فاعلية برنامج إثرائي قائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات

أ /نوره بنت محمد الاختر
قسم تقنيات التعليم -كلية التربية
جامعة القصيم -المملكة العربية السعودية
Norah Mohammed Alakhtar
Education Technology
College of Education- Qassim University, KSA

د /نايف فهد الفريح
أستاذ مشارك بقسم التربية الخاصة-كلية التربية
جامعة القصيم -المملكة العربية السعودية
Dr. Naif Alfurayh, Associate Professor
Department of Special Education
College of Education- Qassim University, KSA

مستخلص :

هدفَتِ الدراسة إلى التعرفِ على فاعليَّة برنامج إثرائي قائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، ولتحقيق أهداف الدراسة اِستُخدِم المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة، وطُبّق البرنامج الإثرائي المعدُّ من قِبَل الباحثين في برمجة الروبوت التعليمي على عينة قوامها (١٣) طالبة موهوبة من محافظة عنيزة. ولقياس أثر البرنامج الإثرائي على تنمية مهارات التفكير الابتكاري؛ تم تطبيق مقياس تورانس للتفكير الابتكاري المقنن على البيئة السعودية بالصورة الشكلية (ب) كمقياس قبلي وبعدي. توصلت نتائج الدراسة إلى أنَّ هناكَ فروقًا دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس تورنس لإجمالي مهارات التفكير الابتكاري لصالح القياس البعدي، وهو ما يؤكد فاعلية البرنامج التدريبي، واستنادًا إلى النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية قدم الباحثان عددًا من التوصيات التي تمثَّلَت في أهمية إقامة برامج تدريبية إثرائية في المجال التقني للموهوبين، وضرورة توظيف برمجة الروبوت التعليمي في المناهج الدراسية، وتوظيف التقنيات الحديثة في البرامج المقدمة للموهوبين.

الكلمات المفتاحية: توظيف الروبوت التعليمي، برنامج إثرائي، مهارات التفكير الابتكاري، الموهوبات.

The Effectiveness of an Enrichment Program Based on Employing Educational Robots in Developing Innovative Thinking Among Gifted females

Abstract:

The study aimed to identify the effectiveness of an enrichment program based on implementation of educational robots in developing innovative thinking among gifted female students in intermediate stage. Current study used one-group quasi-experimental designs. The instrument of Torrance Scale of Innovative thinking (standardized on the Saudi environment) was applied on a sample of 13

gifted female students from Unaizah Governorate. The results indicated that there were statistically significant differences between average scores of the experimental group in the pre and post measurements of the Torrance Scale of Innovative thinking skills in favor of the post measurement, which confirms the effectiveness of the training program. Based on the findings, recommendations were provided including the importance of establishing enrichment training programs in the technical field for the gifted students, and the necessity of employing educational robot programming in the gifted curricula and implementing modern technologies in the programs offered to the gifted students.
key words: Implementation of educational robot, enrichment program, innovative thinking skills, gifted students.

المقدمة:

تسعى المجتمعات والدول المتقدمة علميًّا وحضاريًّا إلى تنمية القدرات العقلية، وتطوير التعلم وتنمية جوانب التفكير المتنوعة؛ حيثُ يقود ذلك إلى خلق بيئة لها تطلعات متجددة تجعل الفرد قادرًا على مواكبة العصر الرقمي الحالي بمنهجيَّة صحيحة، ويؤكد على ذلك ما أشار إليه النافع (٢٠١٨) أنه خلال السنوات القليلة الماضية أُعيدَ النَّظر في عمليتَي التعليم والتعلم ومحاولة تطويرهما، وتشجيع الطلبة على التعلم الذاتي وتنمية التفكير لديهم والتخلص من التلقين والحفظ؛ لذا كان لزامًا على كلِّ مجتمع يريد اللحاق بالعصر المعلوماتي أنْ ينشِئ أجيالَه على تعلم مهارات تكنولوجيا المعلومات ويؤهلهم لمواجهة المتغيرات المتسارعة في هذا العصر. كما أنَّ بزوغ الثورة الصناعية الرابعة ساهمت في ظهور تكنولوجيات ناشئة جديدة كالذكاء الاصطناعي وما يرتبط به من تعلم الآلة، وإنترنت الأشياء والروبوتات وغيرها. (الهادي، ٢٠٢١).

يُعَدّ الروبوت التعليمي أحدَ مظاهر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، وقد كان له الأثرُ في دعم عمليتي التعليم والتعلم؛ حيث يشير الهاشمي (٢٠١٨) في دراسته أنَّ للروبوت دورًا كبيرًا في مجال التعليم خاصةً في عملية حل المشكلات وتوليد الأفكار الابتكارية التي تعَدُّ من المهارات الضرورية التي يجب أنْ يكتسبَها الطالب في مراحل دراسته المختلفة، وهذا بطبيعة الحال أدَّى إلى اهتمام العاملين في مجال التربية بإجراء البحوث والدراسات التي تتناول توظيف واستخدام الروبوت التعليمي كأسلوب تدريسي في البرامج التعليمية المتنوعة. ويؤكد ذلك ما أشارتْ إليه دراسَةُ كلٍّ من العمري (٢٠١٩) ودراسة الرويلي (٢٠١٨) اللتانِ توصَّلتا نتائجهما إلى فاعلية توظيف الروبوت التعليمي في التعليم، كما أتت توصياتُهما على ضرورة الاهتمام بالمستحدثات التقنية التي تساهم بتنمية العملية التعليمية. كما يؤكد الرويلي (٢٠١٨) على أنَّ الاهتمامَ بالروبوت التعليمي لدى المدارس والمؤسسات التعليمية يرجع إلى ما يقدِّمه من فرص للطالب من خلال تشجعيه على التفكير والتصميم والتنفيذ للمبادئ العلمية التي

تعلمها في ابتكار تقنيات واختراعات حديثة، وزيادة قدرته على التحدي ومواجهة الصعاب، وتنمية التفكير الإبداعي والابتكاري.

ويعد التفكير الابتكاري أحد المجالات التي يجدر الاهتمام بتنميتها؛ حيث أكدت دراسة عبد الحي (٢٠١٩) أهمية التنويع في الأساليب التعليمية، وأن النمطية تعيق القدرات ولا تؤدي إلى إعداد أفراد يتميزون بالفكر المنتج والمتنوع والجديد. كما تعددت الدراسات التي تناولت أهمية تنمية وتطوير التفكير الابتكاري، كدراسة غباشي (٢٠٢١)، ودراسة الشافي (٢٠٢٠) ودراسة الشايع (٢٠١٩)، حيث أكدت جميعها على أنَّ التفكير الابتكاري يُعَدُّ ضرورة لمواكبة السياسات التعليمية ومتطلبات القرن الحادي والعشرين الذي تسود فيه تقنية المعلومات والاتصال؛ وهذا ما يفرض على المؤسسات التعليمية مواكبة المستحدثات التقنية، ولذلك أصبح الابتكار مِفتاحًا لتحقيق التنمية ومواجهة التحديات، وسبيلًا للتقدم العلمي التكنولوجي.

وبناءً على ما سبق تبرز الحاجة لتوجيه التقنيات الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي نحو خدمة الطلبة الموهوبين وتطوير قدراتهم ومهاراتهم الفائقة في التفكير الابتكاري، وذلك من خلال تقديم البرامج الإثرائية، وتظهر أهمية الدراسة الحالية في الوصول إلى قياس فاعلية برنامج إثرائي قائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة.

مشكلة الدراسة:

إنَّ العملية التعليمية لم تعد تقتصر على إكساب الطلاب الموهوبين المعرفة فقط، بل تجاوزتْ ذلك إلى تنمية قدراتهم ومهاراتهم في جوانب متعددة، ويأتي التفكير الابتكاري كأحد أهَمِّ تلك المهارات التي يسعى التربويون إلى تنميتها وذلك لأهميَّتِها المتعددة على مستوى الطالب ومجتمعه. ومِنَ الملاحظ أنَّ العديد من الدراسات التي تناولَتْ التفكير الابتكاري لدى الطلاب الموهوبين كدراسة عبد الشافي (٢٠٢٠) ودراسة الريس (٢٠١٤) والتي ترى أنَّ التفكير الابتكاري يمثل أحد المهارات المهمَّة في العصر الحالي؛ حيث إنَّها تساعد المتعلمين على الاستقلالية والتفكير السليم، والمساهمة في تطوير المجتمعات، وزيادة مستوى جودة الحياة، وعليه فقد أوصت هذه الدراسات على أهمية بناء خطط وبرامج إثرائية مخصصة للموهوبين تهتم بتنمية التفكير الابتكاري لديهم.

مِمَّا تجدر الإشارة إليه، هو أنَّ الذكاء الاصطناعي ممثلًا بالأجهزة التكنولوجية الحديثة القابلة للبرمجة يحيط بحياتنا من كلِّ الجوانب ويتزايد الاعتماد عليه من قبل كافة فئات المجتمع يومًا بعد يوم، وهذا بدوره يدفع إلى البحث عن أثر التقنيات الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مجال التفكير الابتكاري لدى الطلبة الموهوبين، إلا أنَّ واقع البرامج الإثرائية المقدمة للموهوبين في الوقت الحالي لا يتناسب مع متطلَّبات العصر التقني الحديث، فما تزال برامج رعاية الموهوبين بحاجة لتضمين التقنيات الحديثة فيها وذلك في سبيل الوصول لمتطلبات مهارات القرن الحالي (الشايع، ٢٠١٩). وبالتالي فإن العمليات التعليمية والإثرائية بحاجة إلى توظيف التقنيات بطريقة منظمة تحقق أهدافًا واضحة ومحددة، وتنمي مهارات يسعى الكادر التعليمي إلى تطويرها والوصول بها إلى أفضل ما يمكن تحقيقه.

ومن هنا تظهر أهمية دور التربية في توفير تعليم متميز للجميع يسهم في إعداد أجيال من العلماء والمفكرين والمبتكرين الذين يملكون مفاتيح التطور والتقدم (الرويلي، ٢٠١٨).

بالإضافة إلى ذلك، فقد نصت توصيات المؤتمر السابع عشر لوزراء التعليم العالي في الوطن العربي (٢٠١٩) على دعم البحث والتطوير والابتكار في الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وتضمينه في العملية التعليمية. علاوة على ذلك، يوصي المؤتمر الدولي للتعليم بالسعودية (٢٠٢٢) على أهمية توجيه أنظمة التعليم نحو تنمية المهارات الحياتية وأنماط التفكير المختلفة، وتطوير الخطط والمناهج الدراسية لتواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة واحتياجات القرن الحادي والعشرين، كما جاءت توصيات المؤتمر على أهمية التركيز على المهارات الرقمية، وهذا ما يدعم الدراسة الحالية في جانب قياس تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارات الحياتيَّة الَّتي تنحصر في الدراسة الحالية على جانب التفكير الابتكاري.

للوقوف على المشكلة أُجريَ استطلاعُ رأي على عيّنة من الطالبات الموهوبات الملتحقات ببرنامج موهبة، وأظهرت نتائج الاستطلاع أنَّ الموهوبات بحاجة إلى المزيد من البرامج الإثرائية لتطوير مهارات التفكير والابتكار لديهن، كما أنَّ استجابات الطالبات الموهوبات أفادت بأنَّ البرامِجَ الإثرائية الحالية بحاجة إلى دمج التقنية الحديثة، وهذا ما يقودنا إلى ضرورة تطوير البرامج الإثرائية وجوانب التفكير لدى الموهوبين، واستغلال الجانب التقني في تطوير مهارات التفكير الابتكاري، ومن هذا المنطلق تسعى الدراسة الحالية إلى بناء وتقديم برنامج إثرائي قائمٍ على توظيف الروبوت التعليمي وقياس فاعليته وتأثيره على التفكير الابتكاري (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل) لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة.

أسئلة الدراسة:

بناءً على ما سبق، فإنَّ هذه الدراسَةَ تسعى للإجابة عن السؤال الرئيسي: هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لإجمالي مهارات التفكير الإبتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية:

- هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟
- هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة المرونة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟
- هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة الأصالة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟

- هل توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي والبعدي) لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة التفاصيل لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة بشكل عام إلى قياس فاعلية برنامج إثرائي قائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، وبشكل خاص هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعليَّة برنامج إثرائي قائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري، المتمثلة في مهارة الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة.

أهمية الدراسة:

تتضح أهمية الدراسة في إسهامها فيما يلي:

١. تعزيز وتنمية التفكير الابتكاري لدى الموهوبات من خلال استخدام برمجيات وتقنيات حديثة.
٢. تشجيع وتعزيز دمج التقنيات الحديثة في البرامج الإثرائية المقدمة للطالبات الموهوبات.
٣. تسليط الضوء على الروبوت التعليمي كأحد جوانب الذكاء الاصطناعي وإمكانية تضمينه في البرامج الإثرائية المقدمة للطالبات الموهوبات.
٤. إثراء المكتبة العربية بدراسات حديثة تتناول المستحدثات التقنية التي تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

حدود الدراسة:

الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثالث لعام ١٤٤٤هـ - ٢٠٢٣م.

- الحدود المكانية: المتوسطة التاسعة بعنيزة، بمنطقة القصيم.
- الحدود البشرية: الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة.
- الحدود الموضوعية: تحتوي الدراسة على برنامج إثرائي يتفرع منه تسعةُ عناوين تعليمية، العنوان الأول (مقدمة إلى عالم الروبوتات) تتناول الجانب النظري بشكل عام، والعنوان الثاني (أجزاء الروبوت)، والعنوان الثالث (التعرف إلى الموقع وأجزائه)، والعنوان الرابع (برمجة الروبوت وتحريكه)، والعنوان الخامس (برمجة الحساسات)، والعنوان السادس (الألوان - المسافة)، العنوان السابع (تتبع الخط)، العنوان الثامن (تحديات)، العنوان التاسع والأخير مشروع برمجة روبوت للوصول لنقطة محددة وذلك من خلال محاكاة للروبوت عبر منصة إلكترونية.

مصطلحات الدراسة:

الروبوت التعليمي:

يعرف الروبوت التعليمي بأنه: "آلة كهروميكانيكية تتكوَّن من هياكل مشابهة للإنسان، يمكن برمجتها لتؤدي بعضَ الأعمال التي يقوم بها الإنسان يدويًّا بقوة أكبر وأداء وأسرع من دون كللٍ أو تعب وبطريقة آمنة على العنصر

البشري" (موسى، ٢٠٢١، ص ٢٨). ويعرف إجرائيًا بأنه: هيكل يتم برمجته من قبل الطالبة عن بعد من خلال المحاكاة، والذي يتحقق من خلال استقبال الأوامر وتنفيذها.

البرنامج الإثرائي:

يعرف البرنامج الإثرائي بأنه: "مجموع البرامج والمهارات التي استخدمها المعلم للعمل على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطلبة الموهوبين" (الحموري، ٢٠٠٩، ص ٦١٧). ويعرف إجرائيًا بأنه: تخطيط قائم على عدة وحدات لتزويد الطالب الموهوب بمعلومات متعمقة لم تطرح في المنهج الدراسي.

التفكير الابتكاري:

تعرف مهارات التفكير الابتكاري بأنها: "قدرة عقلية، يحاول فيها الإنسان أن ينتج (فكرة، وسيلة، أداة، طريقة) لم تكن موجودة من قبل، أو تطوير رئيسي لها من دون تقليد، بما يحقق نفعًا للمجتمع" (أبو النصر، ٢٠٢١). ويعرف إجرائيًا بأنه: مهارات وقدرات عقلية عالية تمكن الطالب من صنع وإيجاد فكرة لم يسبق الوصول إليها، لحل مشكلة ما بطريقة غير معتادة.

الموهوبون:

تتبنى الدراسة تعريف مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله للموهبة والإبداع (٢٠١٧) والذي ينص على: "أنَّ الموهوبين هم من يتم التعرف إليهم بواسطة أشخاص مؤهلين مهنيًّا، وهم قادرون، بفضل قدرتهم المميزة على الأداء العالي، ويحتاج هؤلاء الطلاب إلى برامج وخدمات تربوية متمايزة أكثر مما تقدمه البرامج المدرسية العادية؛ حتى يحققوا إسهاماتهم لأنفسهم وللمجتمع".

الإطار النظري والدراسات السابقة:

مدخل إلى الروبوت التعليمي:

تعد الروبوتات التعليمية إحدى تطبيقات الذكاء الإصطناعي، فقد أصبحت إحدى معالم العصر الحديث التي يسعى الطلاب إلى تعلُّمِها من أجل توظيفها كأداة علمية لتطبيق المبادئ الرياضية والفيزيائية والهندسية والتكنولوجية، كما أنَّ الروبوتات التعليمية أصبحت بديلًا للمناهج الجامدة التي تبتعد كلَّ البعُد عن الواقع العملي. علاوة على ذلك، تعمل الروبوتات على توصيل أفكار المعلمين والتعبير عنهم، وأصبح الطلاب يتعلمون الدخول إلى عالم الروبوتات التعليمية مفتوحة المصدر ويستفيدون منها بشكل كبير (المركز العربي للبحوث التربوية، ٢٠٢٠).

مفهوم الروبوت:

اشتُقّت كلمة (روبوت) من الإنسان الآلي ومن كلمة (آلة) تحديدًا (Machine)، ويعرف الروبوت بأنه: آلَةٌ ذكيَّة تعمل بشكل مستقل وذاتي من خلال البرمجة الدقيقة بهدف القيام بوظائف ومهام دقيقة ومحددة من قبل؛ حيث لا يستطيع العمل بشكل ذاتي، ويتم توظيفها في مجالات مختلفة (Soares, 2011). ويعرف الأسعد (٢٠٢١) الروبوتات بأنها: "الأجهزة الميكانيكية الإلكترونية المبرمجة على القيام بمهمة محددة، ويمكن تسميته باللغة

العربية بالرجل الآلي". وعرف جروان والويك (٢٠١٦) برامج الروبوت التعليمي بأنها: "تلك البرامج التي يتم من خلالها تحفيز الأفراد المنخرطين فيها للابتكار والتصميم من مواد مختلفة ومتنوعة، ويتم التحكم بها من خلال نظام الحاسوب، ويتكون كل مشروع روبوت من عدة أمور، أهمها التصميم وبرمجة المعالج لتنفيذ الأوامر".

يتضح من التعريفات السابقة أنَّ مفهوم الروبوت يشمل جميع الأجهزة الإلكترونية التي تعمل على الذكاء الاصطناعي والمصممة على تلقي أوامر ومهام محددة تُمكن الطلاب من استخدامها في عملية التعلم، وتعمل هذه الروبوت على مساعدة الطلاب وتقوية مهاراتهم المختلفة.

مفهوم الروبوت التعليمي:

يشير مصطلح الروبوت التعليمي إلى بيئة التعلم التي يتم فيها تحفيز الطلاب المنخرطين فيها على التعلم، وتحسين خبرات تعلمهم من خلال إنشاء وتنفيذ الأنشطة والتقنيات والمصنوعات اليدوية المتعلقة بالروبوتات في الممارسة العملية، ويمكن أن تتضمَّنَ هذه الأنشطة استخدام روبوت مادي، قد يكون نظامًا معياريًّا أو الروبوتات المصممة خصيصًا للأنشطة (الربيع والصالح، ٢٠١٨). كما يمكن وضع تصور لمثل هذه الأنشطة لمختلف مستويات الطلاب التي تشتمل على التصميم، أو البرمجة، أو التطبيق، أو التجريب باستخدام الروبوتات.

تتكوَّن أنشطة الروبوتات التعليمية عادةً من استخدام مجموعة أدوات الروبوتات، التي يتعلَّم الطلاب من خلالها كيفية بناء الروبوتات وبرمجتها لمهِمَّة معينة .(Jung & Won, 2018) ومن خلال دمج الروبوت في العملية التعليمية، يمكن نقلها إلى حياة الطلاب اليومية؛ لأنَّ أغلب المشاريع المطروحة هي أمثلة حقيقة يعيشها المتعلم في حياته اليومية، مثل الصراف الآلي والأبواب الذكية، مما يسهم في تعلم الطلاب من خلال الفهم والتطبيق ووضع حلول لمشكلات يعيشها المجتمع .(Bartneck, 2010)

أهمية الروبوت التعليمي:

إنَّ توظيف الروبوت في العملية التعليمية يحقق العديد من الأهداف التربوية والتعليمية؛ حيث إنه يساهم في تنمية التفكير الابتكاري ومختلف أنواع التفكير لدى الطلاب، ويطور مهاراتهم على حَلِّ المشكلات، وينمي عادات العقل، والبحث العلمي، وإدارة الوقت، وتحليل الأنظمة، وإدارة المشاريع. كما يساهم الروبوت التعليمي على التعلم الذاتي وزيادة مستوى الدافعية لدى الطلاب، نحو الإبداع، والابتكار، والتصميم، والاستفادة مما تعلموه في مواجهة بعض التحديات. (البدو، ٢٠١٦)

علاوة على ذلك، تساهم بيئات التعلم القائمة على استخدام وتوظيف الروبوت وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل عام في خلق بيئة تعليمية نشِطة، تحول دور الطالب السلبي من مجرد مستقبل للمعلومة إلى الإيجابية والنشاط في العملية التعليمية، وبذلك يصبح الطالب هو محور العملية التعليمية التي ينبغي عليه المشاركة والتفاعل مع المهام

وأنشطة التعلم. كما أنَّ توظيف الروبوت في العملية التعليمية يُسهم في زيادة مستوى الرضا لدى الطلبة وشعورهم بالارتياح النفسي في تعلمهم. (شحاتة وأحمد، ٢٠٢٢)

وتبرز أهمية الروبوت التعليمي في تطوير قدرات الطلبة وإعدادهم لسوق العمل، وتفعيل الروبوت التعليمي في جميع المدارس والاستفادة منه كمادة تدرس الواقع التطبيقي للمفاهيم والتكامل بين العلوم. (المساعيد، ٢٠٢٠)

يتَّضِح مما سبق أهمية البيئة التعليمية القائمة على برامج الذكاء الاصطناعي بالنسبة للطالب في خلق بيئة تعليمية يتكيف معها الطالب بسهولة، وينمي مستويات التفكير لديه مما يجعله محورًا يدير العملية التعليمية، ويسعى إلى المشاركة وتوجيه الأسئلة المختلفة؛ الأمر الذي حول دور الطالب من مجرد مستمع إلى موجه ومناقش، وهذه الأهمية تُلقى على عاتق الجهات التربوية من خلال دمج برامج الذكاء الاصطناعي ممثلة في الروبوت التعليمي في المناهج الدراسية والبرامج الإثرائية.

مفهوم البرامج الإثرائية:

تعرف البرامج الإثرائية بأنها: "مجموعة من المعارف والمهارات والخبرات العلمية والمهنية محكمة البناء، التي يتم تنظيمها وتقديمها في صورة أنشطة تدريبية فردية وجماعية بهدف تنمية مهارات العمل المستقبلية" (Hemly, 2019, p.59). ويعرفها محمد (٢٠١٨) بأنها: "مجموعة من الجلسات العلمية الثقافية التدريبية تتضمن موضوعات في الثقافة العلمية وتهدف إلى تنمية الحس العلمي وبعض المهارات الحياتية للطلاب".

أهمية البرامج والأنشطة الإثرائية للطلبة الموهوبين:

أشارت العديد من الدراسات التربوية إلى أهمية دمج وتبني البرامج الإثرائية في المناهج الدراسيَّة نظرًا للدور الكبير لهذه البرامج في إثراء الطلبة بالمهارات وزيادة قدراتهم الإبداعية وتفوقهم الدراسي. ومن هذه الدراسات: دراسة أيوب (٢٠١٥) التي أوصَتْ بضرورة تبني البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت ضمن الأنشطة اللاصفية واللامنهجية بالمدارس الابتدائية والمتوسطة والثانوية، وإدارات الموهوبين لتنمية المرونة العقلية والإبداع الوجداني وتأكيد دور الروبوت ومسابقته الفاعلة كوسيلة لإظهار العلم للمجتمع. كما أشار الحموري (٢٠٠٨) إلى أنَّ البرامج الإثرائية ترتبط ارتباطًا مباشِرًا بحياةِ الطلبة الموهوبين مما يجعلها تعمل على تنمية مهارات التفكير وتزيد من التحصيل الأكاديمي لديهم، وتعمل على تشجيع الطلبة على البحث والاكتشاف لتمييز المعلومات الصحيحة من غيرها. كما تساهم في اتساع فهم المعلومات والعلوم، نتيجة التعمق في فهم الأفكار ومناقشتها مناقشة مستفيضة مما يعزز لديهم الرغبة في معالجة القضايا والمشكلات من خلال معاينتها وفحصها من عدة اتجاهات للخروج عن الأطر التقليدية للتفكير. علاوة على ذلك، فقد أشارت دراسة المجحدي (٢٠١٩) ودراسة الأشول (٢٠١٩) إلى أنَّ هناك تأثيرًا كبيرًا للبرامج الإثرائية المقدمة للطلبة الموهوبين على تنمية مهارات التفكير الابتكاري لديهم.

بالإضافة إلى ذلك، تبرز أهمية توظيف البرامج الإثرائية في العملية التعليمية على تنمية مهارة التفكير الابتكاري لدى الطلبة الموهوبين بمهارته المختلفة: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل). كما أنَّ استمرارية تقديم الأنشطة

الإثرائية يزيد من قدرة الطالب على التحرر من الأفكار النمطية، ومساعدته في استنتاج أفضل الحلول مما ينمي مهارة الطلاقة الابتكارية لدية. علاوة على ذلك، تساعد الأنشطة والبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت التعليمي الوعي بالبدائل المتضمنة في الموقف التعليمي، والرغبة في تكييف الموقف، وميل الطالب وفاعليته الذاتية لإظهار المرونة العقلية في أيّ موقفٍ يواجِهه (خضر، ٢٠١٥). كما تسهم البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت التعليمي على تشجيع الطلبة والتوليد الذاتي للمعرفة والتحرك الذاتي في زوايا متعددة للمواقف المتجددة (أيوب، ٢٠١٥).

مفهوم التفكير الابتكاري:

يعرف التفكير الابتكاري بأنه: "عملية ذهنية متعددة الأوجه، يتم فيها توليد الأفكار وتعديلها من خبرة معرفية سابقة، ووضعها في أبنية وتراكيب جديدة تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة" (خضر، ٢٠١٥، ص٥). ويذكر لين (Lin, 2005)أنَّ التفكير الإبداعي هو الأسلوب الذي يستخدمه الفرد في إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار حول المشكلة التي يتعرض لها، وتتصف هذه الأفكار بالتنوع والاختلاف وعدم الشيوع أو التكرار. كما يعرف التفكير الابتكاري بأنها قدرة عقلية، يحاول فيها الإنسان أنْ ينتج (فكرة، وسيلة، أداة، طريقة) لم تكن موجودة من قبل، أو تطوير رئيسي لها من دون تقليد، بما يحقق نفعًا للمجتمع (أبو النصر، ٢٠٢١).

مهارات التفكير الابتكاري:

تتضمن مهارات التفكير الابتكاري مجموعة من المهارات التي يكتسبها الفرد لإنتاج أفكار جديدة وهادفة، وتتمثل تلك المهارات القدرة على إنتاج الأفكار بسهولة وفي وقتٍ محدَّد وتسمى الطلاقة، أو القدرة على التفكير في أكثر من اتجاه لإنتاج استجابات مختلفة في مشكلة ما، وتسمى هذه المهارة مهارة المرونة، كما تتضمَّن مهارات التفكير الابتكاري قدرة الفرد على التفكير وإنتاج أفكار واستجابات بعيدة عن المألوف وتسمى مهارة الأصالة، والقدرة على تقديم تفاصيل دقيقة ومتنوعة عن الفكرة أو المشكلة تساعد على التطوير وتسمى هذه المهارة مهارة التفاصيل (الحدابي وآخرون،٢٠٠٨).

وبما أنَّ الدراسة الحالية تسعى إلى قياس مهارات التفكير الابتكاري الأربع: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل) فسيتم عرض هذه المهارات وفق ما أشار إليها سعادة (٢٠٠٣):

- **الطلاقة:** ويقصد بها تعدد الأفكار أو الإجابات التي يمكن أنْ يأتيَ بها المتعلم في زمن قصير، والملائمة لمتطلبات البيئة الواقعية، وتشتمل الطلاقة على: طلاقة الألفاظ، وطلاقة التداعي، وطلاقة الأفكار، وطلاقة الأشكال. كما تعرف الطلاقة بأنها القدرة على إنتاج وتوليد عدد كبير من الأفكار أو البدائل أو المترادفات أو الاستعمالات استجابة لمثير معين والسرعة والسهولة في توليدها.
- **المرونة:** ويقصد بها القدرة على توليد أنماط متنوعة من التفكير وتغيير اتجاه التفكير، والانتقال من عمليات التفكير العادي إلى الاستجابة ورد الفعل وإدراك الأمور بطرق متفاوتة ومتنوعة، وللمرونة أشكال متنوعة بينها وهي: المرونة التلقائية، المرونة التكيفية، ومرونة إعادة التعريف.

- **الأصالة:** وهي أكثر المهارات ارتباطًا بالإبداع والتفكير الابتكاري، وهي بمعنى الجِدة والتفرد وقدرة الفرد على عدم تَكرار الأفكار الشائعة، وإنتاج أفكارٍ جديدة لم يأتِ بها أحد من قبل، والخروج عن المألوف والمتوقع والتقليدي، بشرط أنْ يكونَ ذا قيمة على مستوى الفرد أو المجتمع .(Perkins, 2005)
- **التفاصيل:** وتعني قدرة الفرد على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة من خلال استغلال موارده المعرفية التي يمتلكها لتحقيق الشمول والدقة في جميع المهام (Cheung, 2022؛ البدارين، ٢٠١٦).

يتبين من خلال ما سبق أنَّ مهارات التفكير الابتكاري تركز جميعها على القدرة على التفكير وإنتاج شيء جديد ذي قيمةٍ ومعنًى.

الدراسات السابقة:

أُجرِيَ عددٌ من الدراسات والبحوث التي تناولَتْ موضوع الروبوت التعليمي وأثره على عدة متغيرات، كالتحصيل الدراسي في الرياضيات والعلوم، والتفكير الناقد، واتجاهات الطلاب نحو مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. أيضًا.. تناولت بعض الدراسات السابقة أثر متغيرات عدة على التفكير الابتكاري كنموذج الخطوات السبع، استراتيجية سكامبر، عادات العقل، والبرامج الإثرائية. في المقابل، تندر الدراسات في أثر وفاعلية البرامج الإثرائية القائمة على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية التفكير الابتكاري؛ وفيما يلي عرض لأهم الدراسات والبحوث السابقة في محوريْنِ رئيسيْنِ هما:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت الروبوت التعليمي:

هدفت دراسة الرويلي (٢٠١٨) إلى معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات والمتفوقات، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل البعدي يعزى إلى فاعلية استخدام البرنامج التعليمي القائم على الروبوت الآلي في تنمية التحصيل بمادة الرياضيات.

كما هدفت دراسة كروز (Cruz, 2019) إلى الكشف عن فاعلية الروبوتات في تعزيز مهارات التفكير النقدي والاتجاهات نحو مجالات: العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وقد تكونت عينة الدراسة من الطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين ١١-١٤ سنة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد أشارت نتائجها إلى أنَّ الروبوتات لها تأثير إيجابِيٌّ على تنمية مهارات التفكير النقدي لطلاب المدارس المتوسطة.

علاوة على ذلك، فقد سعت دراسة ساندرس (Sanders, 2020) إلى معرفة العَلاقة بين التحصيل في الرياضيات والمشاركة في برنامج الروبوتات لدى الطالبات في الصف الخامس، فقد ركزت الدراسة على الأساليب البديلة لإعداد الطالبات للمفاهيم الرياضيات، وخصصت الروبوتات التعليمية كإحدى الطرق التي تُستَخدَم في تعليم

الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من ١٢٦ طالبة في الصف الخامس، وتوصلت الدراسة إلى أنَّ دمج الروبوتات التعليمية تقلل من ضعف التحصيل في الرياضيات لدى الطالبات.

أما دراسة عمار (٢٠٢١)، فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الروبوت التعليمي في التحصيل الدراسي للمتعلمين في ظلِّ التحول الرقمي، وقد تناولت الدراسة مقرَّر العلوم، وتكونت عينة الدراسة من (٢٥) طالبة في الصف التاسع، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، وأثبتت الدراسة تحسن المستوى التحصيلي لدى الطالبات في القياس البعدي.

وسعت دراسة أبي موسى والتخاينة (٢٠٢١) لمعرفة أثر استخدام الروبوت التعليمي من خلال المدخل التكاملي في التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر، تناولت الدراسة جانب الاقترانات المثلثية، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالبًا وطالبة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأظهرت نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وليس هناك تفاعل بين استخدام الروبوت التعليمي وجنس الطالب في التحصيل الرياضي لدى عينة الدراسة.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت مهارات التفكير الابتكاري:

هدفت دراسة العنزي (٢٠١٧) إلى معرفة فاعلية نموذج الخطوات السبع في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء بمنطقة تبوك، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وشهدت نتائج الدراسة تحسُّنًا في مهارات التفكير الابتكاري ولصالح المجموعة التجريبية، وعليه فقد أوصَتْ الدراسة بضرورَةِ استخدام نماذج واستراتيجيات تعليمية مختلفة لتنمية مهارات التفكير الابتكاري.

كما هدَفَت دراسة الرشيدي (٢٠١٩) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية سكامبر في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات والتفكير الابتكاري لدى طالبات الصف التاسع في سلطنة عمان، وقد تكونت عينة الدراسة من (٥١) طالبة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا لاستخدام استراتيجية سكامبر على التحصيل وتنمية التفكير الابتكاري في مادة الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

وسعت دراسة المطرفي (٢٠١٩) إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي مستند إلى عادات العقل في تنمية التفكير الابتكاري وفهم طبيعة المسعى العلمي والاتجاه نحو هذه العادات لدى الطلاب معلمي العلوم بجامعة أم القرى، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالب تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (٥٠) طالبًا لكلِّ مجموعة، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

وسعت دراسة المجحدي (٢٠١٩) إلى التعرف على فاعلية البرامج الإثرائية في تنمية مهارات التفكير للطالبات الموهوبات، وقد تكونت عينة الدراسة من (٩٩) طالبة موهوبة، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا لصالح القياس البعدي، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أنَّ

حجم التأثير للبرامج الإثرائية كان كبيرًا جدًّا، وأوصت الدراسة بأهمية تقديم المزيد من البرامج الإثرائية التي تُنمِّي مهارات التفكير للطالبات الموهوبات، والتأكيد على توظيف التكنولوجيا الحديثة في تطبيق برامج تنمية التفكير لدى الطالبات الموهوبات.

وهدفت دراسة عبد الشافي (٢٠٢٠) إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية سكامبر لإثراء التفكير الابتكاري وتنمية مفهوم الذات للموهوبين فنيًّا في المرحلة الإعدادية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبة موهوبةً في مجال التربية الفنية، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا لصالح القياس البعدي، كما وأوصت الدراسة إلى أهمية إنشاء فصول دراسيَّة للموهوبين، ووضع برامج وأنشطة تتناسب مع حاجاتهم.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تم الاستفادة من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري للدراسة الحالية، والتعرف على أساليب تصميم أدوات الدراسة، وأنسب مقاييس التفكير الابتكاري الملائمة، وتحديد الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة الحالية. ولم توجد دراسة على حد علم الباحثين تتناول أثر برنامج إثرائي قائم على برمجية الروبوت التعليمي في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات، وهذا ما أنار الطريق أمام الدراسة الحالية والتي تمثل إضافة نوعية للدراسات ذات العلاقة بمجال البحث العلمي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبي Quasi Experimental Design القائم على مجموعة تجريبية واحدة، مع تطبيق قبلي وبعدي لأداة الدراسة، ويمثل البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت التعليمي المتغير المستقل، والتفكير الابتكاري بمهاراته (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل) المتغير التابع.

مجتمع وعينة الدراسة:

- **مجتمع الدراسة:** الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة في منطقة القصيم.
- **عينة الدراسة:** طالبات مدرسة المتوسطة التاسعة، بمركز الموهوبات بعنيزة، في العام الدراسي ١٤٤٤هـ، والبالغ عددهن (١٣) طالبة.

أدوات الدراسة:

أولا: اختبار لقياس مهارات التفكير الابتكاري (مقياس تورانس – ب) المقنن على البيئة السعودية.

مقياس تورانس:

تم اختيار مقياس تورانس للتفكير الابتكاري؛ لكونه أكثرَ المقاييس استخدامًا في قياس الإبداع والابتكار، كما أنَّ المقياس يخلو من التحيز الثقافي، ويمتاز بأنَّه يمكن استخدامه لمرحلة رياض الأطفال وحتى الدراسات العليا، ويعد مقياس تورانس مقياسًا عالميًّا؛ فقد تُرجِمَ إلى العديد من اللغات، حيث تشير عطالله (٢٠٠٦) أنَّ لمقياس تورانس معاييرَ وطنيَّةً في العديد من دول العالم، مثل: الإمارات العربية المتحدة، مصر، السودان، الأردن، الولايات المتحدة الأمريكية. أما في البيئة السعودية، فقد قام النافع (٢٠٠٨) بتقنين المقياس على البيئة السعودية. ويتكون مقياس تورنس الأشكال (الصورة ب) من ثلاثة أنشطة، يتطلب إجراء كلٍّ منها عشر دقائق؛ حيث إنَّ الجلسة مع قراءة التعليمات لا تتجاوز خمسًا وأربعينَ دقيقةً، وتستخدم كلمة "نشاط" أو "مهمة" بدلًا من "اختبار" بهدف إشعار المفحوص بالراحة، وأنه ليس في موضع اختبار.

النشاط الأول تكوين الصورة:

يهدف هذا النشاط إلى استثارة استجابات الأصالة ومعرفة التفاصيل، حيث يطلب من المفحوص تكوين صورة من شكل المنحنى المعطى له على ورقة زرقاء (تشبه حبة الفاصوليا) يضعها على الصفحة البيضاء المقابلة ويضيف إليها أيَّة إضافات يراها ليكوّن منها صورة تحكي قصة ويشجع على أنْ تكونَ الصورة التي يرسمها تعبر عن قصة مثيرة مدهشة وجديدة ومختلفة عما هو مألوف، ثم عليه أنْ يختار لقصته عنوانًا غيرَ مألوف يكتبه في المكان المخصص لذلك.

النشاط الثاني إكمال الأشكال:

يتكون النشاط الثاني من عشرة أشكال ناقصة مرسومة على صفحتين في كتيّب النشاط ويطلب من المفحوص إكمال هذه الأشكال بإضافة خطوط إليها بحيث يجعل كلّ شكل يعبر عن موضوع أو شيء جديد، ثم عليه أنْ يختار عنوانًا لكلِّ شكلٍ يكمله ويكتبه بجانب رقم الشكل في أسفل المربع الذي فيه الشكل.

النشاط الثالث الدوائر:

يتكوَّن هذا النشاط من عدد من الدوائر المكررة ومتماثلة في الحجم ويطلب من المفحوص أنْ يعمل من هذه الدوائر ما يستطيع من موضوعات أو صور بحيث تكون الدوائر الجزء الأساسي مما يعمله، وذلك بإضافة خطوط بقلم الرصاص سواء داخل الدائرة أو خارجها، أو داخلها وخارجها معًا بهدف تكوين الصورة أو الشكل الذي يرغب به. ويصحح هذه النشاطات على أساس القدرات الأربع المتمثلة في الطلاقة المرونة الأصالة التفاصيل (النافع، ٢٠٠٨).

الخصائص السيكومترية لمقياس تورنس:

أمَّا فيما يخص الخصائص السيكومترية للمقياس، فيتميز بدلالات صدق وثبات جيدة، فقد تم تقنين المقياس على البيئة السعودية، فقد كانَتْ معاملات الارتباط تتراوَحُ بين ٠,٤٥ و٠,٨٢ التي تؤكد اتساق القدرات

فيما بينها وارتباطها بالدرجة الكليَّة ارتباطًا مرتفعًا. أما معاملات الثبات بطريقة الإعادة فكانت على النحو التالي: الطلاقة (٠,٦٠)، المرونة (٠,٦٧)، التفاصيل (٠,٦٩)، الطلاقة (٠,٧٣)، وهي معاملات ثبات جيدة (النافع، ٢٠٠٨).

ثانيا: البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت التعليمي (إعداد الباحثين).

١. أهداف البرنامج: يهدف البرنامج إلى:

- تزويد الطالبات الموهوبات بمعلومات وأساسيات عن الروبوت التعليمي؛ مما يكسبهم المعرفة في مجال الروبوت.
- إكساب الطالبات الموهوبات خبرة عن منصة (روبرتو لاب) لمحاكاة الروبوت التعليمي.
- إكساب الطالبات الموهوبات معلومات حول البرمجة والمبادئ الأساسية لبرمجة الروبوت التعليمي.
- تزويد الطالبات الموهوبات بمعلومات عن إعطاء الأوامر والمهام للروبوت التعليمي، والأخطاء التي قد يقع بها في منصة (روبرتو لاب).

٢. أهمية البرنامج: تنبع أهمية البرنامج في تناوله لأساسيات الروبوت التعليمي وبرمجته، وذلك بهدف تنمية التفكير الابتكاري لديهن.

٣. الفئة المستهدفة: الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة.

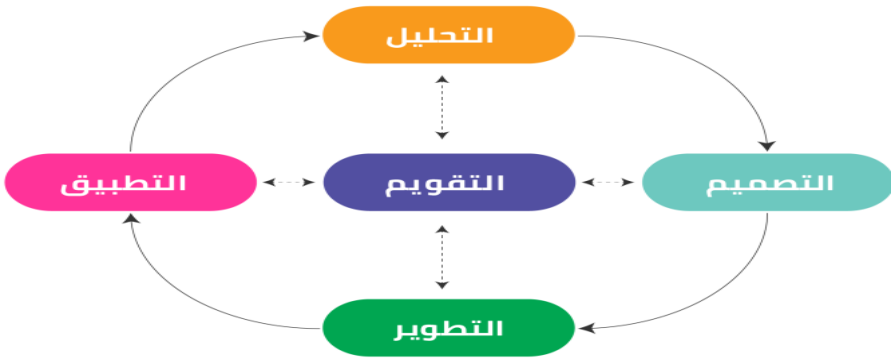
٤. أسس ومصادر إعداد البرنامج وتصميمه:

اعتمد الباحثون في إعداد البرنامج على الإطار النظري والدراسات السابقة ونماذج التصميم العامة، التي استندت إلى إكساب الطلاب الموهوبين (عينة الدراسة) معلومات متعمقة وممارسات حول الأسس والمفاهيم في مجال الروبوتات، والمبادئ الأساسية في الروبوت التعليمي. يتطلب تصميم وإنتاج المحتوى التعليمي أو التدريبي الإلكتروني إتباع خطوات محددة وفق نموذج محدَّد من نماذج التصميم التعليمي، ويؤكد علون وآخرون (٢٠١١) أنَّ التصميم التعليمي يعَدُّ مِنْ أهَمِّ العلوم الحديثة التي تهتم بموضوع تصميم المناهج والبرامج التعليمية، والتي تساعد في التعلم بطرق أفضل وأسرع ومبنية على دراسة وفق الإجراءات التي تتعلَّق باختيار المادة التعليمية وتحليلها وتنظيمها وتطويرها وتقويمها، كما يشير روفيني (Ruffini, 2000) إلى أنَّ مراعاة مبادئ التصميم التعليمي يسهم في إنتاج نوعية جيدة من المواد التعليمية وتوظيفها بشكل ملائم. وتعد نماذج التصميم التعليمي تصورًا لوصف الإجراءات والعمليات الخاصة بتصميم التعليم وتطويره، والعلاقات التفاعلية المتبادلة بينهما، وذلك في صورة خطية مصحوبة بوصف لفظي، يزودنا بإطار عمل توجيهي لهذه العمليات والعلاقات، وفهمها وتنظيمها وتفسيرها وتعديلها، واكتشاف علاقات ومعلومات جديدة، والتنبؤ بنتائجها .(Lynch, 2004)

ومن النماذج العامة التي تم الاطلاع عليها: نموذج ريان وآخرين (Ryan et al., 2000) لتصميم مقرر عبر الإنترنت، نموذج روفيني (Ruffini, 2000) لتصميم موقع تعليمي عبر الإنترنت، نموذج الغريب وزاهر

(٢٠٠١) لتصميم مقرر عبر الإنترنت، نموذج جوليف وآخرين (Jolliff et al., 2001)لتصميم مواد التعلم عبر الإنترنت، نموذج إبراهيم (٢٠٠٢) لتصميم مقرر عبر الإنترنت، نموذج عبد العاطي (٢٠٠٣) تصميم مقرر عبر الإنترنت، نموذج جودت (٢٠٠٣) لتصميم نظم تقديم المقررات عبر الإنترنت، نموذج الهادي (٢٠٠٥) لتصميم مقرر عبر الإنترنت، نموذج الموسى والمبارك (٢٠٠٥) لتصميم مقرر عبر الإنترنت، نموذج سيحي (٢٠١٢) لتصميم المقررات عبر الفصول الافتراضية، نموذج الجزار (Elgazzar, 2013) لمقابلة مستحدثات التعلم الإلكتروني والتعلم عن بُعد.

إلا أن النموذج العام ADDIE للتصميم التعليمي يعد قالبًا عامًّا تشترِك فيه أغلب النماذج المطورة للتصميم التعليمي باحتوائه على المراحل الأساسية: التحليل Analysis والتصميم Design والتطوير Development والتطبيق Implementation والتقويم Evaluation مع اختلاف حجم وعدد الإجراءات التي تنفذ في كلِّ مرحلة، وبالتالي يعد أساس نماذج التصميم التعليمي.



شكل (١): نموذج التصميم العام ADDIE

وبناءً على دراسة النماذج السابقة ومراجعة استخداماتها في تطبيقات متنوعة لتصميم بيئات عديدة للتعليم والتدريب التقليدي والإلكتروني، تم تصميم برنامج إثرائي قائم على توظيف الروبوت التعليمي لتنمية مهارات التفكير الابتكاري، وفق نموذج التصميم التعليمي العام ADDIE والذي يتضمن خمس مراحل أساسية أشار إليها (جودت، ٢٠٢٠) على النحو التالي:

أ- مرحلة التحليل: واشتملت هذه المرحلة على تحديد الأهداف التعليمية العامة للبرنامج الإثرائي المقترح ليحقِّقَ الهدف الرئيسي للدراسة الحالية، والمتمثل في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، وكذلك تحديد الأهداف التعليمية الخاصة بالبرنامج الإثرائي المقترح. وقد روعي في صياغة الأهداف الشروط والمبادئ المتعارف عليها في صياغة الأهداف التعليمية، ثم تحليل خصائص الطالبات وذلك عن طريق تحديد خصائصهِنَّ والمتطلبات السابقة والمعلومات والمهارات المدخلية لهن في ضوء خبراتهن السابقة. كذلك تم تحديد قائمة مهارات التفكير الابتكاري التي تضمَّنَت الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل.

ب – مرحلة التصميم: واشتملت هذه المرحلة على إعداد محتوى البرنامج الإثرائي، حيث تم تحديد وجمع المحتوى المناسب للبرنامج الإثرائي الذي اشتملَ على تسعة عناوين تعليمية: تعريف الروبوت ومقدمة إلى عالم الروبوتات – أنواع وأجزاء الروبوتات التعليمية – مجالات استخدام الروبوت – المسابقات الدولية في الروبوتات – برمجة الروبوت – برمجة الحساسات– والألوان والمسافة – مكونات حقيبة Ev3 التعرف على برنامج open Roberta lap الذي يحاكي روبوت Ev3 تحديات بين الطالبات في برمجة الروبوت، وكان المشروع النهائي برمجة روبوت للوصول لنقطة محددة وذلك من خلال محاكاة للروبوت عبر منصة إلكترونية.

جـ – مرحلة التطوير: واشتملت هذه المرحلة على إنتاج محتوى البرنامج الإثرائي وفق الموضوعات التي تم تحديدها سابقًا، ثم تحديد أدوات القياس المتمثلة في (مقياس مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة المتوسطة).

د – مرحلة التطبيق: واشتملت هذه المرحلة على: تطبيق البرنامج الإثرائي على العينة الاستطلاعية والتأكد من جاهزيته ثم حصر أي مشكلات أو عقبات في أثناء فترة التطبيق.

هـ – مرحلة التقويم: واشتملت هذه المرحلة على تحكيم البرنامج الإثرائي بهدف التأكد من صلاحيته للاستخدام، حيث تم التحقق من صدق المحكمين (الصدق الظاهري)، وذلك بعرضه على مجموعة خبراء متخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، والموهبة والتفوق، والمناهج وطرق التدريس، والحاسب الآلي لاستطلاع رأيهم عن مدى وضوح أهداف البرنامج ومدى تحقيقه للأهداف التعليمية ومدى مناسبة تصميم وبناء البرنامج، ومدى مناسبة البرنامج للموضوعات التي تم تحديدها، ومدى مناسبة البرنامج للفئة المستهدفة، وصلاحية البرنامج للتطبيق.

ثم تم تقويم البرنامج من خلال تجريب البرنامج الإثرائي، على عينة استطلاعية غير عينة الدراسة بلغ قوامها (٤) طالبات تم اختيارهن بطريقة عشوائية كعينة استطلاعية ممثلة لعينة الدراسة الأصلية التي أعد من أجلها البرنامج الإثرائي، والتي تتفق معها في الخصائص والصفات. وكذلك تم القيام باستطلاع رأي العينة الاستطلاعية عن جودة ومناسبة ووضوح البرنامج الإثرائي، وجمع ملاحظاتهم لإجراء أي تعديلات ضرورية؛ تمهيدًا للتجربة الميْدانية على عينة الدراسة الأساسية واتخاذ التعديلات اللازمة.

٥. الفترة الزمنية ومحتوى جلسات للبرنامج:

جدول (١): جلسات البرنامج.

المرحلة	رقم الجلسة	زمن الجلسة	محتوى الجلسات	الفنيات المستخدمة
المرحلة التمهيدية	الجلسة الأولى والثانية	٦٠ دقيقة	التعارف بين الباحث والطالبات الموهوبات (عينة الدراسة) وعرض أهداف البرنامج ومحتواه.	المحاضرة والمناقشة والحوار وطرح الأسئلة.
		٦٠ دقيقة	إجراء القياس القبلي لمقياس تورانس على عينة	المناقشة والإجابة على

المرحلة	رقم الجلسة	زمن الجلسة	محتوى الجلسات	الفنيات المستخدمة
			الدراسة.	الاستفسارات.
المرحلة التنفيذية	الجلسة الثالثة والرابعة	١٢٠ دقيقة بواقع ٦٠ دقيقة لكل جلسة	تعريف الروبوت ومقدمة إلى عالم الروبوتات أنواع وأجزاء الروبوتات التعليمية مجالات استخدام الروبوت المسابقات الدولية في الروبوتات	المحاضرة والمناقشة والتعزيز والتغذية الراجعة.
	الجلسة الخامسة	١٢٠ دقيقة بواقع ٦٠ دقيقة لكل جلسة	مكونات حقيبة ٣Ev التعرف على برنامج open Roberta lap الذي يحاكي روبوت ٣Ev	المحاضرة والمناقشة والتعزيز والتغذية الراجعة.
	الجلسة السادسة والسابعة	١٢٠ دقيقة بواقع ٦٠ دقيقة لكل جلسة	برمجة الروبوت برمجة الحساسات	المحاضرة والمناقشة والتعزيز والعصف الذهني والتغذية الراجعة
	الجلسة الثامنة والتاسعة	١٢٠ دقيقة بواقع ٦٠ دقيقة لكل جلسة	برمجة الألوان والمسافة تحديات بين الطالبات في برمجة الروبوت	المحاضرة والمناقشة والتعزيز والتغذية الراجعة.
	الجلسة العاشرة والحادية عشرة	١٢٠ دقيقة بواقع ٦٠ دقيقة لكل جلسة	المشروع النهائي برمجة روبوت للوصول لنقطة محددة وذلك من خلال محاكاة للروبوت عبر منصة إلكترونية.	المحاضرة والمناقشة والتعزيز والتغذية الراجعة.
المرحلة النهائية	الجلسة الثانية عشرة والثالثة عشرة	٩٠ دقيقة بواقع ٤٥ دقيقة لكل جلسة	المرحلة الخاصة بإنهاء البرنامج. مراجعة أنشطته وتقييمه وإجراء القياس البعدي لمقياس تورانس على عينة الدراسة. تم تسليم الموهوبات (عينة الدراسة) شهادات شكر وتقدير على التزامهم وما بذلوه من جهد خلال فترة تطبيق البرنامج.	المناقشة والمجموعات والتعزيز الإيجابي

٦. تطبيق البرنامج

تم تطبيق البرنامج على أفراد عينة الدراسة (١٣) طالبة موهبة في المرحلة المتوسطة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي)١٤٤٣-١٤٤٤هـ)، كما تم تطبيق البرنامج على ثلاث مراحل على النحو التالي:

المرحلة المبدئية (التمهيدية) :وتتكوَّن من جلستين تمهيديَّتين (الأولى، والثانية) من البرنامج، والتي هدفت إلى إقامة علاقة تعارف ودية مع الطالبات الموهوبات (عينة الدراسة)، وإعطاء فكرة مبسطة عن الهدف من البرنامج، وشرح البرنامج، وأساليب تنفيذه، كما تم إجراء القياس القبلي لمقياس تورانس على عينة الدراسة.

المرحلة التنفيذية: استغرقت مدة تنفيذ البرنامج تسع جلسات، بمجمل ٤٥ إلى ٦٠ دقيقه لكلِّ جلسة، وذلك لـ(١٣) من الطالبات الموهوبات (عينة الدراسة)، وقد تم تقديم الفنيات المستخدمة، والتدريبات المختلفة، والأنشطة الأساسية.

المرحلة النهائية: وهي الجلستانِ الأخيرتانِ من البرنامج، وهي المرحلة الخاصة بإنهاء البرنامج، ومراجعة أنشطته وتقييمه، وإجراء القياس البعدي لمقياس تورانس على عينة الدراسة.

٧. الفنيات المستخدمة في البرنامج: المناقشة الجماعية والحوار، العصف الذهني، الإفصاح الذاتي، النمذجة، التعزيز، التغذية الراجعة.

الأساليب الإحصائية:

اِستُخدِم برنامج التحليل الإحصائي Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)لإجراء المعالجات الإحصائية الخاصة بالدراسة، والمتمثلة في المعالجات التالية:

- (اختبار t-test) للمجموعات المستقلة Independent Sample t-test، لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي.
- مربع إيتا ($\eta 2$) لحساب حجم الأثر، وذلك للكشف عن حجم أثر المعالجة التجريبية وتحديد نسبة الكسب المعدل على متوسطات درجات الطلاب في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي.

نتائج الدراسة

أولاً: نتائج السؤال الأول:

ينص السؤال الرئيسي للدراسة على: "هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي) والبعدي لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لإجمالي مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟" وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired samples T-Testللمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي والقياس البعدي (لإجمالي مهارات التفكير الابتكاري) في مقياس مهارات التفكير الابتكاري، ويبين الجدول (٢) التالي نتائج اختبار "ت".

جدول ٢: نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في إجمالي مقياس مهارات التفكير الابتكاري (قبلي – بعدى).

إجمالي مهارات التفكير الابتكاري	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	13	106.15	16.861	15.538	12	4.591	0.001
التطبيق البعدي		121.69	19.682				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أنَّ قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي استخدمت البرنامج الإثرائي في إجمالي مهارات التفكير الابتكاري (قبلي – بعدي) قد بلغت (٤,٥٩١) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (١٢) حيث إنَّها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠١) وهي قيمة أصغر من (٠,٠٥).

والنتيجة السابقة تعني أنَّ استخدام البرنامج الإثرائي أدَّى إلى زيادة في إجمالي مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؛ فقد كانت فروق المتوسطات كبيرة ودالة بين التطبيقين القبلي والبعدي. وللتحقق من فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية إجمالي مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؛ تم حساب حجم الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا لحساب حجم الأثر، حيث إنَّ حجم الأثر يعدُّ الوجه المكمل لدلالة الفرق بين المتوسطين.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n-1)}$$

حيث تمثل (t) قيمة ت المحسوبة.

(n) عدد أفراد العينة.

وحيث إنَّ دلالة حجم الأثر المرتبطة بقيمة مربع إيتا لها ثلاثة مستويات وفق معيار كوهين، والتي تم توضيحها وتفسير قيمها في (Lalongo, 2016; Tomczak & Tomczak, 2014) ؛ حيث يعد حجم التأثير – وفقاً لمؤشر مربع إيتا – ضعيفًا إذا كانت القيمة أقلَّ من ٠,٠٦، ويعد متوسطًا إذا كانت أكبر من أو تساوي ٠,٠٦ وأقل من ٠,١٤، ويعد مرتفعًا إذا كانت القيمة أكبر من أو تساوي ٠,١٤، وقد بلغ حجم الأثر (٠,١٦٣) وهذا يعنى أنَّ حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت في تنمية إجمالي مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، هو حجم أثر كبير.

وتتفق هذه النتيجة التي تشير إلى فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية إجمالي مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات الموهوبات مع ما أُشيرَ إليه سابقًا في أدبيَّات الدراسة حول قدرة برامج الروبوت في تنمية التفكير، كدراسة البدو (٢٠١٦)، ودراسة شحاتة وأحمد (٢٠٢٢)، وترجع هذه النتيجة إلى أنَّ تطبيقات الروبوت التعليمي تتيح للمتعلمين استخدامَ المعلومات والمعارف السابقة التي تلقوها بشكل نظري، وبالتالي تركز على التطبيق المباشر للتعلم، كما أنَّ الروبوت يُعَدُّ أداة مثالية لتعزيز التعلم بالاكتشاف لدى الطلاب؛ لأنَّ الطلاب يستخدمون معرفتهم لتركيب الآلات المختلفة، وفي هذا الصدد يشير (الشريف، ٢٠٢٢) إلى أنَّ التعلم القائم على الابتكار هو الذي يقود المتعلمين لإيجاد واتباع رغبة الاستكشاف المعرفي التي تتطور مع الوقت لتحدث مزيدًا من التعمق بالهدف، وهذا ما يولد الدافعية وشغف التعلم. ولتحقيق طموح الابتكار في التعليم لا بُدَّ من

التوصل إلى طرق جديدة، منها: مهارات الروبوت والاعتماد على مهارات القرن الحادي والعشرين، مثل: مهارات التواصل، والتخطيط؛ فتعليم الروبوت يحثّهم على البحث العلمي والابتكار.

كما يشير علي (٢٠١٩) إلى أنَّه يمكن من خلال مشاريع الروبوت تنفيذ مجموعة من الأنشطة والفعاليات المتعلقة بعلم الروبوت والمرتبطة معه بشكل وثيق، مثل تنفيذ المسابقات في التصميم والتجريب، واستخدام كافة الوسائل والقوانين والنظريات للتوصل إلى النتيجة الأفضل، ويضيف توكال (٢٠٢٢) أنَّ الروبوت يربط التعلم بالحياة العملية؛ لأنَّ أغلب المشاريع المطروحة في المسابقات هي أمثلة حقيقة يعيشُها المتعلم في حياته اليوميَّة، مثل الصراف الآلي والأبواب الذكية، مما يسهم في تعلم الطلاب من خلال الفهم والتطبيق ووضع حلول لمشكلات يعيشها المجتمع مستخدمًا استراتيجيات البحث العلمي، وينمي مهارات التفكير العليا لديهم، وخاصَّة التفكيرَ الابتكاري.

ويتفق ذلك مع مرتكزات النظرية البنائية الاجتماعية، التي تؤكد أنَّ التعلم والنمو المعرفي يرتبطان بشكل متكامل مع التفاعلات الاجتماعية، والتي تلعَب دورًا أساسيًّا في عملية التعلم؛ حيث يتعلم الطلاب من بعضهم البعض. كما أنَّ النظرية البنائية المعرفية ترى أنَّ العملية التعليمية عمليَّة شخصية، وتأملية وتحويلية، تتكامل فيها الأفكار والخبرات ووجهات النظر، ويعني هذا أنها تقوم على عملية البناء المعرفي لدى المتعلم، مما يعطى مؤشرًا مرتفعًا إلى أثر تطبيق البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت التعليمي لتنمية إجمالي مهارات التفكير الابتكاري.

الإجابة عن السؤال الفرعي الأول للدراسة:

ينص السؤال الفرعي الأول للدراسة على: "هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired samples T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي والقياس البعدي (لمهارة الطلاقة) في مقياس مهارات التفكير الابتكاري، ويبين الجدول (٣) التالي نتائج اختبار "ت".

جدول ٣: نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في مهارة الطلاقة في مقياس مهارات التفكير الابتكاري (قبلي – بعدى).

مهارات الطلاقة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	13	100.31	19.198	7.231	12	0.910	0.381
التطبيق البعدي		107.54	27.205				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أنَّ قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي استخدمت البرنامج الإثرائي في إجمالي مهارات الطلاقة (قبلي – بعدي) قد بلغت (٠,٩١٠) وهي قيمة غير دالة عند درجة

الحرية (١٢) حيث إنَّها أصغر من القيمة الجدولية عند درجة الحرية نفسِها، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (٠,٣٨١) وهي قيمة أكبر من (٠,٠٥).

والنتيجة السابقة تعني أنَّ استخدام البرنامج الإثرائي لم يؤدِّ إلى زيادة في إجمالي مهارات الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؛ فقد كانت فروق المتوسطات صغيرة وغير ودالة بين التطبيقين القبلي والبعدي.

وللتحقق من أثر توظيف الروبوت التعليمي في برنامج إثرائي في تنمية مهارة الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، تم حساب الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا لحساب حجم الأثر، حيث إنَّ حجم الأثر يُعَدُّ الوجه المكمل لدلالة الفرق بين المتوسطين.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n-1)}$$

حيث تمثل (t) قيمة ت المحسوبة.

n)) عدد أفراد العينة.

وقد بلغ حجم الأثر (٠,٠٢٥) وهذا يعنى أنَّ حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت في تنمية مهارة الطلاقة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، هو حجم أثر صغير.

وفي المجمل، فإنَّ النتيجة الحالية تعني أنَّ استخدام البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت التعليمي لم يؤد إلى زيادة في إجمالي مهارات الطلاقة، وهذا يتعارض مع نتيجة دراسة خضر (٢٠١٥) والتي توصلت إلى أنَّ البرامج الإثرائية تساهم في تنمية مهارة الطلاقة لدى الطلاب الموهوبين، ويرجع هذا التباين إلى أنَّ مهارة الطلاقة تعبر عن الجانب الكمي في الابتكار، حيث يقصد بها تعدد الاستجابات التي يمكن أنْ يأتي بها الفرد، أو القدرة على توليد عدد كبير من البدائل، أو المترادفات، أو الأفكار عند الاستجابة لمثير معين والسرعة، والسهولة في توليدها، وهو ما يتطلب عدم الخوف من الخطأ والاعتماد على التجريب لتحقيق النجاح مع الانفتاح على وجهات النظر والرؤى الأخرى، والانتباه للمشكلات التي تحدث عند تقويم البدائل، مع البحث باستمرار عن مصادر جديدة للأفكار في عملية التعلم والتفاعل مع المستحدث التكنولوجي (الشريف، ٢٠٢٢)، وهو ما يتطلب تصميم مواقف تعليمية تعتمد على استدعاء وتوليد الأفكار، من خلال استراتيجيات تعليمية تتفاعل مع مواقف التعلم وطبيعة المحتوى ونوع التعلم المرغوب (توكال، ٢٠٢٢). وقد أشارت نتائج البحث الحالي أنَّ توظيف الروبوت التعليمي في البرنامج الإثرائي لم يكن له أثرٌ إيجابي في استدعاء المعلومات من الذاكرة، أو توليد الأفكار والتي تُعَدُّ من سمات مهارة الطلاقة، ويرجع هذا إلى أنَّ هذه المهارة تعتمد على استدعاء وتوليد الأفكار، وتحتاج إلى برامج إثرائية خالية من المشتتات كالروبوت التعليمي وغيرها.

الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني للدراسة:

ينص السؤال الفرعي الثاني للدراسة على: "هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة المرونة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired samples T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي والقياس البعدي (لمهارة المرونة) في مقياس مهارات التفكير الابتكاري، ويبين الجدول (٤) التالي نتائج اختبار "ت".

جدول ٤: نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في مهارة المرونة في مقياس مهارات التفكير الابتكاري (قبلي – بعدى).

مهارات المرونة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	13	94.62	15.014	10.538	12	3.706	0.003
التطبيق البعدي		105.15	15.879				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أنَّ قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي استخدمت البرنامج الإثرائي في إجمالي مهارات المرونة (قبلي – بعدى) قد بلغت (٣,٧٠٦) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (١٢) حيث إنَّها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠٣) وهي قيمة أصغر من (٠,٠٥). والنتيجة السابقة تعني أنَّ استخدام البرنامج الإثرائي أدى إلى زيادة في إجمالي مهارات المرونة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؛ فقد كانت فروق المتوسطات كبيرة ودالة بين التطبيقين القبلي والبعدي.

وللتحقق من أثر البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية مهارة المرونة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؛ تم حساب الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا لحساب حجم الأثر، حيث إنَّ حجم الأثر يُعَدُّ الوجه المكمل لدلالة الفرق بين المتوسطين.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n-1)}$$

حيث تمثل (t) قيمة ت المحسوبة.

n)) عدد أفراد العينة.

وقد بلغ حجم الأثر (٠,١١٢) وهذا يعنى أنَّ حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت في تنمية مهارة المرونة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، هو حجم أثر متوسط. وتتفق النتيجة الحالية والمتعلقة بمهارة المرونة مع نتيجة دراسة أيوب (٢٠١٥) والتي توصلت إلى أنَّ البرامج الإثرائية تساهم في تنمية مهارة المرونة لدى الطلاب الموهوبين؛ حيث إنَّ الروبوت التعليمي له دور في تنمية المرونة العقلية والابداع. كما يرى الباحثون أنَّ مهارة المرونة تعكس تنوع واختلاف الأفكار التي يأتي بها المتعلم، فالمرونة كما يشير عبد السلام (٢٠٢١) تمثل قدرة

المتعلم على التغلب على المعيقات العقلية التي تعيق منحنى تفكيره في حل مشكلة ما، وقد قدم البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت التعليمي البنية المعرفية التي أثارت التفكير والبحث والعصف الذهني للمخزون المعرفي لاستعراض أكبر عدد ممكن من الأفكار حول موضوع معين، أو إيجاد أكثر من حِلٍّ لمشكلة ما تواجهه. كما يرى الباحثون أن البرنامج الإثرائي المستخدم ساعد المتعلمين على عرض أعداد كبيرة في الأفكار حول الأنشطة المقدمة، هو ما يتفق مع ما أشار إليه كلٌّ من علي (٢٠١٩) وبكر (٢٠١٩) من قدرة الروبوت التعليمي على تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين كالتفكير الابتكاري، ومهارات حل المشكلات، وعادات العقل والبحث العلمي.

الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث للدراسة:

ينص السؤال الفرعي الثالث للدراسة على:"هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة الأصالة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired samples T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي والقياس البعدي (لمهارة الأصالة) في مقياس مهارات التفكير الابتكاري، ويبين الجدول (٥) التالي نتائج اختبار "ت".

جدول ٥: نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في مهارة الأصالة في مقياس مهارات التفكير الابتكاري (قبلي – بعدي).

مهارات الأصالة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	13	110.08	19.371	14.769	12	3.507	0.004
التطبيق البعدي		124.85	19.794				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أنَّ قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي استخدمت البرنامج الإثرائي في إجمالي مهارات الأصالة (قبلي – بعدى) قد بلغت (٣,٥٠٧) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (١٢) حيث إنَّها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠٤) وهي قيمة أصغر من (٠,٠٥). والنتيجة السابقة تعني أنَّ استخدام البرنامج الإثرائي أدَّى إلى زيادة في إجمالي مهارات الأصالة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، فقد كانت فروق المتوسطات كبيرة ودالة بين التطبيقين القبلي والبعدي.

وللتحقق من أثر البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت التعليمي في تنمية مهارة الأصالة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، تم حساب الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا لحساب حجم الأثر، حيث إنَّ حجم الأثر يعد الوجه المكمل لدلالة الفرق بين المتوسطين.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n-1)}$$

حيث تمثل (t) قيمة ت المحسوبة.

n)) عدد أفراد العينة.

وقد بلغ حجم الأثر (٠,١٣٣) وهذا يعنى أنَّ حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت في تنمية مهارة الأصالة لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، هو حجم أثر متوسط. وتتفق النتيجة الحالية والمتعلقة بمهارة الأصالة مع نتيجة دراسة الخضر (٢٠١٥)، وتعزى فاعلية البرامج والأنشطة الإثرائية المقدمة للطلبة الموهوبين في اكتسابهم مجموعة من المهارات والمعارف إلى أنها تتسم بالمتعة والتشويق وإثارة الفضول. كما يمكن أنْ تُعَد مهارة الاصالة استجابة جديدة غير عادية، أو نادرة تنبع من المتعلم ذاته، وبالتالي فهي لا تعتمد على الكم من الأفكار الابتكارية، بقدر ما تعتمد على نوعية تلك الأفكار، وتجددها، وهذا ما يميز الأصالة عن الطلاقة، حيث يقصد بها التجديد، أو الانفراد بالأفكار، كأن يأتي الفرد المتعلم بأفكار جديدة مختلفة عن أفكار أقرانه (اليماحي، ٢٠٢١)، وهو ما يتطلب القدرة على البناء على أساس من المعلومات المعطاة، لتكملة بناء ما من جوانبه المختلفة (الشريف، ٢٠٢٢). ويمكن عزو النتيجة الحالية إلى أنَّ البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت التعليمي قد قام بتدعيم مبدأ التعلم المتمركز حول المتعلم، وبالتالي شجع التعلم الذاتي لدى الطالبات الموهوبات من خلال إشراكهن بمشاريع تُنفذ بالاعتماد على معرفتهن السابقة، والمصادر الحالية متوفرة؛ لأنَّ أغلب المشاريع والتطبيقات التربوية المطروحة في تطبيقات الروبوتات التعليمية تعد أمثلة حقيقية يعيشها الطالب في حياته اليومية رزق (٢٠٢١)، الأمر الذي يجعل الطالب يتعلم أكثر من خلال فهمه وتطبيقه لآلية عمل الآلات والأجهزة التي يستخدمها يوميًّا، ويربطها مع ما يتعلمه في أثناء وجوده في بيئة التعلم القائمة على الروبوت، ونتج عنه توليد استجابات جديدة غير عادية، نابعة من المتعلم ذاته.

كما أنَّ استخدام تطبيقات الروبوت في التعليم عزز الثقة بالنفس لدى الطالبات الموهوبات، وزاد من أهتمامِهِنَّ بالبحث العلمي (الاستقصاء، الملاحظة، التجربة، التحليل)، وبالتالي زاد من قدرتهن على إدراك الثغرات، أو مواطن الضعف في موضوع التعلم، أو الموقف المثير (بدوي، ٢٠٢٢)، وهو ما جعلهن أكثر وعيًا بوجود حاجة إلى استجابات جديدة غير تقليدية تعالج المشكلات التي تواجِههن. أيضًا يعدُّ استخدام وتوظيف تطبيقات الروبوت التعليمية طريقة مهمَّة جدًّا في تطوير لدى الطالبات، وهو ما يشجع على اكتشاف المشكلة والتي تمثل الخطوة الاولى في عملية البحث عن حل لها (توكال، ٢٠٢٢)، ومن ثم إضافة معرفة جديدة أو إدخال تحسينات وتعديلات على معارف، أو منتجات موجودة.

الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع للدراسة:

ينص السؤال الفرعي الرابع للدراسة على" :هل توجد فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تورنس للتفكير الابتكاري لمهارة التفاصيل لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة؟"، وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للمجموعات المعتمدة Paired

samples T-Test للمقارنة بين متوسطات درجات عينة الدراسة في القياس القبلي والقياس البعدي (لمهارة التفاصيل) في مقياس مهارات التفكير الابتكاري، ويبين الجدول (٦) التالي نتائج اختبار "ت".

جدول ٦: نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في مهارة التفاصيل في مقياس مهارات التفكير الابتكاري (قبلي – بعدي).

مهارات التفاصيل	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الفروق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	13	119.08	19.496	15.923	12	5.650	0.000
التطبيق البعدي		135.00	16.743				

بالنظر إلى الجدول السابق نجد أنَّ قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات عينة الدراسة التي استخدمت البرنامج الإثرائي في إجمالي مهارات التفاصيل (قبلي – بعدي) قد بلغت (٥,٦٥٠) وهي قيمة دالة عند درجة الحرية (١٢) حيث إنها أكبر من القيمة الجدولية عند نفس درجة الحرية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (٠,٠٠٠) وهي قيمة أصغر من (٠,٠٥). والنتيجة السابقة تعني أنَّ استخدام البرنامج الإثرائي أدَّى إلى زيادة في إجمالي مهارات التفاصيل لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، حيث كانت فروق المتوسطات كبيرة ودالة بين التطبيقين القبلي والبعدي.

وللتحقق من أثر توظيف البرنامج الإثرائي في تنمية مهارة التفاصيل لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، تم حساب الأثر باستخدام معادلة مربع إيتا لحساب حجم الأثر، حيث إن حجم الأثر هو الوجه المكمل لدلالة الفرق بين المتوسطين.

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n-1)}$$

حيث تمثل (t) قيمة ت المحسوبة.

n)) عدد أفراد العينة.

وقد بلغ حجم الأثر (٠,١٧٢) وهذا يعنى أنَّ حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على توظيف الروبوت في تنمية مهارة التفاصيل لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، هو حجم أثر كبير. وتتفق النتيجة الحالية والمتعلقة بمهارة التفاصيل مع نتيجة دراسة أيوب (٢٠١٥) والتي أشارت إلى أنَّ البرامج الإثرائية القائمة على الروبوت التعليمي تشجع الطلبة على التوليد الذاتي للمعرفة والتحرك وإدراك التفاصيل، والتي تعكس قدرته على تقديم تفاصيل دقيقة عن الفكرة التي تدور في ذهنه، والصورة التي في مخيلته. وفي هذا الصدد يشير رمضان (٢٠٢٢) إلى أنَّ مهارة التفاصيل تتطلب توفر قدر كبير من الاستقلالية، مع القدرة العالية على تفهّم المشكلات والتعامل معها بصورة دقيقة وتكاملية، وهو ما أتاحه البرنامج الإثرائي القائم على الروبوت، والذي يساعد الطلاب على التفكير بحلول مختلفة للمشكلات واتخاذ القرارات المناسبة (عزي، ٢٠٢١)، أي إنَّه من الممكن اعتبار تطبيقات الروبوت

التعليمية أداة مفيدة يستخدمها الطلاب لإدراك التفاصيل الدقيقة وتجميعها في نسق موحد يخدم الفكرة الرئيسية للخروج من الموقف المشكل.

كما أنَّ التعلم من خلال البرنامج الإثرائي القائم على تطبيقات الروبوت التعليمية، أتاح عرض المحتوى التعليمي بأكثر من أسلوب وطريقة تتناسب مع أساليب التعلم التي تجذب الموهوبات بالطرق المختلفة، بحيث يكون للطالبات دور إيجابي وفعال في الحصول على المعلومات المتخصصة مع التفاصيل المرتبطة بها (بكر، ٢٠١٩)، وبالتالي يمكن الإشارة إلى أن البرنامج الإثرائي القائم على تطبيقات الروبوت التعليمية مكن الطالبات الموهوبات من النظر إلى الموضوع من زوايا مختلفة، مع عدم رفض الأفكار التي يتم التوصل إليها ما لم يتوافر سبب للرفض، وإتاحة الفرصة لتحدي القواعد والروتين والجمود.

توصيات الدراسة:

١. إقامة برامج تدريبية إثرائية في المجال التقني والتكنولوجي والروبوت التعليمي للطلاب الموهوبين.
٢. توظيف برمجة الروبوت التعليمي في المناهج الدراسية لاستفادة الموهوبين وغيرهم في تنمية التفكير.
٣. إشباع احتياجات الموهوبين من خلال إثرائهم ببرامج تدريبية إثرائية وتنمية مهارات التفكير لديهم.
٤. توظيف التقنيات الحديثة في البرامج والأنشطة التعليمية المقدمة للطلاب الموهوبين.
٥. إقامة برامج تدريبية للمعلمين لإثرائهم في مجال الروبوت التعليمي.

المراجع

أبو النصر، مدحت (٢٠٢١). *التفكير الابتكاري والإبداعي طريقك إلى التميز والنجاح*. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

أحادنو، سيسي (٢٠١٦). معوقات تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية في مدارس كوت ديفوار من وجهة نظر مديريها ومعلميها. *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، ٨(١٥)، ٦٣-٨٧.

الأسعد، إسراء (٢٠٢١). *صناعة الروبوت*. مكتبة نور.

الأشول، ألطاف (٢٠١٢). *فاعلية برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التفكير الإبداعي والناقد لدى الطلاب الموهوبين في المرحلة الثانوية* (رسالة دكتوراه).جامعة تعز الدراسات العليا والبحث العلمي كلية التربية.

أيوب، علاء الدين (٢٠١٥). تقييم نواتج التعليم للبرامج الإثرائية القائمة على الروبوت لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٢٦ (٩٣)، ٢١٩-٣٦٥.

البدارين، شادي (٢٠١٦). أثر استراتيجية توليد الأفكار "سكتمبر" في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى عينة من الطلبة ذوي صعوبات التعلم بالأردن. *مجلة كلية التربية بجامعة الازهر*، ٤ (١٧١)، ٤١٥-٤٤٨

البدو، أمل محمد (٢٠١٦). أثر التدريس المعملي اعتماداً على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر علمي لمدارس عمان. *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، ٨(١٥)، ١٣٣-١٥٢.

بدوي، عبد الهادي. (٢٠٢٢). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والأفاق المستقبلة، *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ١٠(٢)*، ٩١ – ١٠٨.

البريقي، عبير والعدوان، زيد (٢٠٠٩). فاعلية استراتيجية حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مبحث التربية الاجتماعية والوطنية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي. *المجلة العربية للتربية*٣٠ (٢)، ٢١-٥١.

بكر، السيد (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي، *مجلة التربية، جامعة الازهر، ١٨٤(٣)*، ٣٨٣ – ٤٣٢.

توكال، زكرياء (٢٠٢٢). هندسة وكيل الروبوت المتنقل على أساس الوحدات التنافسية. *مجلة العلوم والتكنولوجيا*،٢ (٥)، ١٠-٣١.

الجبالي، حمزة (٢٠١٦). *التعليم الإلكتروني مدخل إلى حوسبة التعليم*. دار الأسراء للنشر.

جروان، نضال والويك، معالي (٢٠١٦). دمج علوم الروبوت في المنهاج المدرسي الرسمي في الدول العربية. *مجلة الروبوت العربية*، ١(٢)، ٣٨-٣٩.

جواد، وجدان (٢٠١٠). بناء اختبار القدرة على التفكير الإبداعي اللفظي لدى طلبة جامعة بغداد. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، ٢٦ (٢٧)، ٢٠٨-٢٣٠.

الحارثي، هنوف (٢٠١٨). معوقات استخدام استراتيجيات التدريس المتمايز للطلبة في المدارس المتوسطة والثانوية للموهوبين والموهوبات بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمين والمعلمات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢ (٢١)، ٤٤-٦٦.

الحدابي، داوود والعليلي، تغريد والفلفلي، هناء (٢٠٠٨). مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة المعلمين في الأقسام العلمية في كلية التربية في العلوم التطبيقية. *المجلة العربية لتطوير التفوق*، ١ (٣)، ٣٤-٥٧.

الحسيني، فهد محسن (٢٠١٢). *فعالية تدريس مادة جغرافية الوطن العربي لدى طلبة الصف العاشر بدولة الكويت باستخدام القبعات الست وأثرها في تحصيلهم وتفكيرهم الناقد* [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة الشرق الأوسط.

الحموري، خالد (٢٠١٦). أثر برنامج إثرائي في التربية البيئية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل لدى الطلبة الموهوبين في منطقة القصيم. *مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية*، ١٧ (١)، ٦١١-٦٣٧.

الخضر، طعمة وصيام، وحيد (٢٠١٣). *تنمية مهارات الإبداع*. دار القدس للعلوم للطباعة والنشر والتوزيع.

خضر، فخري رشيد (٢٠١٣). أثر توظيف الأنشطة الإثرائية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مبحث الجغرافيا. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، ٤٢ (٣)، ٨٧٣-٨٩٠.

خليفة، محمد كاسب (٢٠٢٢). *التعليم الإلكتروني في إطار مجتمع المعلومات والمعرفة*. دار الفكر الجامعي للنشر.

خيايا، ياسر (٢٠٢٠). واقع مهارات التفكير الإبداعي بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظر معلمي العلوم. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ٤ (١٨)، ٦٦٩-٦٩٨.

الديب، إبراهيم (٢٠٠٥). *أسس ومهارات الإبداع والابتكار وتطبيقاتها في منظومة التربية والتعليم*. مؤسسة أم القرى للنشر والتوزيع.

الربيع، رناد والصالح، ندى (٢٠٢٢). الروبوت التعليمي ومهارات التفكير الإبداعي. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، العلوم الإنسانية والإدارية*، ٢٣ (٢)، ١٧-٩.

رزق، هناء رزق (٢٠٢١). أنظمة الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم. مجلة الدراسات *في التعليم الجامعي*، ١ (٥٢)، ٥٧١-٥٨٧.

الرويلي، محمد عايد (٢٠١٨). تقييم برامج الموهوبين من وجهة نظر قادة المدارس والمعلمين والطلاب: دراسة ميدانية في محافظة طريف. *المجلة العلمية للأبحاث والنشر، كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٤ (٣)، ٢٢١-٢٣٨.

رمضان، مها محمد (٢٠٢٢). مدى قبول استخدام تقنية روبوتات المحادثة في التعليم الإلكتروني لمقرر التصنيف: دراسة تجريبية. *المجلة المصرية لعلوم المعلومات، ٩(١)*، ٩١ – ١٧٦.

سعادة، جودت (٢٠٠٣). *تدريس مهارات التفكير، جامعة النجاح الوطنية*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

السلامة، مروان عبد الله (٢٠١٨). التفكير الرياضي وعلاقته بمهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين في مدينة الرياض. *مجلة كلية التربية، جامعة اسيوط*، ٣٤ (٣)، ٥٠٠-٥٤٢.

الشامي، غادة (٢٠٢٠). *هندسة المنهج واستشراف مستقبل الابتكار التكنولوجي في العصر الرقمي*. مكتبة الرشد.

شحاتة، نشوى وأحمد، رحاب (٢٠٢٢). تطوير بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات التصميم التعليمي والرضا عن التعلم لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية بجامعة بنها*، ٣٢ (١٢٧)، ٩١-١٧٦.

الشريف، باسم (٢٠٢٢). تصور مقترح لتوظيف تقنية الروبوت في عملية التعليم من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والمتخصصين في جامعة طيبة، *العلوم التربوية، جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، ٣٠(٣)*، ٤٠٣ – ٤٣٢.

الشريف، منال (٢٠١٥). *برنامج رعاية الموهوبين بمدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية بين الواقع والمأمول*. المؤتمر الدولي الثاني للموهوبين والمتفوقين، ١٩-٢١ مايو، جامعة الامارات العربية المتحدة.

عبد السلام، ولاء محمد حسني. (٢٠٢١). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية، *مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، ٣٦(٤)*، ٣٨٥ – ٤٦٦.

عزي، عبير إبراهيم. (٢٠٢١). العوامل المؤثرة في تبني استخدام روبوت المحادثة Chatbots وأنظمة الذكاء الاصطناعي، *المجلة المصرية لبحوث الرأي العام، ٢٠(٣)*، ٥٣٣ – ٥٧٥.

عزمي، جاد وعبدالعال، منال وإسماعيل، عبد الرؤوف (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب وتنمية اتجاهات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم نحو التعلم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ١ (٢٢)، ٢٣٥-٢٧٩.

عطا الله، صلاح (٢٠٠٦). تقنين اختبار الدوائر من الصورة الشكلية ب لبطارية تورانس للتفكير الإبداعي على الأطفال في الأعمال كم ٨ – ١٢ سنة بمدارس القبس بولاية الخرطوم. *مجلة المركز القومي للمناهج والبحث التربوي، ٧*(١٤)، ١٠٢ – ١٣٧.

علي، وليد (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي وإسهاماته في تأهيل الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد. *مجلة التربية وثقافة الطفل، ١٣(٢)*، ٢٥٦ – ٢٨٢.

العقيل، محمد والشايف، فهد والجغيمان، عبد الله (٢٠١٩). أثر استخدام أنشطة علمية إثرائية مقترحة في تنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ الموهوبين في المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم الإنسانية والإداري بجامعة الملك فيصل*، ٢٠ (١)، ٨١-١٠١.

فتيحة، مقحوت (٢٠٢١). *السمات الشخصية والحاجات النفسية والاجتماعية لطلاب الموهوبين والمتفوقين أكاديمياً، دراسة ميدانية بثانوية مخبي محند للرياضيات* [رسالة دكتوراة]. جامعة محمد خيضر قسم العلوم الاجتماعية بالجزائر.

قطامي، نايفة وحمدي، نزيه وقطامي، يوسف وصبحي، تيسير وأبو طالب، صابر (٢٠٠٨). *التفكير الإبداعي*. منشورات جامعة القدس المفتوحة.

اللهبي، بندر والقصاص، خضر (٢٠١٩). مستوى التفكير الجانبي وعلاقته بأسلوب حل المشكلات لدى الطلبة الموهوبين بمدينة الطائف. *كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٥ (١٢)، ٤٥٠-٤٨٠.

المجحدي، ابتسام علي (٢٠١٩)، البرامج الإثرائية وأثرها في تنمية مهارات التفكير للطالبات الموهوبات. *مجلة العلوم التربوية*، ١ (٤)، ٥٠٣-٥٣٢.

محمد، منى مصطفى (٢٠١٨). برنامج إثرائي للثقافة العلمية قائم على التعلم الاجتماعي العاطفي لتنمية الحس العلمي وبعض المهارات الحياتية لرواد المراكز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا. *مجلة كلية التربية* بجامعة أسيوط، ٣٤ (٩)، ٤٢٥-٥٧٣.

المحمودي، نائلة (٢٠١٦). الموهوب خصائصه وسماته وأساليب اكتشافه ورعايته. *مجلة كلية الفنون والإعلام*، ٢ (٣)، ١٢٦-١٦٤.

المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج (٢٠٢٠). *التعليم عن بعد: الاستجابة بجائحة كورونا*.

المساعيد، عالية أحمد (٢٠٢٠). *درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلمي المدارس الخاصة في عمان والتحديات التي تواجههم* [رسالة ماجستير]. كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

المطيري، حسين (٢٠١٣) *أثر استخدام التعليم الإلكتروني في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى الطلاب بدولة الكويت* [رسالة ماجستير]. كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

النافع، عبد الله (٢٠٠٨). تقنين مقياس تورانس للتفكير الإبداعي وتطبيقاته في البيئة السعودية، *الملتقى الإداري الخامس للإبداع والتميز الإداري*.

اليماحي، مروة. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي والتعليم. *مجلة رسالة المعلم*، ٥٧ (٢). ٣٥-٤٤.

يوسف، حمزة أيوب. (٢٠٢١). التحول في مجال الذكاء الاصطناعي بين الماضي إلى المستقبل، *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات*، ٧ (٣٨)، ١-٢٨.

Bartneck, C. (2010). The end of the beginning a reflection on the first five years of the HRI conference. *Scientometrics, 86*(2), 487-504.

Belpaeme, T., Baxter, P., Read, R., Wood, R., Cuayahuitl, H., Kiefer, B. & Humbert, R. (2012). Multimodal child-robot interaction: Building social bonds. *Journal of Human-Robot Interaction, 1*(2), 33-53.

Cheung O. (2022) *Teaching creative thinking skills in the higher education classroom: a guidebook for educators.* Tam Cheung On.

Eguchi, A. (2014, March). Learning experience through Robot Cup Junior: Promoting STEM education and 21st century skills with robotics competition. *In Society for Information Technology and Teacher Education International Conference*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), pp. 87-93.

Helmy, M. (2019). A Proposed Enrichment Program for Developing Future Work Skills and its Effect on Entrepreneurial Self-Efficacy among a Sample of Gifted Students in the Faculty of Specific Education. Faculty of Specific Education, Alexandria University. *International Journal of Learning Management Systems*, 5(2) 47-62.

Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. Sustainability, 10(4), 1-24.

Korkmaz, A. (2018). The effect of scratch-and lego Mindstorms Ev3-Based programming activities on academic achievement, problem-solving skills and logical-mathematical thinking skills of students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences, 4(*3), 73-88.

Lalongo, C. (2016). Understanding the effect size and its measures. *Biochemia Medica*, 26(2), 150-63**.**

Lin, S. (2005). The Relationship Among Creative Thinking Styles in Taiwan High School Student. *Journal of Instructional Psychology, 31*(1), 34-56.

Michael W. (2003). Guilford, s Structure of Intellect and Problem-Solving models. *The Educational Psychology of Creativity*, Cresskill, New Jersey, Hampton press, pp. 167-198.

Pahl, G., & Beitz, W. (2007). Engineering Design: A Systematic Approach. Berlin. *Springer*.

Perkins, E. (2005). *Enacting Creative Instruction Comparative Study of Two Art Educators*. (Unpublished doctoral thesis), University of Kentucky.

Sanders, T. S. (2020). A Causal-Comparative Study of the Relationship between Fifth-Grade Girls' Mathematics Achievement and Participation in a Code-Based Robotics Program (Doctoral Dissertation). A Causal-Comparative Study of the Relationship between Fifth-Grade Girls' Mathematics Achievement and Participation in a Code-Based Robotics Program

Silk, E. (2011). *Environments and framings connecting math in robotics.* (Unpublished doctoral thesis) Dhamar university.

Soares, j. (2011). The Matthew effects. How advantage beget further advantage. *Contemporary sociology*, *40*(4), 425-439.

Tomczak, M. & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited, an overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences*, 1(21), 19-25.