراح معالجات تجريبية قائمة على تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي والكشف عن فاعليتها في تنمية المهارات وبناء القدرات. حيث أكدت دراسة يلماز و كاروغلان يلماز (Yilmaz & Karaoglan Yilmaz, 2023) أن تأثير استخدام التقنيات المبنية على نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في السياقات المختلفة لتعلم البرمجة مازالت غير معروفة بعد. لذا أوصت الدراسة بضرورة إجراء أبحاث حول مدى فاعلية استخدام التقنيات المبنية على نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية. علاوة على ذلك، فقد اقترح تقرير اليونسكو لعام 2023 م إدخال النماذج الذكية التوليدية ضمن التصميم التعليمي للعمليات التدريسية، وأكد التقرير على ضرورة إجراء المزيد من الأبحاث للوقوف على مدى فاعلية ذلك في الممارسات التدريسية المختلفة(UNESCO, 2023) . كما أوصى ملتقى الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم المنعقد عام 2023م في المملكة العربية السعودية بضرورة انفتاح المؤسسات التعليمية على تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي والاستفادة من قدراتها وإمكاناتها في تنمية مهارات المتعلمين ضمن ضوابط واخلاقيات الذكاء الاصطناعي (ملتقى الذكاء الاصطناعي التوليدي في

التعليم،2023). وفيما يتعلق بالأولويات المرتبطة بالاحتياجات الوطنية وانطلاقًا من الهدف الثاني للإستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي "الكفاءات" والهدف الخامس "البحث والابتكار" (الإستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2020). يتضح أن تصميم البيئات التعليمية القائمة على نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي لديها الإمكانات التقنية التي يمكن أن تُسهم في تنمية مهارات وكفاءات المتعلمين في المجالات البرمجية، فضلًا عن تقديم نتائج بحثية حول مدى فاعلية توظيف نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في الممارسات التعليمية. وبناءً على ما سبق، ولقلة الدراسات السابقة التي تناولت مجال الدارسة الحالية- حسب علم الباحثات-، ونظرًا لأن طالبات قسم علوم الحاسب يُمثلن الفئة الأكثر مناسبة لأغراض هذا البحث، ظهرت الحاجة إلى تصميم بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي وقياس فاعليتها في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب.

أسئلة الدراسة

1. ما فاعلية استخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية؟
2. ما فاعلية استخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية؟

فرضيات الدراسة

1. لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التي استخدمت بيئة تعليمية رقمية غير قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) والمجموعة التجريبية (التي استخدمت بيئة تعليمية رقمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي.
2. لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية (التي استخدمت بيئة تعليمية رقمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي.
3. لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة (التي استخدمت بيئة تعليمية رقمية غير قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) والمجموعة التجريبية (التي استخدمت بيئة تعليمية رقمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة.
4. لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية (التي استخدمت بيئة تعليمية رقمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة.

أهداف الدراسة

1. تقديم تصميم مقترح لبيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي لتنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية.
2. الكشف عن فاعلية استخدام البيئة التعليمية القائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في

تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية.

3. الكشف عن فاعلية استخدام البيئة التعليمية القائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية.

أهمية الدراسة

الأهمية النظرية:

1. قد تبرز هذه الدراسة أهمية توظيف إمكانيات نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في البيئات التعليمية الرقمية للحد من المشاكل والصعوبات التي تواجه المتعلمين.
2. إثراء قواعد البيانات العربية المهتمة في مجالات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
3. لفت أنظار المسؤولين والقائمين على الأنظمة التعليمية إلى أهمية دمج أفضل الممارسات التقنية الذكية في مجال التعليم.

الأهمية التطبيقية:

1. إبراز مدى فاعلية التكامل بين نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي والبيئات التعليمية الرقمية في إطار تصميم تعليمي واحد.
2. الاسهام في تحقيق بعض أهداف الإستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، وبرنامج تنمية القدرات البشرية.
3. دعم رؤية المملكة العربية السعودية (2030) للتحول الرقمي في المجال التعليمي.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: الكشف عن فاعلية تصميم بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية.

الحدود المكانية: قسم علوم الحاسب في كلية علوم الحاسب وتقنية المعلومات بجامعة الملك فيصل.

الحدود الزمنية: الفصل الصيفي للعام الجامعي (1445هـ /1446هـ - 2023م/2024م).

الحدود البشرية: (31) طالبة من طالبات مقرر التدريب التعاوني-المستوى السابع- برنامج بكالوريوس علوم الحاسب.

مصطلحات الدراسة

البيئة التعليمية: يعرفها عزمي (2014) بأنها: البيئة التي تتيح للمتعلم التفاعل مع المصادر المتاحة والأنشطة التعليمية المتنوعة والتي تُقدم بشكل يحاكي المواقف الواقعية، وذلك بهدف تعويض أوجه القصور في بيئات التدريس الصفية (ص.109).

وتُعرف البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي إجرائيًا بأنها: نظام برمجي يعمل على خادم الويب يُمكن الوصول إليه من أي متصفح إنترنت، كما يدعم إمكانية الوصول عبر مختلف أنواع الأجهزة: (جهاز سطح المكتب، جهاز لوحي، وهاتف ذكي)، ويتيح للطالبات إمكانية التفاعل معه دون الحاجة إلى تثبيته على الأجهزة. يتكون النظام من تقنيات ويب متقدمة (Realtime Database، Firebase Hosting، Firebase Authentication، Cloud Functions)ونموذج ذكاء اصطناعي توليدي يعملون معًا بشكل متكامل ضمن بنية تحتية واحدة، وذلك بهدف إيصال المحتوى التعليمي، وإدارته، وتحديث البيئة التعليمية ذاتيًا، وضمان المشاركة الإيجابية النشطة من قِبل الطالبات، في سياق حقيقي قائم على توليد توضيحات وسيناريوهات ومشكلات برمجية ضمن مستويات متدرجة الصعوبة وتقديم تغذية راجعة فورية.

نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي: أحد مجالات علم الذكاء الاصطناعي، يعتمد على النماذج اللغوية الكبيرة وتقنيات تعلم الآلة والشبكات العصبية

لتوليد محتوى جديد بدلاً من تحليل او تقديم رؤى حول المحتوى المتوفر (هيئة الحكومة الرقمية،2023).

ويُعرف نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي إجرائيًا بأنه: إطار عمل (Gemini 1.5 Flash) تتكون بنيته التحتية من ثلاث تقنيات أساسية، هي: النماذج اللغوية الكبيرة(LLMs) ، خوارزميات التعلم العميق (ANN)، ومحول توليدي مدرب مسبقًا (GPT). وبالاعتماد على بنية هذا الإطار تم تصميم نموذج ذكاء اصطناعي توليدي (Problem Solve Lab) مخصص لأغراض هذا البحث، بحيث أصبح قادرًا على توليد توضيحات وسيناريوهات ومشكلات حقيقية وحديثة ضمن مستويات متدرجة الصعوبة وتقديم التغذية الراجعة الفورية.

مهارات حل المشكلات البرمجية: عرفها حسن (2020) بأنها: "مجموعة من الخطوات التي يتبعها الطالب ليتمكن من حل مشكلة برمجية وفق منهج علمي بداية من تحديد المشكلة، وتحليلها، ووضع البدائل، واختيار البديل المناسب وصولاً لحل المشكلة" (ص.7).

وتُعرف مهارات حل المشكلات البرمجية إجرائيا بأنها: مهارات أساسية تُمكن طالبة قسم علوم الحاسب من توجيه قدراتها البرمجية في ضوء منهجية محددة، وذلك لإيجاد حلول فعالة للمشكلات البرمجية. وتُقاس قدرة الطالبة على حل المشكلات البرمجية بالدرجة التي تحصل عليها في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

اعتمدت الدراسة على التصميم شبه التجريبي (Quasi Experimental Design) ذو القياسين القبلي والبعدي والقائم على مجموعتين الأولى ضابطة (تدرس من خلال بيئة تعليمية رقمية غير قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي) والثانية تجريبية (تدرس من خلال بيئة تعليمية رقمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي).

مجتمع الدراسة:

جميع طالبات قسم علوم الحاسب المسجلات في برنامج البكالوريوس في كلية علوم الحاسب وتقنية المعلومات بجامعة الملك فيصل بمحافظة الإحساء.

عينة الدراسة:

عينة عشوائية مكونة من (31) طالبة من طالبات مقرر التدريب التعاوني، حيث تكونت المجموعة الضابطة من (15) طالبة، والمجموعة التجريبية من (16) طالبة.

إجراءات إعداد مواد البحث:

التصميم التعليمي للبيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.

تم اتباع نموذج عبد اللطيف الجزار المطور (2014) لتصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي. وتكون النموذج من المراحل التالية:

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل

أولاً: تحديد معايير تصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي:

بناء قائمة معايير تصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.

-الهدف من القائمة: تحديد المعايير التصميمية المناسبة التي يمكن الاعتماد عليها في تصميم البيئة التعليمية.

-مصادر بناء القائمة: تحليل التقارير والدراسات السابقة التي تناولت معايير التصميم التعليمي للبيئات التعليمية الرقمية، ومعايير جودة تصميم المنصات التعليمية الرقمية، ومبادئ اخلاقيات أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومنها: (جاد الله،2021؛ عوض والتمامي،2021؛ مبادئ الذكاء الاصطناعي التوليدي سدايا،2024).

-بناء القائمة في صورتها الأولية: تكونت قائمة المعايير في صورتها الأولية من ثلاث جوانب رئيسية، هي: الجانب التربوي، والجانب الفني، والجانب الأخلاقي. وبلغ إجمالي عدد المعايير (14) معيار وعدد المؤشرات (66) مؤشر.

ضبط قائمة معايير تصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.

-الصدق الظاهري: تم عرض القائمة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم، وعلوم الحاسب الآلي، وقد تم النظر في: درجة ارتباط كل معيار بالجانب، ودرجة أهمية المعايير، ودرجة ارتباط كل مؤشر بالمعيار، ودرجة كفاية المؤشرات، والدقة العلمية، والسلامة اللغوية، واقتراح وتعديل ما يلزم.

-إعداد القائمة في صورتها النهائية: بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء اقتراحات المحكمين، تم إعداد قائمة معايير تصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في صورتها النهائية، والتي تضمنت ثلاث جوانب رئيسية و (14) معيار و (68) مؤشر.

جدول (1)

القائمة النهائية لمعايير تصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي

الجانب التربوي: التصميم التعليمي للبيئة التعليمية		
م	المعايير	عدد المؤشرات
1	وضوح وملاءمة الأهداف التعليمية.	9
2	جودة وتنظيم المحتوى التعليمي.	8
3	تكامل وفعالية الأنشطة التعليمية.	5
4	تكامل وفعالية أساليب التقويم والتغذية الراجعة.	6
الجانب الفني: التصميم الفني للبيئة التعليمية		
م	المعايير	عدد المؤشرات
1	تحقيق البيئة التعليمية لمتطلبات إمكانية الوصول.	5
2	تحقيق البيئة التعليمية لمتطلبات الأداء الوظيفي والفني.	7
3	تحقيق البيئة التعليمية لمتطلبات سهولة الاستخدام.	3
الجانب الأخلاقي: الالتزام بمبادئ اخلاقيات الذكاء الاصطناعي التوليدي **الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)**		
م	المعايير	عدد المؤشرات
1	تحقيق النموذج لمبدأ النزاهة والإنصاف.	2
2	تحقيق النموذج لمبدأ الموثوقية والسلامة.	4
3	تحقيق النموذج لمبدأ الشفافية والقابلية للتفسير.	3
4	تحقيق النموذج لمبدأ المساءلة والمسؤولية.	5
5	تحقيق النموذج لمبدأ الخصوصية والأمن.	2
6	تحقيق النموذج لمبدأ الإنسانية.	5
7	تحقيق النموذج لمبدأ المنافع الاجتماعية والبيئة.	4
المجموع	14 معيار	68 مؤشر

ثانيًا: تحليل خصائص الفئة المستهدفة.

في هذه الخطوة تم تحديد خصائص الطالبات من خلال الرجوع إلى السجلات الرسمية والدراسات السابقة ونتائج الاختبارات والدراسات الاستطلاعية.

ثالثًا: تحديد الحاجات التعليمية.

في ضوء مشكلة الدراسة الحالية، تحددت الحاجات التعليمية لدى طالبات قسم علوم الحاسب في الحاجة إلى تنمية الجانب المعرفي والأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية.

رابعًا: تحليل مصادر التعلم الرقمية المتاحة والموارد المتوفرة.

تم في هذه الخطوة تحديد المصادر والموارد والإمكانيات المتوفرة، وذلك لمراعاتها أثناء تصميم المعالجة التجريبية للدراسة.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم.

أولاً: صياغة الأهداف التعليمية الاجرائية.

تمثل الهدف العام في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية المتعلقة بـــ Client-Side JavaScript لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية. واستنادًا على ذلك، تم اشتقاق الأهداف التعليمية الفرعية وصياغتها بصورة إجرائية قابلة للقياس والملاحظة. وبلغ عدد الأهداف التعليمية الإجرائية (30) هدفًا، موزعه على المستويات الأربعة لمهارات حل المشكلات البرمجية، كما انقسمت الأهداف إلى (15) هدف معرفي و (15) هدف ادائي.

ثانيًا: تحديد عناصر المحتوى التعليمي وتنظيمها.

تم تحديد وتنظيم عناصر المحتوى التعليمي بالاعتماد على الأهداف التعليمية التي تم تحديدها في الخطوة السابقة. وتجدر الإشارة، انه تم عرض وتنظيم عناصر المحتوى وفقًا لأسس التعلم المنطقي بحيث يكون التعلم من العام إلى الخاص ومن البسيط إلى المركب ومن المحسوس إلى المجرد.

ثالثًا: تصميم أدوات القياس والتقويم.

تم في هذه الخطوة تصميم أنماط التقويم وأدوات القياس القبلية والبنائية والبعدية.

رابعًا: تصميم الخبرات التعليمية وطريقة تفاعل المتعلمين.

تم تصميم الخبرات في ضوء الأهداف التعليمية، وطبيعة المحتوى، وخصائص الطالبات، وطبيعة البيئة التعليمية الرقمية. ومن الجدير بالذكر، انه تم تنويع الخبرات التعليمية التي تم تقديمها وذلك بهدف بقاء أثر التعلم، ومراعاة الفروق الفردية، وجذب انتباه الطالبات، وزيادة دافعيتهن نحو التعلم. وقد تنوعت الخبرات التعليمية بين الخبرات المباشرة والبديلة والمجردة. وفيما يتعلق بطريقة تفاعل المتعلمين في البيئة التعليمية فقد تم الجمع بين أسلوب التعلم الفردي، وأسلوب التعلم التعاوني.

خامسًا: اختيار بدائل عناصر الوسائط المتعددة والمواد التعليمية.

تم في هذه الخطوة اختيار مجموعة من المواد التعليمية والوسائط المتعددة لتقديم المحتوى والأنشطة التعليمية وذلك في ضوء الأهداف التعليمية، والخبرات، وخصائص الطالبات. وقد اشتملت على نصوص مكتوبة، وصور، ومقاطع فيديو، وروابط ويب، ونموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.

سادسًا: تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمي

تصميم أساليب الإبحار:

تحددت أساليب الإبحار داخل البيئة التعليمية على أساس نمط الإبحار المتفرع، وذلك من خلال: نمط قائمة المحتوى، ونمط البحث، ونمط التاريخ (السجل). بينما تحددت أساليب الإبحار داخل نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي على أساس نمط الإبحار الخطي، من خلال: نمط الخريطة.

التحكم التعليمي:

تم إدارة تجربة التعلم بشكل سلس ومنظم، وذلك بناءً على نوعية البيانات. البيانات الثابتة، مثل: ملفات المحتوى التعليمي، وأدوات التقويم القبلية والبعدية، والأدلة والإرشادات وغيرها، يتم إدارتها من خلال التعديل المباشر على التعليمات البرمجية. في حين يتم إدارة البيانات المتغيرة، مثل: بيانات حسابات المستخدمين، والمدونات، ومنتديات النقاش وغيرها، من خلال أدوات منصة Firebase store.

سابعًا: تصميم البيئة التعليمية.

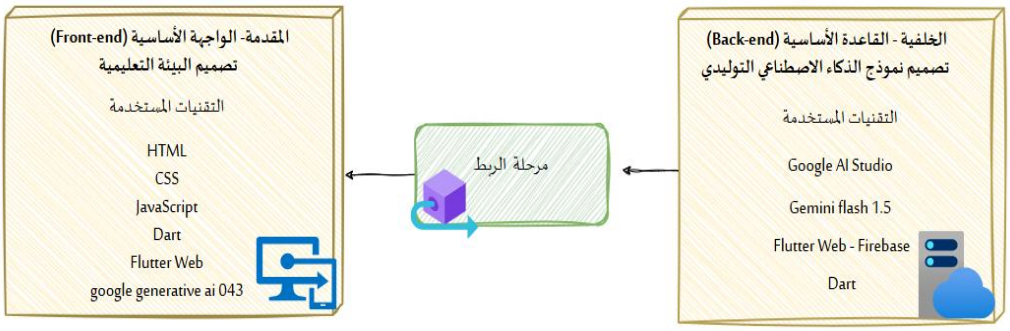
تكونت معمارية البيئة التعليمية الرقمية من ثلاث أجزاء رئيسية:

الجزء الأول: يمثل القاعدة الأساسية (Back-end) للبيئة التعليمية الرقمية، حيث تضمن هذا الجزء

تنفيذ المرحلة الأولى وهي تصميم نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.

الجزء الثاني: تضمن تنفيذ المرحلة الثانية وهي مرحلة ربط النموذج بالبيئة التعليمية الرقمية.

الجزء الثالث: يمثل الواجهة الرئيسية (Front-end) للبيئة التعليمية الرقمية، وتضمن هذا الجزء تنفيذ المرحلة الثالثة وهي تصميم البيئة التعليمية. الشكل التالي يوضح معمارية البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.



شكل (1)

معمارية البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليد

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج والإنشاء.

أولاً: إنتاج عناصر البيئة التعليمية.

تم في هذه الخطوة إنتاج عناصر البيئة التعليمية بصورة رقمية وذلك بالاعتماد على البرامج الحاسوبية المناسبة.

ثانيًا: إنتاج النسخة الأولية من البيئة التعليمية.

تم في هذه الخطوة إنتاج النسخة الأولية من البيئة التعليمية، وذلك بالاعتماد على التقنيات التي تم تحديدها في مرحلة التصميم، وفيما يلي توضيح لما تم إنجازه في هذه الخطوة:

-إنتاج نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ حيث تم تصميم واجهة مستخدم بسيطة، وذلك لتسهيل تقيمه من قِبل الخبراء قبل تضمينه في البيئة التعليمية المقترحة. الرابط التالي يعرض فيديو توضيحي لكيفية عمل النموذج.

https://drive.google.com/file/d/15hDCAKCkXT6WbNHi9ZeMz4Ogq3VM0Hw4/view?usp=sharing

-تقييم مخرجات نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، وفقًا لمعايير تصميم البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي. وإجراء التعديلات اللازمة وفقًا لاقتراحات المحكمين.

-إنتاج البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي. ورفع البيئة التعليمية الرقمية على منصة GitHub، وإتاحة الوصول إليها من خلال الرابط الالكتروني التالي:

https://aaldossary260.github.io/problem-/solv-deploy

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم.

تم في هذه المرحلة تنفيذ عمليات التقويم والمراجعة المستمرة والتعديل خلال لكل مرحلة من مراحل التصميم التعليمي، لتأكد من دقة تصميم البيئة التعليمية، وتحقيقها للمعايير.

وقد اختصت هذه المرحلة بالتالي:

-تجريب النسخة الأولية على عينة استطلاعية.

-عرض النسخة الأولية على عدد من المتخصصين.

-إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء واقتراحات العينة الاستطلاعية والمحكمين.

-إخراج النسخة النهائية من البيئة التعليمية.

المرحلة الخامسة: مرحلة النشر والاستخدام.

تم من خلال هذه المرحلة القيام بالخطوات التالية:

-الاستخدام الميداني للبيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، وذلك من خلال تطبيقها على طالبات المجموعة التجريبية.

-المتابعة المستمرة وتوفير الدعم والصيانة.

إجراءات إعداد أدوات الدراسة

أولاً: اعداد الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية.

بناء الاختبار التحصيلي.

-الهدف من الاختبار: قياس درجة امتلاك عينة الدراسة للجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات حل المشكلات البرمجية.

-مصادر بناء الاختبار: قائمة مهارات حل المشكلات البرمجية، وقائمة الأهداف التعليمية (الجانب المعرفي) المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية، والمحتوى التعليمي المتمثل في مهارات حل المشكلات البرمجية المتعلقة بـClient-Side JavaScript.

-صياغة مفردات الاختبار: تكون الاختبار من أربعة أجزاء رئيسية كل جزء ركز على مهارة من مهارات حل المشكلات البرمجية، واشتمل الاختبار على (20) سؤال تَنوع بين نمط الاختيار من متعدد والأسئلة المفتوحة.

-الاعتبارات الأخلاقية: حصلت أدوات الدراسة الحالية على موافقة اللجنة الدائمة لأخلاقيات البحث العلمي بجامعة الملك فيصل (KFU-REC-2024-MAY-ETHICS2374)

ضبط الاختبار التحصيلي.

-الصدق الظاهري: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم، ومناهج وطرق تدريس الحاسب، وعلوم الحاسب الآلي، وقد تم النظر في: درجة ارتباط كل سؤال بالهدف التعليمي، وبالمهارة التي يقيسها، والدقة العلمية، والسلامة اللغوية، ومدى مناسبة البدائل واتساقها في أسئلة الاختيار من متعدد، ومدى مناسبة التقدير المُحدد لكل سؤال، واقتراح وتعديل ما يلزم، وقد تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين.

-تجريب الاختبار التحصيلي تجريبًا أوليًا (التجربة الاستطلاعية): تم تجريب الاختبار التحصيلي على عينة استطلاعية تكونت من (30) طالبةً من مجتمع الدراسة وخارج عينة الدراسة الحالية، وذلك بهدف التحقق من وضوح الأسئلة ومناسبتها للطالبات، وعدم وجود مشاكل فنية أو تقنية أثناء إجراء الاختبار، والتأكد من وضوح تعليميات الاختبار، وحساب المدة الزمنية المناسبة لإجراء الاختبار، وتعيين معاملات الصعوبة والتمييز، والتحقق من صدق وثبات الاختبار.

-حساب المدة الزمنية المناسبة للاختبار التحصيلي: وفقًا للتجربة الاستطلاعية فقد تم حساب زمن الاختبار بالاعتماد على المعادلة التالية:

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول خمس طالبات} + \text{زمن إجابة آخر خمس طالبات}}{10}$$

وكان متوسط زمن الاختبار (45) دقيقة، وقد تم مراعاة الوقت اللازم لقراءة التعليمات وكتابة البيانات والاستعداد للإجابة، والرد على استفسارات الطالبات، ليصبح الزمن الكلي لإجراء الاختبار (50) دقيقة، وقد تم الالتزام بها في التطبيق القبلي والبعدي على كلتا المجموعتين.

-التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي: للتحقق من صدق الاتساق الداخلي تم حساب معاملات الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية للاختبار، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (2):

جدول (2)

معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي

رقم السؤال	معامل الارتباط	#	معامل الارتباط
1	.509**	11	.364*
2	.380*	12	.380*
3	.523**	13	.373*
4	.403*	14	.370*
5	.372*	15	.394*
6	.447*	16	.373*
7	.371*	17	.444*
8	.523**	18	.436*
9	.390*	19	.417*
10	.572**	20	.447*

*** قيمة معامل الارتباط الجدولية r عند درجة حرية 28 ومستوى دلالة (0.05) تساوي 0.361**

**** قيمة معامل الارتباط الجدولية r عند درجة حرية 28 ومستوى دلالة (0.01) تساوي 0.463**

ويتضح من الجدول (2) أن جميع فقرات الاختبار التحصيلي مرتبطة مع الدرجة الكلية ارتباطًا ذا دلالة إحصائية عند مستوي (0.05)، وهذا يدل على أن الاختبار التحصيلي يتسم بصدق الاتساق الداخلي.

- التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي: للتحقق من ثبات الاختبار التحصيلي، تم حساب معامل الثبات بالاعتماد على الطرق التالية:

طريقة التجزئة النصفية (Spilt Half): حيث تم تجزئة فقرات الاختبار إلى جزأين، ثم تم حساب معامل الارتباط بين درجات جزئي الاختبار وتصحيحه باستخدام معادلة جتمان (Guttman Split-Half Formula). وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (3):

الجدول (3)

نتائج طريقة التجزئة النصفية لقياس ثبات الاختبار التحصيلي

مهارات حل المشكلات البرمجية	عدد الفقرات	معامل الثبات
تحديد المشكلة البرمجية	5	0.894
تصميم خوارزمية الحل	9	0.923
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	5	0.826
الدرجة الكلية	20	0.879

يتضح من الجدول (3) أن قيمة معامل ثبات التجزئة النصفية للاختبار التحصيلي (0.879) وهي قيمة مرتفعة، مما يدل على أن الاختبار التحصيلي على درجة عالية من الثبات، وبالتالي كفاءته في قياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية.

معامل كرونباخ ألفا (Gronbach Alpha): تم تقدير ثبات الاختبار التحصيلي بحساب معامل كرونباخ ألفا. وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (4):

الجدول (4)

نتائج طريقة كرونباخ ألفا لقياس ثبات الاختبار التحصيلي

مهارات حل المشكلات البرمجية	عدد الفقرات	معامل الثبات
تحديد المشكلة البرمجية	5	0.873
تصميم خوارزمية الحل	9	0.841
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	5	0.852
الدرجة الكلية	20	0.875

ويتضح من الجدول (4) أن قيمة معامل كرونباخ ألفا للاختبار التحصيلي (0.875) وهي قيمة مرتفعة، وهذا يدل على أن الاختبار التحصيلي على درجة عالية من الثبات، وبالتالي كفاءته في قياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية.

-حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي: تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار التحصيلي، وأظهرت نتائج التجربة الاستطلاعية أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.37 – 0.74) وكان متوسط معامل الصعوبة (55.8%) وهذا يدل على مناسبة درجة صعوبة الفقرات حيث كانت معاملات الصعوبة أكثر من 0.20 وأقل من 0.80. كما تم حساب معاملات التمييز وتراوحت جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي بين (0.32- 0.78) بمتوسط قدره (47.1 %)، مما يشير إلى

أن جميع فقرات الاختبار التحصيلي تقع ضمن المستوى المقبول لمعاملات التمييز.

ثانيًا: اعداد بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية

بناء بطاقة الملاحظة

-الهدف من بطاقة الملاحظة: قياس درجة امتلاك عينة الدراسة للجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات حل المشكلات البرمجية.

-مصادر بناء بطاقة الملاحظة: قائمة مهارات حل المشكلات البرمجية، وقائمة الأهداف التعليمية (الجانب الأدائي) المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية، و المحتوى التعليمي المتمثل في مهارات حل المشكلات البرمجية المتعلقة بـــ Client -Side JavaScript.

-الاعتبارات الأخلاقية: حصلت أدوات الدراسة الحالية على موافقة اللجنة الدائمة لأخلاقيات البحث العلمي بجامعة الملك فيصل (KFU-REC-2024-MAY-ETHICS2374).

ضبط بطاقة الملاحظة.

-الصدق الظاهري: تم عرض البطاقة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم، ومناهج وطرق تدريس الحاسب، وعلوم الحاسب الآلي، وقد تم النظر في: درجة أهمية العبارة، درجة ارتباط كل عبارة بالهدف التعليمي (الجانب الادائي)، وبالمهارة الفرعية التي تقيسها، ودرجة الوضوح والتحديد، والدقة العلمية، والسلامة اللغوية، واقتراح وتعديل ما يلزم، وقد تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين.

-تجريب بطاقة الملاحظة تجريبًا أوليًا (التجربة الاستطلاعية): تم تجريب بطاقة الملاحظة على عينة استطلاعية تكونت من (20) طالبةً من مجتمع الدراسة وخارج عينة الدراسة الحالية، وقد تمت الاستعانة بمشرفة معمل الحاسب الآلي ليصبح عدد المُلاحظات اثنتين. وكان ذلك بهدف التحقق من صدق وثبات بطاقة الملاحظة.

-صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة: تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة، بحساب معاملات الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين كل عبارة من عبارات بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية للبطاقة. وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (5):

جدول (5)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	.622**	9	.845**
2	.716**	10	.719**
3	.609**	11	.758**
4	.599**	12	.618**
5	.822**	13	.554*
6	.815**	14	.766**
7	.926**	15	.837**
8	.804**	-	-

*** قيمة معامل الارتباط الجدولية r عند درجة حرية 18 ومستوى دلالة (0.05) تساوي 0.444**

*** * قيمة معامل الارتباط الجدولية r عند درجة حرية 18 ومستوى دلالة (0.01) تساوي 0.561**

ويتضح من الجدول (5) أن معاملات الارتباط بين كل عبارة من عبارات بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية للبطاقة كانت دالة عند مستوى دلالة (0.01)، باستثناء الفقرة (13) والتي كانت دالة عند مستوى دلالة (0.05)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة.

-ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب معامل ثبات بطاقة الملاحظة بالاعتماد على الطرق التالية:

اتفاق الملاحظين: وفقًا للتجربة الاستطلاعية، تم حساب نسبة الاتفاق بين المُلاحظتين باستخدام معادلة كوبر Cooper لحساب نسبة الاتفاق، وبتطبيق المعادلة تكون معاملات الثبات كما يوضحها الجدول (6):

الجدول (6)

نتائج طريقة اتفاق الملاحظين لقياس ثبات بطاقة الملاحظة

المهارات	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات عدم الاتفاق	قيمة الثبات
تحديد المشكلة البرمجية	90	10	0.90
تصميم خوارزمية الحل	87	13	0.87
كتابة الأكواد البرمجية	19	1	0.95
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	73	7	0.913
البطاقة ككل	269	31	0.897

يتضح من الجدول (6) أن معاملات الثبات لجميع مهارات بطاقة الملاحظة كانت على التوالي (0.90، 0.87، 0.95، 0.913)، وللبطاقة ككل كانت (0.897) وهي قيم ثبات مقبولة، وهذا يؤكد على ثبات بطاقة الملاحظة.

معامل كرونباخ ألفا (Gronbach Alpha): تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة بالاعتماد على معامل كرونباخ ألفا، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (7):

الجدول (7)

نتائج طريقة كرونباخ ألفا لقياس ثبات بطاقة الملاحظة

المهارات	عدد الفقرات	معامل الثبات
تحديد المشكلة البرمجية	5	0.832
تصميم خوارزمية الحل	5	0.891
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	4	0.870
البطاقة ككل	15	0.924

ويتضح من الجدول (7) أن قيمة معامل كرونباخ ألفا للبطاقة ككل كانت (0.924) وهي قيمة مرتفعة، كما أن قيمة معامل كرونباخ ألفا لجميع مهارات بطاقة الملاحظة كانت مرتفعة، مما يؤكد على ثبات البطاقة وصلاحيتها للتطبيق في الدراسة الحالية.

إجراءات تطبيق الدراسة

-الحصول على الموافقات الإدارية و الأخلاقية اللازمة.

-تعيين طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية.

-عقد لقاء مع الطالبات للتعريف بالباحثات، و الأهداف، وخطة العمل، و أدوات الدراسة، و الدور المتوقع من الطالبات.

-تسجيل جميع طالبات المجموعة التجريبية في البيئة التعليمية القائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، و التأكد من تسجيل جميع طالبات المجموعة الضابطة في البيئة التعليمية الرقمية الاعتيادية.

-تطبيق أدوات البحث قبليًا لتأكد من تكافؤ و تجانس المجموعتين.

-تطبيق التجربة العلمية على عينة الدراسة.

-تطبيق أدوات البحث بعديًا.

-تحليل البيانات الكمية باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics Version 27 و بالإعتماد على الأساليب الإحصائية المناسبة، ثم تفسيرها و مناقشتها.

إجراءات المجموعة التجريبية و الضابطة

للتحقق من تكافؤ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي للاختبار التحصيلي تم استخدام اختبار (مان-ويتني) Mann-Whitney U Test؛ للمقارنة بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين في القياس القبلي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (8):

جدول(8)

نتائج اختبار(مان- ويتني) Mann-Whitney U Test للفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي للاختبار التحصيلي.

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة(U)	قيمة(Z) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الإحصائية
تحديد المشكلة البرمجية	التجريبية	16	15.53	248.50	112.5	-0.317	.770b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	16.50	247.50				
تصميم خوارزمية الحل	التجريبية	16	16.22	259.50	116.5	-0.14	.892b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	15.77	236.50				
كتابة الأكواد البرمجية	التجريبية	16	16.19	259.00	117	-0.14	.922b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	15.80	237.00				
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	التجريبية	16	15.44	247.00	111	-0.362	.740b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	16.60	249.00				
الدرجة الكلية	التجريبية	16	15.69	251.00	115	-0.199	.861b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	16.33	245.00				

يتضح من الجدول (8) أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للاختبار التحصيلي تساوي 0.861 وهي أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي للاختبار التحصيلي. كما أن قيمة (Sig) لكل مهارة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي لكل مهارة من مهارات حل المشكلات البرمجية. وبالتالي فإن المجموعتين: التجريبية، والضابطة متكافئتان، وأي اختلاف يظهر في نتائج القياس البعدي يرجع إلى المعالجة التجريبية المستخدمة.

كما تم التحقق من تكافؤ المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي لبطاقة الملاحظة باستخدام اختبار (مان-ويتني) Mann-Whitney U Test؛ للمقارنة بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين في القياس القبلي لبطاقة لملاحظة، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (9):

جدول (9)

نتائج اختبار(مان-ويتني) Mann-Whitney U Test للفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي لبطاقة ملاحظة.

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة(U)	قيمة(Z) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الإحصائية
تحديد المشكلة البرمجية	التجريبية	16	17.09	273.50	102.5	-0.703	.495b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	14.83	222.50				
تصميم خوارزمية الحل	التجريبية	16	16.00	256.00	120	0	1.000b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	16.00	240.00				
كتابة الأكواد البرمجية	التجريبية	16	15.50	248.00	112	-0.378	.770b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	16.53	248.00				
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	التجريبية	16	15.50	248.00	112	-0.432	.770b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	16.53	248.00				
الدرجة الكلية	التجريبية	16	16.19	259.00	117	-0.119	.922b	غير دالة إحصائيًا
	الضابطة	15	15.80	237.00				

يتضح من الجدول (9) أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة تساوي 0.922 وهي أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي لبطاقة الملاحظة. كما أن قيمة (Sig) لكل مهارة أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين: التجريبية، والضابطة في القياس القبلي لكل مهارة من مهارات حل المشكلات البرمجية في بطاقة الملاحظة. وبالتالي فإن المجموعتين: التجريبية، والضابطة متكافئتان، وأي اختلاف يظهر في نتائج القياس البعدي يرجع إلى المعالجة التجريبية المستخدمة.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

للإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: "**ما فاعلية استخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية؟**" تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (10):

جدول (10)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في القياس البعدي للاختبار التحصيلي

المهارات	المجموعة	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تحديد المشكلة البرمجية	التجريبية	7	6.44	.629
	الضابطة		4.13	1.125
تصميم خوارزمية الحل	التجريبية	13	11.25	1.342
	الضابطة		5.53	1.356
كتابة الأكواد البرمجية	التجريبية	1	1.00	.000
	الضابطة		.67	.488
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	التجريبية	9	8.44	.892
	الضابطة		4.60	1.639
الدرجة الكلية	التجريبية	30	27.13	1.586
	الضابطة		14.93	3.058

تشير النتائج السابقة إلى وجود فروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، وللكشف عن دلالة تلك الفروق تم التحقق من صحة الفرضية الأولى والتي نصها: " لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي للاختبار التحصيلي."

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار (مان-ويتني) Mann-Whitney U Test للمقارنة بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (11):

جدول (11)

نتائج اختبار(مان-ويتني) Mann-Whitney U Test

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة(U)	قيمة(Z) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الاحصائية
تحديد المشكلة البرمجية	التجريبية	16	23.06	369.00	7	-4.578	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.47	127.00				
تصميم خوارزمية الحل	التجريبية	16	23.50	376.00	0	-4.799	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.00	120.00				
كتابة الأكواد البرمجية	التجريبية	16	18.50	296.00	80	-2.481	0.119	غير دالة احصائيًا
	الضابطة	15	13.33	200.00				
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	التجريبية	16	23.50	376.00	0	-4.886	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.00	120.00				
الدرجة الكلية	التجريبية	16	23.50	376.00	0	-4.781	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.00	120.00				

ويتضح من الجدول (11) ما يلي:

أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية تساوي (0.000)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، حيث تبين أن متوسط الرتبة للمجموعة التجريبية أعلى منه للمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية.

وفي ضوء تلك النتائج، تم رفض الفرضية الأولى وقبول الفرضية البديلة والتي تنص على "يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية."

كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (12):

جدول (12)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

المهارات	القياس	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تحديد المشكلة البرمجية	القبلي	7	3.25	.775
	البعدي		6.44	.629
تصميم خوارزمية الحل	القبلي	13	4.88	2.391
	البعدي		11.25	1.342
	القبلي	1	.63	.500

المهارات	القياس	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
كتابة الأكواد البرمجية	البعدي		1.00	.000
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	القبلي	9	4.06	1.879
	البعدي		8.44	.892
الدرجة الكلية	القبلي	30	12.81	3.902
	البعدي		27.13	1.586

تشير النتائج السابقة إلى وجود فروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وللكشف عن دلالة تلك الفروق تم التحقق من صحة الفرضية الثانية والتي نصها: "لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي."

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار (ويلكوكسون) "Wilcoxon Signed Ranks Test" للمقارنة بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (13):

جدول (13)

نتائج اختبار (ويلكوكسون) "Wilcoxon Signed Ranks Test"

المهارات	القياس		العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الاحصائية
تحديد المشكلة البرمجية	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[a]	.00	.00	-3.551[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	16[b]	8.50	136.00			
		التساوي	0[c]					
تصميم خوارزمية الحل	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[d]	.00	.00	-3.522[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	16[e]	8.50	136.00			
		التساوي	0[f]					
كتابة الأكواد البرمجية	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[g]	.00	.00	-2.449[b]	0.014	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	6[h]	3.50	21.00			

المهارات	القياس		العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الاحصائية
		التساوي	10[i]					
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[j]	.00	.00	-3.525[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	16[k]	8.50	136.00			
		التساوي	0[l]					
الدرجة الكلية	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[m]	.00	.00	-3.520[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	16[n]	8.50	136.00			
		التساوي	0[o]					

ويتضح من جدول (13) ما يلي:

أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية تساوي (0.000)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لصالح القياس البعدي، حيث تبين أن الرتب الموجبة أعلى من الرتب السالبة وهذا يعني أن متوسط الرتبة للقياس البعدي أعلى منه للقياس القبلي في الدرجة الكلية.

وفي ضوء تلك النتائج، تم رفض الفرضية الثانية وقبول الفرضية البديلة والتي نصها: "يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي."

حساب الفاعلية:

ولحساب فاعلية استخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية؛ تم حساب نسبة الكسب البسيطة لهريدي Haridy's Simple Gain Ratio (H-SGR)(هريدي، 2017).

جدول (14) معامل نسبة الكسب لهريدي في الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية

المهارات	الدرجة العظمى (P)	متوسط الدرجة القبلية (M_1)	متوسط الدرجة البعدية (M_2)	معامل الكسب
تحديد المشكلة البرمجية	7	3.25	6.44	0.456
تصميم خوارزمية الحل	13	4.88	11.25	0.49
كتابة الأكواد البرمجية	1	0.63	1	0.37
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	9	4.06	8.44	0.487
الدرجة الكلية	30	12.81	27.13	0.477

يتضح من الجدول (14) أن نسب الكسب لهريدي للدرجة الكلية للجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية تساوي (0.477)، وكذلك لجميع المهارات كانت تساوي (0.456، 0.49، 0.37، 0.487)، وهي قيم بلغت أعلى من مستوى الحد الأدنى لإثبات الفاعلية مقارنة بالقيمة(0.3) ، مما يدل على وجود فاعلية مقبولة لاستخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على: **"ما فاعلية استخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية؟"** تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (15):

جدول (15)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة

المهارات	المجموعة	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تحديد المشكلة البرمجية	التجريبية	10	7.69	1.957
	الضابطة		4.40	1.765
تصميم خوارزمية الحل	التجريبية	10	7.94	1.436
	الضابطة		3.13	2.446
كتابة الأكواد البرمجية	التجريبية	2	1.50	.632
	الضابطة		.80	.941
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	التجريبية	8	5.63	.957
	الضابطة		.80	1.146
الدرجة الكلية	التجريبية	30	22.75	2.049
	الضابطة		9.13	5.276

تشير النتائج السابقة إلى وجود فروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، وللكشف عن دلالة تلك الفروق تم التحقق من صحة الفرضية الثالثة والتي نصها: " لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة."

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار (مان - ويتني) Mann-Whitney U Test للمقارنة بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، والجدول (16) يوضح النتائج:

جدول (16)

نتائج اختبار (مان-ويتني) Mann-Whitney U Test

المهارات	المجموعة	العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة(U)	قيمة(Z) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الاحصائية
تحديد المشكلة البرمجية	التجريبية	16	21.88	350.00	26	-3.763	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	9.73	146.00				
تصميم خوارزمية الحل	التجريبية	16	22.59	361.50	14.5	-4.219	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.97	134.50				
كتابة الأكواد البرمجية	التجريبية	16	19.16	306.50	69.5	-2.144	0.045	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	12.63	189.50				
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	التجريبية	16	23.50	376.00	0	-4.833	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.00	120.00				
الدرجة الكلية	التجريبية	16	23.50	376.00	0	-4.758	0.000	دالة احصائيًا
	الضابطة	15	8.00	120.00				

يتضح من جدول (16) ما يلي:

أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية تساوي (0.000)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية، حيث تبين أن متوسط الرتبة للمجموعة التجريبية أعلى منه للمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية.

وفي ضوء تلك النتائج، تم رفض الفرضية الثالثة وقبول الفرضية البديلة والتي نصها: "يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية."

كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول (17):

جدول (17)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

المهارات	القياس	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تحديد المشكلة البرمجية	القبلي	10	4.13	2.306
	البعدي		7.69	1.957
تصميم خوارزمية الحل	القبلي	10	2.00	2.338
	البعدي		7.94	1.436
كتابة الأكواد البرمجية	القبلي	2	.63	.957
	البعدي		1.50	.632
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	القبلي	8	.44	1.031
	البعدي		5.63	.957
الدرجة الكلية	القبلي	30	7.19	4.665
	البعدي		22.75	2.049

تشير النتائج السابقة إلى وجود فروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي، وللكشف عن دلالة تلك الفروق تم التحقق من صحة الفرضية الرابعة والتي نصها: "لا يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة."

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار (ويلكوكسون) "Wilcoxon Signed Ranks Test" للمقارنة بين متوسطي رتب درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة، والجدول (18) يوضح النتائج:

جدول (18)

نتائج اختبار (ويلكوكسون) "Wilcoxon Signed Ranks Test"

المهارات	القياس		العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الاحصائية
تحديد المشكلة البرمجية	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[a]	.00	.00	-3.426[b]	0.001	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	15[b]	8.00	120.00			
		التساوي	1[c]					
تصميم خوارزمية الحل	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[d]	.00	.00	-3.532[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		الرتب الموجبة	16[e]	8.50	136.00			
		التساوي	16					

المهارات	القياس		العدد	متوسط الرتبة	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الاحصائية
كتابة الأكواد البرمجية	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[g]	.00	.00			
		الرتب الموجبة	10[h]	5.50	55.00	-2.889[b]	0.004	دالة إحصائيًا
		التساوي	6[i]					
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[j]	.00	.00			
		الرتب الموجبة	16[k]	8.50	136.00	-3.543[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		التساوي	0[l]					
الدرجة الكلية	قبلي/بعدي	الرتب السالبة	0[m]	.00	.00			
		الرتب الموجبة	16[n]	8.50	136.00	-3.521[b]	0.000	دالة إحصائيًا
		التساوي	0[o]					

ويتضح من جدول (18) ما يلي:

أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية تساوي (0.000)، وهي أقل من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح القياس البعدي، حيث تبين أن الرتب الموجبة أعلى من الرتب السالبة وهذا يعني أن متوسط الرتبة للقياس البعدي أعلى منه للقياس القبلي في الدرجة الكلية.

وفي ضوء تلك النتائج، تم رفض الفرضية الرابعة وقبول الفرضية البديلة والتي نصها: "يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح القياس البعدي."

حساب الفاعلية:

ولحساب فاعلية استخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب الادائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية؛ تم حساب نسبة الكسب البسيطة لهريدي Haridy's Simple Gain Ratio (H-SGR). الجدول (19) يوضح ذلك:

جدول (19) معامل نسبة الكسب لهريدي في الجانب المعرفي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية

المهارات	الدرجة العظمى (P)	متوسط الدرجة القبلية (M_1)	متوسط الدرجة البعدية (M_2)	معامل الكسب
تحديد المشكلة البرمجية	10	4.13	7.69	0.356
تصميم خوارزمية الحل	10	2	7.94	0.594
كتابة الأكواد البرمجية	2	0.63	1.5	0.435
اختبار صحة البرنامج وتصحيح الأخطاء	8	0.44	5.63	0.649
الدرجة الكلية	30	7.19	22.75	0.519

يوضح الجدول (18) أن نسب الكسب لهريدي للدرجة الكلية للجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية تساوي (0.519)، وكذلك لجميع المهارات كانت تساوي (0.356، 0.594، 0.435، 0.649)، وهي قيم بلغت أعلى من مستوى الحد الأدنى لإثبات الفاعلية مقارنة بالقيمة (0.3)، مما يدل على وجود فاعلية مقبولة لاستخدام بيئة تعليمية قائمة على نموذج ذكاء اصطناعي توليدي في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية لدى طالبات قسم علوم الحاسب بالمرحلة الجامعية.

مناقشة النتائج:

أشارت النتائج إلى فاعلية البيئة التعليمية في تنمية الجانب المعرفي والأدائي المرتبط بمهارات حل المشكلات البرمجية. وقد يرجع السبب في ذلك إلى الأدوار التي هدفت البيئة التعليمية المقترحة إلى تقديمها، حيث ركزت على تقديم تجربة تعليمية واقعية من خلال توليد مشكلات برمجية حقيقية ضمن مستويات متدرجة الصعوبة، مما قد أدى إلى تحفيز الطالبات على ربط المعرفة السابقة وإعادة تنظيمها وتطبيقها في سياق جديد، وبالتالي أسهم ذلك في تكون خبرات معرفية وأدائية فعالة لدى الطالبات. وفي المقابل، فإن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي في الممارسات التعليمية يُسهم في تعزيز التجربة التعليمية من خلال تقديم دعم نصي يتمثل في الإجابة على الأسئلة، وتبسيط المفاهيم المجردة، وتقديم تعليقات فردية تتكيف مع المستوى المعرفي للمتعلم (Atlas, 2023). وعلى المستوى التطبيقي، فإن التفاعل مع النموذج في سياق البيئة التعليمية، أسهم في تكوين فهم أعمق للجانب المعرفي والادائي؛ وذلك من خلال تقديم توضيحات وتصحيحات للمفاهيم والمفردات في سياق حواري يتكيف مع مستوى الطالبة. كما أن التدرج من النظرية إلى التطبيق يلعب دورًا أساسيًا في توجيه الممارسات العملية وتحقيق الكفاءات الأدائية المطلوبة (Carroll, 2021). وعلى المستوى التطبيقي، فقد تدرجت البيئة التعليمية في تقديم مهارات حل المشكلات البرمجية؛ حيث تم التأكد أولاً من تحقق الأهداف المعرفية ثم تم الانتقال إلى تحقيق الأهداف الادائية، ساعد هذا التدرج على تعزيز الجانب المعرفي والأدائي واكسابه بُعدًا أكثر عمقًا.

وفي سياق آخر، فقد دعمت البيئة التعليمية المقترحة ممارسات التعلم الذاتي، حيث يلعب التعلم الذاتي دورًا رئيسًا في تمكين المتعلمين من بناء وتطوير البنية المعرفية لديهم في إطار من المرونة والاستقلالية (Chaurasia, 2020). وعلى المستوي التطبيقي، فقد أتاحت البيئة التعليمية للطالبة إمكانية دراسة كل موضوع حسب قدرتها وسرعتها الذاتية، وتكون مسؤولة في ذات الوقت عن تحقيق الأهداف التعليمية الخاصة بالموضوع. بالإضافة إلى تمكين الطالبة من إعادة تحميل المحتوى ومقاطع الفيديو والمصادر وتوجيه الأسئلة والاستفسارات إلى النموذج والحصول على تغذية راجعة فورية، مما أسهم في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات حل المشكلات البرمجية. كما دعمت البيئة التعليمية ممارسات التعلم التعاوني، فالتعلم التعاوني يساعد على تكوين المعرفة وتفسيرها ونقلها إلى سياقات عملية مناسبة (Aguilera, 2020). وعلى المستوى التطبيقي، فقد أتاحت البيئة التعليمية العديد من الأدوات الداعمة للممارسات التعاونية، مثل: نموذج Problem Solve) (Lab، ومنتدى النقاش، والمدونة، والمحادثة الفورية، والبريد الالكتروني. فالتفاعل مع النموذج وأدوات التواصل مكن الطالبة من تكوين الخبرات الأدائية وتصحيحها ومشاركتها مع المجتمع التعليمي.

وتتماشى هذه التفسيرات مع مبادئ النظرية البنائية، التي تؤكد على أهمية تمحور عملية التعلم حول المتعلم، ودوره النشط في بناء معرفته وتكوين خبراته بنفسه، وتوجيه أنشطته المعرفية بما يتوافق مع السياق والأهداف المحددة. بالإضافة إلى ذلك، فان هذه التفسيرات تتكامل مع مراحل نظرية اكتساب المهارات حيث تؤكد هذه النظرية على ضرورة الانتقال التدريجي من المرحلة التقريرية المعتمدة على تفسير المعرفة، إلى المرحلة الإجرائية والتي يتم من خلالها تجسيد هذه المعرفة بشكل مباشر في اداء المهام. وبناءً على ذلك، يتضح أن النمو في الجوانب الأدائية جاء نتيجةً لتجسيد المعرفة التي سبق شرحها وتفسيرها للطالبة في مرحلة سابقة (المرحلة التقريرية). علاوة على ذلك، فإن هذه التفسيرات تتفق مع نظرية التعلم الموقفي التي تؤكد على أهمية السياق الذي يجمع بين المواقف الحقيقية الهادفة والتفاعلات الاجتماعية النشطة في تنمية المهارات. وفي ضوء ذلك، يتضح أن توليد النموذج لمشكلات برمجية حقيقية وحلها في سياق اجتماعي نشط أسهم في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية.

وفي المجمل فإن نتائج البحث الحالي تتفق مع ما توصلت إليه العديد من الدراسات المشابهة كدراسة يلماز وكاروغلان يلماز (Yilmaz & Karaoglan Yilmaz, 2023) التي أكدت نتائجها على أثر استخدام ChatGPT في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي في البرمجة. ودراسة حامد (2022) التي أظهرت نتائجها الأثر الكبير للبيئة التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مستويات الفهم العميق ومهارات حل المشكلات.

توصيات الدراسة:

1. التحول من البيئات التعليمية الرقمية إلى البيئات التعليمية القائمة على نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.
2. الاستفادة من نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية.
3. التوسع في تصميم البيئات التعليمية القائمة على نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات أخرى في مجال علوم الحاسب وتقنية المعلومات.
4. دعم المنصات التعليمية في جميع المراحل الدراسية بنماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية المهارات وبناء القدرات المتوافقة مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030.

مقترحات الدراسة:

1. إجراء دراسات طولية ومستعرضة، للبحث في فاعلية البيئات التعليمية القائمة على نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات حل

المشـــكلات البرمجيـة والكفـاءة الـذاتيـة لـدى المتعلمين في المرحلة الجامعية.

2. البحث في فاعلية البيئات التعليمية القائمة على نمـاذج الـذكاء الاصـــطنـاعي التوليـدي في تنميـة مهـارات حـل المشـــكلات والكفـاءة الـذاتيـة على عينـات متنوعـة من المتعلمين وفي تخصـــصـــات اكاديمية مختلفة.
3. البحث في فاعلية البيئات التعليمية القائمة على الـدمج بين نمـاذج الـذكاء الاصـــطنـاعي التوليـدي وتقنيات تحليل البيانات الضـخمة أو عناصـــر الألعاب في تحسين نواتج التعلم.

****

المراجع العربية

أبو سويرح، أحمد إسماعيل، وعسقول، محمد عبد الفتاح، والرنتيسي، محمود محمد (2022). *فاعلية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في "الذكاء الاصطناعي" لتنمية مفاهيمه والقدرة على حل المشكلات ومهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة* [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. الجامعة الإسلامية غزة.

الإستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (2020). وثيقة الإستراتيجية. متاح على: https://ai.sa/Brochure_NSDAI_Summit%20version_AR.pdf

برنامج تنمية القدرات البشرية. (2021). *الوثيقة الإعلامية برنامج تنمية القدرات البشرية 2021-2025* .متاح على: https://www.vision2030.gov.sa/media/kumdady3/hcdp_ar.pdf

جاد الله، باسم سليمان. (2021). تصور مقترح لمعايير جودة المنصات الإلكترونية التعليمية في ضوء بعض النماذج العالمية .*مجلة كلية التربية*، 18(102)، 475-552. https://doi.org/10.21608/jfe.2021.158126

حامد، محمد عبد المقصود. (2022). تطوير بيئة مناقشة إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي وأثرها في تنمية مستويات الفهم العميق ومهارات حل المشكلات لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة العلوم التربوية والإنسانية*، (10)، 129-177. https://doi.org/10.33193/JEAHS.36.2024.512

الحربي، مزنه محمد، والسعدون، إلهام عبد الكريم. (2023). التحديات التربوية التي يواجهها طلاب كلية علوم الحاسب والمعلومات في التعلم عن بعد .*مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، (91)، 114-137. https://doi.org/10.33193/JALHSS.91.2023.824114

حسن، سعودي صالح. (2020). اختلاف أسلوب البرمجة "إجرائية - شيئية" وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب شعبة معلم الحاسب بكلية التربية النوعية جامعة المنيا. *تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، (43)، 1-42.

الخليفة، هند سليمان. (2023). *مقدمة في الذكاء الاصطناعي التوليدي*. مجموعة إيوان البحثية.

السلامي، زينب حسن، والعزب، هبه عثمان. (2022). نمطا التذييلات (المفتوحة - المغلقة) ببيئة المقررات الإلكترونية واسعة الانتشار عبر الويب (الموك) وأثرهما على تنمية مهارات البرمجة وحل المشكلات البرمجية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *دراسات تربوية واجتماعية*، 28(11)، 174-305. https://doi.org/10.21608/jsu.2022.279046

الشهراني، نورة مسعود، وبسيوني، عبير بدير. (2023). أثر برنامج قائم على المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 147(1)، 57-84. https://doi.org/10.21608/SAEP.2023.306053

عزمي، نبيل جاد. (2014). *تكنولوجيا التعليم الإلكتروني*. القاهرة: دار الفكر العربي.

علي، علي الصاوي، وعبد الحميد، عبد العزيز طلبه، وإسماعيل، إسماعيل محمد. (2023). فاعلية بيئة ذكية قائمة على استراتيجية التعلم المتمايز لتنمية مهارات التعلم التشاركي لدى معلمي المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية بجامعة المنصورة*، 121(3)، 1159-1199. https://doi.org/10.21608/MAED.2023.303042

عوض، أماني محمد، والتمامي، سالي عبد الحميد. (2021). معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية في ضوء أسلوب التعلم الفضل لدى طلاب كلية التربية لتنمية مهارات تطوير القصص الإلكترونية. *مجلة كلية التربية بدمياط*، 36(79.01)، 1-71. https://doi.org/10.21608/JSDU.2021.201571

مدكور، أيمن فوزي. (2022). بيئات التعلم الذكية. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، 10(2)، 163-172. https://doi.org/10.21608/EAEC.2022.155583.1099

ملتقى الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم. (2023). لقاء: أساسيات الذكاء الاصطناعي التوليدي وأخلاقياته في التعليم. وزارة التعليم، المملكة العربية السعودية في الفترة من 15-29 أكتوبر.

النملة، عبد العزيز عبد الرحمن، والعثمان، عبد الرحمن علي. (2023). تصميم برنامج تعليمي قائم على المايكروبت وأثره في إكساب المهارات الأساسية للبرمجة ومهارات التفكير الحسابي لدى طلاب المرحلة الابتدائية. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، 17(3)، 298-314. http://dx.doi.org/10.53543/jeps.vol17iss3

هريدي، مصطفي محمد. (2017). الفاعلية الإحصائية مفهومًا وقياسًا [نسبتي الكسب البسيطة والموقوتة لـ هريدي].

مجلة تربويات الرياضيات، 20(1)، 149-164. https://doi.org/10.21608/ARMIN.2017.81118

هيئة الحكومة الرقمية. (2023). دراسة مختصرة للذكاء الاصطناعي التوليدي ChatGPT. https://dga.gov.sa/ar/node/1117

الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا). (2024). *مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي التوليدي*. متاح على: https://goo.su/t8Yb

الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (2023). *الذكاء الاصطناعي التوليدي: النماذج اللغوية الكبيرة*. متاح على: https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/KnowledgeCenter/ResearchLibrary/generative_AI.pdf

وزارة التعليم. (2020). ورش عمل برنامج التحول الوطني. https://moe.gov.sa/ar/Pages/default.aspx

المراجع الأجنبية:

Abū swyrḥ, Aḥmad Ismāʻīl, wʻsqwl, Muḥammad ʻAbd al-Fattāḥ, wālrntysy, Maḥmūd Muḥammad. (2022). fāʻilīyat tadrīs Waḥdat iliktrūnīyah muqtaraḥah fī "al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy" li-Tanmiyat mafāhīmuhu wa-al-qudrah ʻalá ḥall al-mushkilāt wa-mahārāt al-barmajah ladá ṭālibāt al-ṣaff al-tāsiʻ al-asāsī bmḥāfẓāt Ghazzah [uṭrūḥat duktūrāh ghayr manshūrah]. al-Jāmiʻah al-Islāmīyah Ghazzah.

Aguilera, M. S. Z. (2020). El aprendizaje cooperativo y el desarrollo de las habilidades cognitivas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2 0*, *24*(1), 51–74. https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1226

Al-Ḥarbī, mznh Muḥammad, wālsʻdwn, Ilhām ʻAbd al-Karīm. (2023). al-taḥaddiyāt al-Tarbawīyah allatī yuwājihuhā ṭullāb Kullīyat ʻulūm al-Ḥāsib wa-al-Maʻlūmāt fī al-taʻallum ʻan baʻda. Majallat al-Funūn wa-al-adab wa-ʻulūm al-Insānīyāt wa-al-ijtimāʻ, (91), 114-137. https://doi.org/10.33193/JALHSS.91.2023.824114

Al-Hayʼah al-Saʻūdīyah llbyānāt wa-al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy (sdāyā). (2024). Mabādiʼ Akhlāqīyāt al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy al-tawlīdī. mtāḥ ʻalá: https://goo.su/t8Yb

Al-Hayʼah al-Saʻūdīyah llbyānāt wa-al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy. (2023). al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy al-tawlīdī : al-namādhij al-lughawīyah al-kabīrah. mtāḥ ʻalá: https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/KnowledgeCenter/ResearchLibrary/generative_AI.pdf

ʻAlī, ʻAlī al-Ṣāwī, wa-ʻAbd al-Ḥamīd, ʻAbd al-ʻAzīz Ṭulbah, wa-Ismāʻīl, Ismāʻīl Muḥammad. (2023). fāʻilīyat bīʼat dhakīyah qāʼimah ʻalá istirātījīyah al-taʻallum almtmāyz li-Tanmiyat mahārāt al-taʻallum al-tashārukī ladá Muʻallimī al-marḥalah al-iʻdādīyah. Majallat Kullīyat al-Tarbiyah bi-Jāmiʻat al-Manṣūrah, 121 (3), 1159-1199. https://doi.org/10.21608/MAED.2023.303042

Al-Istirātījīyah al-Waṭanīyah llbyānāt wa-al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy. (2020). wathīqah al-Istirātījīyah. mtāḥ ʻalá: https://ai.sa/Brochure_NSDAI_Summit%20version_AR.Pdf

Al-Khalīfah, Hind Sulaymān. (2023). muqaddimah fī al-dhakāʼ alāṣṭnāʻy al-tawlīdī. majmūʻah Īwān al-baḥthīyah.

Al-Namlah, ʻAbd al-ʻAzīz ʻAbd al-Raḥmān, wāl‘thmān, ʻAbd al-Raḥmān ʻAlī. (2023). taṣmīm Barnāmaj taʻlīmī qāʼim ʻalá almāykrwbt wa-atharuhu fī Iksāb al-mahārāt al-asāsīyah lil-Barmajah wa-mahārāt al-tafkīr alḥsāby ladá ṭullāb al-marḥalah al-ibtidāʼīyah. Majallat al-Dirāsāt al-Tarbawīyah wa-al-nafsīyah, 17 (3), 298-314. http://dx.doi.org/10.53543/jeps.vol17iss3

Al-safadi, H., Al Qatawnih, K., & Abu Shair, M. (2023). The effectiveness of designing e-learning environment based on mastery learning and artificial intelligence on developing English speaking skills among tenth graders in Palestine. *Journal of the Islamic University, Educational and Psychological University*, 31(1), 475–507. https://doi.org/10.33976/iugjeps.31.1/2023/22

Al-Sallāmī, Zaynab Ḥasan, wāl‘zb, Hibah ʻUthmān. (2022). nmṭā altdhyylāt (al-Maftūḥah-al-mughlaqah) bbyʼh al-muqarrarāt al-iliktrūnīyah wāsiʻah al-Intishār ʻabra alwyb (almwwk) wa-atharuhumā ʻalá Tanmiyat mahārāt al-barmajah wa-ḥall al-mushkilāt albrmjyh ladá ṭullāb Tiknūlūjiyā al-Taʻlīm. Dirāsāt tarbawīyah wa-ijtimāʻīyah, 28 (11), 174-305. https://doi.org/10.21608/jsu.2022.279046

Al-Shahrānī, Nūrah Masʻūd, wbsywny, ʻAbīr Budayr. (2023). Athar Barnāmaj qāʼim ʻalá al-Muḥākāh al-ḥāsūbīyah fī Tanmiyat mahārāt al-barmajah ladá ṭālibāt al-marḥalah al-mutawassiṭah. Dirāsāt ʻArabīyah fī al-Tarbiyah wa-ʻilm al-nafs, 147 (1), 57-84. https://doi.org/10.21608/SAEP.2023.306053

Amazon. (2023). What is Natural Language Processing (NLP)? Retrieved from https://aws.amazon.com/what-is/nlp/

Assiri, F. (2016). *Recommendations to improve programming skills of students of Computer Science*. 2016 SAI Computing Conference (SAI), 886-889.

Atlas, S. (2023). *ChatGPT for Higher Education and Professional Development: A Guide to Conversational AI*. Retrieved from https://digitalcommons.uri.edu/cba_facpubs/548

Hay'at al-Ḥukūmah al-raqmīyah. (2023). dirāsah mukhtaṣarah lldhkā' alāṣṭnā'y al-tawlīdī. ChatGPT. https://dga.gov.sa/ar/node/1117

Jād Allāh, Bāsim Sulaymān. (2021). Taṣawwur muqtaraḥ li-ma'āyīr Jawdah almnṣāt al-iliktrūnīyah al-ta'līmīyah fī ḍaw' ba'ḍ al-namādhij al-'Ālamīyah. Majallat Kullīyat al-Tarbiyah, 18 (102), 475-552. https://doi.org/10.21608/jfe.2021.158126

Jauhiainen, J. S., & Guerra, A. G. (2023). Generative AI and Chatgpt in school children's education: Evidence from a school lesson. *Sustainability*, *15*(18), 14025. https://doi.org/10.3390/su151814025

Kalota, F. (2024). A Primer on Generative Artificial Intelligence. *Education Sciences*, *14*(2), 172. https://doi.org/10.3390/educsci14020172

Madkūr, Ayman Fawzī. (2022). Bī'āt al-ta'allum al-dhakīyah. al-Majallah al-'Ilmīyah al-Maḥkamah lil-Jam'īyah al-Miṣrīyah lil-Kumbiyūtar al-ta'līmī, 10 (2), 163-172. https://doi.org/10.21608/EAEC.2022.155583.1099

NVIDIA. (2023). What are large language models? Retrieved from https://goo.su/8UHhG2

Obenza, B., Salvahan, A., Rios, A. N., Solo, A., Alburo, R. A., & Gabila, R. J. (2024). University Students' Perception and Use of ChatGPT: Generative Artificial Intelligence (AI) in Higher Education. *International Journal of Human Computing Studies*, *5*(12), 5-18.https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4724968

Ou, Q., Liang, W., He, Z., Liu, X., Yang, R., & Wu, X. (2023). Investigation and analysis of the current situation of programming education in primary and secondary schools. *Heliyon*, *9*(4), e15530. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15530

Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). Chatgpt: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning & Teaching*, *6*(1), 342–362. https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9

Ru'yah 2030. (2020). Injāzāt ru'yah al-Mamlakah 2030. mtāḥ 'alá: https://www.vision2030.gov.sa/media/v1dngtew/achievements-booklet_ar.pdf

Ru'yah al-Mamlakah 2030. (2023). mtāḥ 'alá: https://www.vision2030.gov.sa/ar/

Sallam, M., Salim, N., Barakat, M., & Al-Tammemi, A. (2023). CHATGPT applications in medical, dental, pharmacy, and Public Health Education: A descriptive study highlighting the advantages and limitations. *Narra J*, *3*(1).https://doi.org/10.52225/narra.v3i1.103

Sambe, G., Drame, K., & Basse, A. (2021). Towards a Framework to Scaffold Problem-

'Awaḍ, Amānī Muḥammad, wāltmāmy, Sālī 'Abd al-Ḥamīd. (2021). ma'āyīr taṣmīm Bī'āt al-ta'allum al-iliktrūnīyah altkyfyh fī ḍaw' uslūb al-ta'allum al-Faḍl ladá ṭullāb Kullīyat al-Tarbiyah li-Tanmiyat mahārāt taṭwīr al-qiṣaṣ al-iliktrūnīyah. Majallat Kullīyat al-Tarbiyah bi-Dimyāṭ, 36 (79. 01), 1-71. https://doi.org/10.21608/JSDU.2021.201571

'Azmī, Nabīl Jād. (2014). Tiknūlūjiyā al-Ta'līm al-iliktrūnī. al-Qāhirah : Dār al-Fikr al-'Arabī.

Barnāmaj Tanmiyat al-qudrāt al-basharīyah. (2021). al-wathīqah al-I'lāmīyah Barnāmaj Tanmiyat al-qudrāt al-basharīyah 2021-2025. mtāḥ 'alá: https://www.vision2030.gov.sa/media/kumdady3/hcdp_ar.Pdf

Carroll, K. (2021). Advancing nursing practice through mentoring and teaching-learning. *Nursing Science Quarterly*, *34*(4), 366–367. https://doi.org/10.1177/08943184211031586

Chan, C. K., & Hu, W. (2023). Students' voices on Generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1). https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8

Chaurasia, P. (2020). Self-learning: a constructivist approach to enhance teaching- learning of mathematics. *International Journal of Indian Psychology*, *8*(4). https://doi.org/10.25215/0804.047

Fadli, A., & Irwanto, I. (2020). The effect of local wisdom-based ELSII learning model on the problem solving and communication skills of pre-service Islamic teachers. *International Journal of Instruction*, *13*(1), 731–746. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13147a

Ḥāmid, Muḥammad 'Abd al-Maqṣūd. (2022). taṭwīr bī'at munāqashah iliktrūnīyah qā'imah 'alá al-dhakā' alāṣṭnā'y al-tawlīdī wa-atharuhā fī Tanmiyat mustawayāt al-fahm al-'amīq wa-mahārāt ḥall al-mushkilāt ladá ṭullāb al-Dirāsāt al-'Ulyā bi-Kullīyat al-Tarbiyah. Majallat al-'Ulūm al-Tarbawīyah wa-al-insānīyah, (10), 129-177. https://doi.org/10.33193/JEAHS.36.2024.512

Harīdī, Muṣṭafá Muḥammad. (2017). al-fā'ilīyah al-iḥṣā'īyah mfhwman wqyāsan [nsbty al-kasb al-basīṭah wālmwqwth li Harīdī]. Majallat trbwyāt al-riyāḍīyāt, 20 (1), 149-164. https://doi.org/10.21608/ARMIN.2017.81118

Ḥasan, Sa'ūdī Ṣāliḥ. (2020). ikhtilāf uslūb al-barmajah "ijrā'yh-shy'yh" wa-atharuhu fī Tanmiyat mahārāt ḥall al-mushkilāt albrmjyh ladá ṭullāb Shu'bat Mu'allim al-Ḥāsib bi-Kullīyat al-Tarbiyah al-naw'īyah Jāmi'at al-Minyā. Tiknūlūjiyā al-Tarbiyah-Dirāsāt wa-buḥūth, (43), 1-42.

solving Skills in Learning Computer Programming. In *Proceedings of the 13th International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 1, pp. 323–330). Hungary. https://doi.org/10.5220/0010446503230330

Silva, C. A., Ramos, F. N., de Moraes, R. V., & Santos, E. L. (2024). CHATGPT: Challenges and benefits in software programming for Higher Education. *Sustainability*, *16*(3), 1245. https://doi.org/10.3390/su16031245

Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching* , *6*(1), 1–10. https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Retrieved from https://goo.su/kknf1e4

Yilmaz, R., & Karaoglan Yilmaz, F. G. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, 100147. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100147

Wizārat al-Ta'līm. (2020). Warsh 'amal Barnāmaj al-taḥawwul al-Waṭanī. https://moe.gov.sa/ar/Pages/default.aspx