

Educational Robots and Creative Thinking Skills

الروبوت التعليمي ومهارات التفكير الإبداعي

Renad M. Alrobia¹, Nada J. Alsaleh²

¹ Dorooob Platform, Hadaf, Human Resources Fund, Riyadh, Saudi Arabia

² Department of Instructional Technology, College of Education, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

رناد محمد الربيع¹، ندى جهاد الصالح²

¹ منصة دروب، هدف، صندوق الموارد البشرية، الرياض، المملكة العربية السعودية

² قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية



LINK الرابط	RECEIVED الاستقبال	ACCEPTED القبول	PUBLISHED ONLINE النشر الإلكتروني	ASSIGNED TO AN ISSUE الإحالة لعدد
https://doi.org/10.37575/h/edu/210080	17/12/2021	12/03/2022	12/03/2022	01/09/2022
NO. OF WORDS عدد الكلمات	NO. OF PAGES عدد الصفحات	YEAR سنة العدد	VOLUME رقم المجلد	ISSUE رقم العدد
8155	9	2022	23	2

ABSTRACT

This research aimed to investigate the effectiveness of using educational robots in extra-curricular projects to enhance creative thinking skills among students. To achieve this aim, a semi-experimental approach was followed, which involved training students to design and program an educational robot and use different cognitive skills derived from all their academic courses to solve a problem. The research sample consisted of (16) students in the fifth grade of Smart Learning Primary School. They were randomly divided into two equal groups: a control group and an experimental group. The Torrance Test of Creative Thinking, form (B), was used as a tool for this research to determine any improvement in the students' creative thinking skills. The results showed statistically significant differences between the experimental and the control groups when their creative thinking skills – fluency, flexibility, and originality – were tested after they had used educational robots in extra-curricular projects, even taking into account several factors that could have increased their skills in these areas. This research recommends expanding the use of educational robotics activities to develop higher-order thinking skills among students. The research also recommends providing teachers with adequate training and technical support to employ robotics technology in education.

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن أثر استخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة. ولتحقيق أهدافه؛ تم اتباع المنهج شبه التجريبي، من خلال تدريب الطالبات على تصميم الروبوت التعليمي، وبرمجته، وتوظيفه في حل إحدى المشكلات المرتبطة بواقع الطالبات، ومن خلال توظيف المهارات المعرفية المُستقاة من كافة المقررات الدراسية. تكوّنت عيّنة البحث من (16) طالبة في الصف الخامس الابتدائي من مدرسة التعلم الذكي الأهلية، تم تقسيمهن عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين: إحدهما ضابطة، والأخرى تجريبية. ولتحديد مستوى التطور في مهارات التفكير الإبداعي؛ تم استخدام مقياس تورانس للتفكير الإبداعي بصورته الشكلية (ب) أداة لهذا البحث، حيث تم تطبيقه على المجموعتين: الضابطة والتجريبية، قبل وبعد تطبيق التجربة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسّطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، في القياس البعدي لمهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة والمرونة والأصالة)، تُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية، مع الأخذ بالاعتبار عدداً من العوامل التي قد تزيد من فاعلية هذه الأنشطة. وقد أوصى البحث بالتوسّع في استخدام أنشطة الروبوتات التعليمية في سبيل تنمية المهارات العليا لدى الطلبة. كذلك يوصي البحث بضرورة تدريب المعلمين وتقديم الدعم الفني والتّقني اللازم لتوظيف تقنيّة الروبوتات في العملية التعليمية.

KEYWORDS الكلمات المفتاحية

Artificial intelligence, 21st-century skills, problem-solving skills, learning activities, educational programming, higher thinking skills, robotics
الذكاء الاصطناعي، مهارات القرن 21، مهارة حل المشكلات، الأنشطة التعليمية، البرمجة التعليمية، مهارات التفكير العليا، الروبوتات

CITATION الإحالة

Alrobia, R.M. and Alsaleh, N.J. (2022). Educational robots and creative thinking skills. *The Scientific Journal of King Faisal University: Humanities and Management Sciences*, 23(2), 9–17. DOI: 10.37575/h/edu/210080 [in Arabic]

الربيع، رناد محمد، الصالح، ندى جهاد. (2022). الروبوت التعليمي ومهارات التفكير الإبداعي. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الإنسانية والإدارية*, 23(2), 9-17.

1. المقدمة

تخرج كفاءات من الطلبة، وتهيئهم للحياة المهنية ومتطلّباتها (الخزيم والغامدي، 2016). وتتجلى أهمية جهود الوزارة في ظلّ الضعف الملحوظ في مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة، واقتصار الأدوار التعليمية على تنمية المعارف العامّة (السلامة، 2016). كما أُكّدت حصة الزهراني (2014) على وجود ضرورة مُلحّة لتنمية قدرات الطلبة الإبداعية، مشيراً إلى افتقار المقررات الدراسية لمثل هذه المهارات، وصعوبة تنميتها بطرق التدريس التقليدية؛ مما دفع وزارة التعليم إلى حثّ الجهات المعنية على تقديم البرامج والدورات، وتفعيل الأنشطة والمشاريع المختلفة لتنميتها.

أصبحت الأنشطة اللاصفية جزءاً أساسياً من المقررات الدراسية؛ حيث تُهدَف إلى توظيف الجوانب التطبيقية، وتنمية قدرات ومهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة (الخليفة، 2017). وتشكّل المشاريع التكاملية للمقررات الدراسية نوعاً من هذه الأنشطة، التي من الممكن تصميمها، وإعدادها، وتطبيقها بمختلف الأساليب والطرق، سواء أكانت تقليدية، أم من خلال توظيف الأدوات والأساليب التكنولوجية المستحدثة.

يُعدّ الروبوت أحدَ المستحدّثات التكنولوجية التي حقّقت انتشاراً واسعاً في المجال التعليمي؛ حيث يسمح للطالب ببرمجته، وتركيبه، وتصميمه، وذلك باتباع مبادئ أساسية بسيطة يتدرّب عليها، ويستفيد منها لتعلّم موضوعات المقرّر، كما يعزّز توفير بيئة تعليمية نشطة وفعّالة (العقيل، 2014). وقد وضّح كلٌّ من Akyuz *et al.* (2020) والعمرى (2020) أهمية استخدام الروبوت في العملية التعليمية، والتوجّه الإيجابي نحوه من قِبَل الطلبة، إضافةً إلى ضرورة توظيفه؛ لكونه أحدَ التّقنيّات التي يمكن أن تُدعم تكامل

يشهد القرن الحادي والعشرون تقدماً علمياً متسارعاً في المعارف والمهارات في مختلف مجالات الحياة؛ مما استدعى معه تطوير المنظومات التعليمية؛ لتكون قادرةً على تدريب الطلبة على المهارات العقلية العليا، ومهارات القرن الحالي، حيث لم يُعدّ دور التعليم مقتصرًا على تزويد الطلبة بالمعارف والحقائق فحسب؛ وإنما تزويدهم بالمهارات التي تؤهلهم للعمل في مختلف مجالات الحياة المعاصرة. ويُعدّ تطوير المقررات الدراسية، والتجديد في الأساليب التعليمية، وتطويع التكنولوجيا - أحدَ الأساليب التي يمكن أن تساعد في تنمية هذه المهارات.

يُعتبر التفكير الإبداعي أحدَ المهارات الرئيسة، التي يجب الاهتمام بها وتنميتها لدى الطلبة؛ إذ إن اكتسابهم لها قد يساعدهم في التكيّف مع معطيات العصر الحالي بنجاح. لم يكن الاهتمام بمهارات التفكير الإبداعي أمراً حديثاً؛ حيث برزت أهميتها في عام 1950 من خلال خطاب فُدم من قِبَل Guilford للجمعية الأمريكية لعلم النفس، تتّضح فيه الحاجة الماسّة للاهتمام بهذه المهارات وتنميتها (العزري، 2013)، وقد بدأت وزارة التعليم والقائمون على العملية التعليمية في المملكة العربية السعودية بالتركيز عليها، والاهتمام بها مؤخرًا.

أولت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية اهتماماً كبيراً بتنمية مهارات التفكير الإبداعي، وبمهاراته الفرعية: (الطلاقة والمرونة والأصالة)، وذلك بإطلاق مشاريع لتطوير العملية التعليمية، وتعزيز هذه المهارات؛ بهدف

المعرفة، ويكون لها أثر في تنمية مهارات التفكير العليا واكتسابها.

التبدي لمهارة الطلاقة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية؟

هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس التبدي لمهارة المرونة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية؟

هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة الأصالة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية؟

هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس التبدي لمهارات التفكير الإبداعي ككل، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية؟

4. فروض البحث

سعى هذا البحث إلى اختبار الفروض الآتية:

• هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة الطلاقة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية.

• هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس التبدي لمهارة المرونة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية.

• هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس التبدي لمهارة الأصالة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية.

• هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس التبدي لمهارات التفكير الإبداعي ككل، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية.

5. أهداف البحث

هَدَفَ البحث الحالي إلى التعرف على أثر استخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي، المتمثلة في الطلاقة والمرونة والأصالة، لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

6. أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في جانبين أساسيين، هما:

• **الأهمية النظرية:** تتمثل أهمية البحث النظرية في كونه مواكبًا للتطور في المجال العلمي والتكنولوجي، بما يتماشى مع رؤية المملكة (2030)، ويقدم إطارًا نظريًا حول مهارات التفكير الإبداعي وإستراتيجيات تعزيزها لدى الطلبة، إضافةً إلى تسليط الضوء على أهمية الروبوت التعليمي وفوائده للعلمية التعليمية، وإبراز التجارب الرائدة في هذا المجال، كما يؤهل أن تشجّع نتائج البحث الباحثين لإجراء مزيد من الأبحاث حول تنمية أنماط مختلفة من مهارات القرن (21) لدى طلبة التعليم العام باستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع.

• **الأهمية التطبيقية:** تتجلى أهمية البحث في توفير نموذج تطبيقي للمعلمين لاستخدام الروبوت في المشاريع الالاففية بشكل تكاملي بين أهداف مختلف المقررات الدراسية؛ لتنمية مهارات التفكير الإبداعي، كما يؤهل أن يوجّه اهتمام القائمين على تصميم البرامج التعليمية في وزارة التعليم إلى تبني المشاريع الالاففية، ومواكبة الاتجاهات العصرية القائمة على التّجّ التكاملية بين المقررات، ودمج استخدام الروبوتات التعليمية في هذه المشاريع؛ بهدف تنمية مهارات القرن (21).

تعود فكرة استخدام الروبوت في التعليم إلى دراسات Seymour Papert التي أشار فيها إلى أن التحكم بالروبوت عن طريق الحاسب الآلي يعزّز أنماط التعلم المختلفة لدى الطلبة. ومن ثمّ قام الباحثون بتطوير أساليب وطرق تدريس تمكّنهم من استخدام الروبوت بوصفه وسيلة تعليمية في المدارس، وتشجّع الطلبة على استخدامه لتنفيذ مشاريعهم الخاصة (الخالدي، 2011). هَدَفَ تنفيذ المشاريع باستخدام الروبوتات التعليمية إلى تحقيق التكامل بين المقررات عن طريق التعلم البنائي الذي يحفّز على استمرار عملية التعلم وديمومته، والاستفادة من الخبرات السابقة لبناء المعرفة الجديدة، كما هَدَفَ إلى تطوير مهارات التفكير والقدرة الإبداعية لدى الطلبة وتنميتها.

إضافةً إلى ما سبق، أشار عددٌ من الدراسات (السبيعي، 2020؛ الزهراني، 2014؛ Eguchi 2014) إلى أثر تَفَنِيَةِ الروبوتات التعليمية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي؛ حيث أوضحت هذه الدراسات فاعلية التدريب على برمجة الروبوت في تنمية هذه المهارات لدى عَيِّنَةٍ من الطلبة الموهوبين في المرحلة الثانوية والجامعية، موضّية بأهمية تفعيل الروبوت في المقررات الدراسية، والبرامج والأنشطة الإثرائية؛ لتنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

من خلال القراءة في الأدبيات السابقة، لوحظ أنه على الرغم من محاولات بعض المعلمين في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، فإن هذه المحاولات ما تزال مقتصرةً على مقررات أو أساليب محدّدة قد تكون غير كافية. كما أنه - على حدّ علم الباحثين - ما زال دمج تَفَنِيَةِ الروبوت التعليمي في العملية التعليمية لتنمية مهارات التفكير الإبداعي قليلًا، ويستهدف فئات محدّدة من الطلبة؛ مثل الطلبة الموهوبين والمتفوقين عقليًا، ومن ثمّ فإن البحث الحالي يسعى إلى تسليط الضوء على جانب آخر في مجال استخدام الروبوتات التعليمية. حيث سيتمّ تفعيلها مع طالبات المرحلة الابتدائية في التعليم العام، من خلال تكليف الطالبات بتطبيق مشاريع لالاففية ابتكارية هَدَفَ لحلّ مشكلات واقعية، باستخدام المهارات المعرفية المكتسبة من المقررات الدراسية المختلفة.

2. مشكلة البحث

يُعدُّ القصور في مستوى التفكير الإبداعي بمهاراته المختلفة (الطلاقة والمرونة والأصالة) لدى الطلبة، مشكلةً تتطلب كثيرًا من الاهتمام من قبل المعلمين والقائمين على العملية التعليمية، يُوَكِّد ذلك عدد من الدراسات (أل سريع، 2019؛ الخلف وآخرون، 2017؛ السلامة، 2016)، مشيرةً إلى ضعف هذه المهارات لدى كثير من الطلبة، والحاجة المُحَّةَ لتنميتها، في سبيل صقل شخصياتهم وقدراتهم العقلية. كما أكّد كلٌّ من الحميضي (2019) والمنصور (2018) تَدَيِّي مستوى دمج هذه المهارات في المقررات الدراسية، وتقليدية أساليب وطرق التدريس المستخدمة في تنميتها وتعزيزها. أشار الزهراني وعلي (2020) أن ثَمَّةَ علاقةً جوهرية بين الطرق والأساليب المستخدمة في التعليم، وبين مهارات التفكير الإبداعي، وأن المجتمع التعليمي بحاجة إلى ممارسات جديدة وحديثة في سبيل تعزيز هذه المهارات. وقد أشار Hinton (2017) إلى أن الروبوتات التعليمية هي إحدى التَفَنِيَاتِ الحديثة التي توفر نهجًا حديثًا في العملية التعليمية، موضّحًا أهمية استخدامها في مختلف الأنشطة؛ مما لها من أثر تفاعلي، واجتماعي، ومعرفي على الطلبة. وبناءً على ما سبق؛ يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما أثر استخدام الروبوت التعليمي في المشاريع الالاففية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟

3. أسئلة البحث

يجيب البحث عن التساؤلات الآتية:

• هل يوجد فرق دالٌّ إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس

7. محددات البحث

- **محددات موضوعية:** يتناول البحث أثر استخدام الروبوتات Mindstorms Education EV3 من شركة Lego التعليمية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي المتمثلة في المرونة والأصالة.
- **محددات مكانية:** مدرسة التعلّم الذكي الأهلية الواقعة شمال مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
- **محددات زمنية:** الفصل الدراسي الثاني من العام (2021-1442).
- **محددات بشرية:** الطالبات الإناث في الصف الخامس الابتدائي، في مدرسة التعلّم الذكي الأهلية.

8. مصطلحات البحث

- **الروبوت التعليمي (Educational Robot):** هو عبارة عن أداة تعليمية تساعد في تكوين بيئة محفزة، من خلال توفير أنشطة وتجارب عملية للمتعلمين، يتم تقديمها في حقائق تحتوي على القطع والأدوات والوحدات التي يمكن تصميمها وبنائها وبرمجتها (Eguchi, 2014). ويعرّف إجرائياً بأنه: "أداة تُستخدم لأغراض تعليمية، تقدّم في حقائق من شركة Lego التعليمية، وتحتوي على الحساسات والمحرّكات وأجزاء هيكليّة، يمكن تصميمها وتبرمجتها بما يتناسب مع المشروع المُعدّ من قِبَل طالبات المرحلة الابتدائية".
- **المشاريع اللاصفية (Extracurricular Projects):** عمل مُبداني يقوم به الطلبة بشكل فردي أو جماعي تحت إشراف المعلم؛ لتحقيق أهداف محدّدة، ويكون على صورة منتج (الحجوج، 2016). وتعرّف المشاريع اللاصفية إجرائياً بأنها: "أفكار ومنتجات تهدف إلى حلّ مشكلات في حياة الطالبات والمجتمع، يتمّ تصميمها وبنائها من خلال ما تمتلكه الطالبات من معارف ومهارات سابقة باستخدام الروبوت التعليمي".
- **التفكير الإبداعي (Creative Thinking):** عملية إدراك الفرد للثغرات، والإحساس بالمشكلات، والتعرّف على جوانب القصور، ومحاولة البحث عن الحلول، ووضع الفروض، والوصول بشكل مستقلّ إلى أفكار ونتائج جديدة. من خلال عدد من المهارات الأساسية؛ هي: المرونة، والأصالة (Torrance, 1977). وتعرّف مهارات التفكير الإبداعي إجرائياً بأنها: "مجموعة العمليات العقلية، والمهارات المستخدمة في المواقف التعليمية المختلفة، التي تتمثّل في مهارة المرونة في تكوين أكبر عدد ممكن من الأفكار، والمرونة في تكوين أفكار متنوّعة، وبطرق مختلفة، إضافةً إلى الأصالة في التعبير عن الأفكار بشكل فريد وحديث، وخارج عن المألوف، وسيتّم الحكم عليها في هذا البحث من خلال تطبيق مقياس تورانس للتفكير الإبداعي بصورته الشكلية (ب) على عيّنة البحث".

9. متغيرات البحث

يشتمل البحث على المتغيّرات الآتية:

- **المتغير المستقل:** الروبوت التعليمي.
- **المتغير التابع:** مهارات التفكير الإبداعي، المتمثلة في: المرونة والأصالة.

10. منهج البحث

أتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي، المبني على مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، باستخدام القياسات القبليّة والبعدية؛ وذلك لملاءمته لطبيعة البحث وأهدافه. حيث تمّ قياس أثر المتغير المستقلّ المتمثّل بالروبوت التعليمي على المتغير التابع المتمثّل بمهارات التفكير الإبداعي، وإجراء القياسين: القبلي والبُعدي على كلّ من أفراد المجموعة الضابطة والتجريبية، ومن ثمّ تحليل النتائج إحصائياً.

10.1. مجتمع البحث:

يتكوّن مجتمع البحث المستهدف من جميع طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض في الفصل الثاني للعام الدراسي (2021-1442)، البالغ عددهن ما يقارب (310215) طالبة (وزارة التعليم، 2019).

10.2. عينة البحث:

اشتملت عيّنة البحث على (16) طالبةً في الصف الخامس الابتدائي من مدرسة التعلّم الذكي الأهلية؛ حيث تمّ تحديد كلّ من المدرسة والصف بطريقة قصدية؛ ذلك أنه في ظلّ الظروف التي تمرّ بها المملكة العربية السعودية، وما نتج عن جائحة كورونا من الانتقال إلى التعلّم عن بُعد، تمّ إلغاء حصص النشاط من المدارس؛ بيدّ أن هذه المدرسة ما تزال تطبّق حصص النشاط الأسبوعية وتفعّلها، كما تمّ اختيار الصف الخامس؛ لاحتوائه على أكبر عدد من الطالبات من بين صفوف المرحلة الابتدائية الأخرى، وقد قيّمت عيّنة البحث بالطريقة العشوائية البسيطة إلى مجموعة تجريبية مكوّنة من (8) طالبات تُقْمَن بإعداد المشاريع باستخدام الروبوت التعليمي، ومجموعة ضابطة مكوّنة من (8) طالبات تُقْمَن بإعداد المشاريع التقليدية المتعارف عليها؛ مثل كتابة الأبحاث العلمية.

11. أداة البحث

للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق أهدافه؛ تمّ تطبيق مقياس تورانس للتفكير الإبداعي بصورته الشكلية (ب)؛ حيث يُعدّ هذا المقياس من أكثر المقاييس انتشاراً واستخداماً لقياس الإبداع والابتكار، ويمتاز بملاءمته لكافة المراحل العمرية، كما أنه خالٍ من التحيز الثقافي (الخلف وآخرون، 2017).

يحتوي مقياس تورانس للتفكير الإبداعي بصورته الشكلية (ب) على ثلاثة أنشطة تقيس مهارات التفكير الإبداعي الأساسية (المرونة والأصالة والطلاقة)، ولكن نشاط مدّة عشر دقائق لإتمام الحلّ، وهي على النحو التالي:

- **النشاط الأول: تكوين الصورة:** يتكوّن هذا النشاط على شكل محدّد يُشبه حبة الفاصوليا، ويُطلب من العيّنة التفكير والرسم بطريقة تجعل من هذا الشكل جزءاً من قصة، مع البحث على أن تكون هذه القصة شيقة وجديدة، كما يحتوي على خطّ يقع أسفل الشكل؛ لتقوم الطالبة بكتابة عنوان معرّف عن الصورة التي أنشأتها.
 - **النشاط الثاني: تكلمة الأشكال:** يتطلّب هذا النشاط تكلمة عشرة أشكال عشوائية ناقصة عن طريق الرسم؛ لتكون صوراً تعبر عن موضوع أو شيء جديد، إضافةً إلى كتابة عنوان يمثّل كلّ صورة.
 - **النشاط الثالث:** يحتوي هذا النشاط على عدد من الدوائر المكررة بالحجم نفسه، ويُطلب من العيّنة تكوين الصور أو الموضوعات في حدود الوقت المتاح.
- ويتمّ تصحيح المقياس بصورته الشكلية (ب) بالاعتماد على دليل التصحيح لمقياس تورانس للتفكير الإبداعي، وتقدير الدرجات لكلّ مهارة كالآتي (آل شارع، 2007):

- **الطلاقة:** يتمّ احتسابها في النشاط الثاني والثالث فقط، وذلك بإعطاء درجة لكلّ رسم أو فكرة، مع استبعاد الاستجابات المكررة أو التي ليس لها صلة بالمتبر.
- **المرونة:** يتمّ احتسابها وفقاً لتنوّع وتعدّد فئات الاستجابات، وذلك في كلّ من النشاط الثاني والثالث.
- **الأصالة:** يتمّ احتسابها في الأنشطة الثلاثة للمقياس، وتتراوح درجاتها في النشاط الأول ما بين صفر وخمس درجات، وفي النشاط الثاني ما بين صفر إلى درجتين، أما في النشاط الثالث فتكون ما بين صفر إلى ثلاث درجات، وذلك كما يلي:

- الاستجابة المتكررة بنسبة 5% فأكثر، تساوي صفراً.
- الاستجابة المتكررة بنسبة تتراوح بين (4% - 9.99%) تساوي درجة واحدة.
- الاستجابة المتكررة بنسبة تتراوح بين (3% - 3.99%) تساوي درجتين.
- الاستجابة المتكررة بنسبة تتراوح بين (2% - 2.99%) تساوي ثلاث درجات.
- الاستجابة المتكررة بنسبة تتراوح بين (1% - 1.99%) تساوي أربع درجات.
- الاستجابة المتكررة بنسبة أقلّ من 1% تساوي خمس درجات.

كما تمنح درجات تشجيعية في النشاط الثالث عند تجميع أو دمج أكثر من دائرة؛ لتكوين فكرة واحدة، بشرط أن تكون متوافقة مع معايير النشاط.

11.1. الصدق والثبات:

يُعدّ مقياس تورانس للتفكير الإبداعي الشكلي (ب) من المقاييس العلمية المعتمّدة لدراسة مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة، وقد اعتُمِد سابقاً في عدد من الأبحاث (الخلف وآخرون، 2017؛ القاضي وآخرون، 2017)،

جدول (1): اختبار (ت) المستقل لاختبار تكافؤ درجات العينة لمهارات التفكير الإبداعي في القياس القبلي (n=8)

المهارة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	القياس القبلي			
						فرق	الدلالة		
الطلاقة	الضابطة	98.13	8.89	0.61	14	2.63	0.55		
								التجريبية	8.32
									9.64
المرونة	الضابطة	94.00	9.74	0.46	14	2.25	0.65		
								التجريبية	10.04
									107.50
الأصالة	الضابطة	111.00	8.02	-0.77	14	-3.50	0.45		
								التجريبية	8.39
									99.88
الدرجة الكلية لمهارات التفكير الإبداعي	الضابطة	99.50	8.19	0.09	14	0.38	0.93		
								التجريبية	0.05**

يوضّح جدول (1) نتائج تطبيق اختبار (ت) المستقل لكل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي على جِدّة، وللدرجة الكلية للمهارات، للمجموعتين: الضابطة والتجريبية، وأشارت النتائج إلى تكافؤ المجموعتين: الضابطة والتجريبية، في درجات الاختبار القبلي، وذلك عند درجة دلالة أقل من أو يساوي (0.05).

تطبيق البحث ميدانياً على العينة التجريبية وفقاً للخطوات التالية:

- تحديد جدول اللقاءات الخاصّة بأداء المشروعات، وهي بواقع ساعتين متتابعين لكل لقاء، لمُدّة (7) أسابيع، عن طريق برنامج Zoom.
- وضع آليات ونظام للتعزيز من خلال استخدام تطبيق ClassDojo وتوضيحها للطلّبات.
- التمهيد بتقديم أنشطة تستثير فكر الطّلاب، واستعراض عدد من المشكلات البيئية المحيطة، التي من ضمنها التلوّث البيئي الناتج عن رمي النفايات، من خلال الصور والفيديوهات الموضّحة لذلك، وتشجيع الطّلاب لتوليد الأفكار المختلفة والمتكررة حول حلّ هذه المشكلات، ومناقشتهم فيها، وتطويرها.
- الاتّفاق على المشكلة التي يرغب بحلّها، وفكرة المشروع، ودراستها مع الطّلاب، والتي تلخّصت في القيام بمشروع سلّة المهملات الذكية، حيث يقوم الروبوت ألياً من خلال المستشعر بتصنيف النفايات وفقاً لنوعها إلى أربعة أقسام في صناديق ملوّنة، فقد خصّص اللون الأحمر للعبوات البلاستيكية والمعدنية، واللون الأصفر للنفايات الورقية، بينما خصّص اللون الأبيض للنفايات الزجاجية، وأخيراً اللون الأخضر للموادّ العضوية، ومن ثمّ تقوم بإعادة تدويرها حتى يتمّ الإفادة منها. كما تقوم فكرة المشروع بتخصيص بطاقة لكل فرد يضعها على المستشعر في السلّة، فتقوم بشكره، وإرسال رسالة نصية لهاتفه تشير إلى أنه قد حصل على مبلغ قدره (25) هللة في حسابه الشخصي بعد كل مرّة يحافظ فيها على البيئة.
- إعداد مستند مشترك مع كافة معلّّمت الصف الخامس الابتدائي؛ ليتمّ تنفيذ مشروع الروبوت بالتكامل مع الأهداف التعليمية للمقرّرات الدراسية التي تدرسها الطّلاب خلال الفصل الدراسي كما هو موضّح في الجدول (2).

جدول (2): تكامل الأهداف التعليمية لكافة المقرّرات الدراسية للصف الخامس الابتدائي مع المشروع القائم على استخدام الروبوت التعليمي

المادة	أوجه التكامل
العلوم	التكامل في درس العناصر وتصنيفها بالجدول الدوري، التكامل مع فصل المادة وقياسها. التكامل مع روبوت EV3 وإجزائه وطرق برمجته.
الحاسب الآلي	التكامل في درس المتوسط الحسابي والوسيط والمتوال. وذلك بإيجاد المتوسط الحسابي لصندوق من صناديق سلّة النفايات الذكية، وكذلك معرفة المتوال وهو عدد النفايات التي تكثرت في أيام الأسبوع، والوسيط.
الرياضيات	التكامل في درسي المضاعفات المشتركة وجمع الكسور المشابهة. ففي كل مرّة يتم إضافة مبلغ 25 هللة في حساب الشخص الذي يحافظ على البيئة عند حساب ذلك بالهلات، لكن إذا تم حساب المبلغ بالريالات فستكون 25 هللة تساوي ربع ريال أي 0.25 فقوم بجمع 0.25 جمع تكرار.
الفنية	التكامل مع وحدة رسم البيئة والتصميم الفني للمشروع، ووحدة أشغال المعادن وطرق تنيها والتحكم فيها من خلال النفايات المعدنية.
لغوي	التكامل مع وحدة المتغزّون والمكتشفون والفرق بين الاختراع والابتكار وفي أي منهما يصنف المشروع، مناقشة نص الضيف القراني (أنامل أضاءت طرق أصحابها) وكيف يمكن للمشروعين أن يضيء طريقين.
الاجتماعيات	التكامل في درس النيات الطبيعي في وحدة الموارد الاقتصادية، ومناقشة أبرز المشكلات التي تواجه النيات الطبيعي في المملكة ومن ضمنها التلوّث وطرق حلّها.
اللغة الإنجليزية	التكامل في درس كيفية إجراء مقابلات، ودرس الجبال، والرجل الذكي، وذلك بالقيام بعصف ذهني ووضع أسئلة تخص سلّة النفايات الذكية والبحث عن الإجابات، البحث عن أثر الحفاظ على البيئة ورمي المخلفات في المكان المناسب لها، البحث والاهتمام بعمل مشاريع ذكية تخص التقليل من تلوث البيئة، التعرف على معاني المصطلحات الإنجليزية المستخدمة في البرمجة وأجزاء الروبوت.
التربية الإسلامية	التكامل مع درس الإحسان، ومن الإحسان لبيئتنا طرق المحافظة على النظافة فيها وترشيدها.
التربية الأسرية	التكامل مع وحدة بيتي ودرس التلوّث داخل المنزل وكيفية التخلص من النفايات بطريقة مبتكرة.

- تدريب طالبات المجموعة التجريبية على البرامج المختارة، والمناقشة حول الأجزاء، والحساسات المطلوبة لتنفيذ المشروع.
- قيام الطالبات ببرمجة المشروع من خلال برنامج MakeCode Mindstorms واختبار البرمجة، والتأكد من عمل المشروع، والتعديل عليه عن طريق القسم الخاصّ بالمحاكاة (شكل 1).

وقد قام كلٌّ من: القاطعي والسليم (1993)؛ في آل شارع (2007) بتقنيته على المجتمع السعودي، والتحقّق من صدقه وثباته على عيّنة شملت الفئات العمرية (9-16) سنة، وقد أثبت المقياس درجات صدق وثبات عالية، وقد استند البحث الحالي على المقياس كما هو، دون إجراء تغيير عليه؛ فلم يتطلّب إعادة اختبارات الصدق والثبات، التي كانت كالتالي:

11.2. صدق أداة البحث:

تمّ التحقّق من صدق مقياس تورانس للتفكير الإبداعي من خلال صدق التكوين الفرضي، والصدق العاملي، من خلال حساب معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية المكوّنة للمقياس والدرجة الكلية له. وقد أشارت النتائج إلى اتّساق المهارات فيما بينها وبين الدرجة الكلية لمهارة التفكير الإبداعي، وارتباطها بشكل مرتفع، حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (0.45 – 0.82). أما فيما يتعلق بالصدق العاملي، فقد تمّ إجراء التحليل لأداء العيّنة على كل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، والتوصّل إلى نسبة تباين قدرها (55.9)، وهي قيمة تباين مرتفعة، تشير إلى صدق المقياس في قياس ما أُعدّ له.

11.3. ثبات أداة البحث:

تمّ التحقّق من ثبات مقياس مهارات التفكير الإبداعي، وحساب معاملات الثبات، بطريقتين، هما:

- **ثبات التصحيح:** وذلك من خلال تصحيح المقياس من قبّل أكثر من مصحّح، وحساب معامل الارتباط بينهم، وقد ظهرت معاملات الثبات لكلّ من الطلاقة والمرونة والأصالة، والدرجة الكلية، متسلسلة كالآتي: (0.95)، (0.97)، (0.98)، (0.96). وهي جميعاً درجات ثبات مرتفعة.
- **إعادة تطبيق المقياس (Test- Retest):** تمّ تطبيق المقياس على عيّنة عشوائية مكوّنة من (114) طالباً وطالبة، وبعد مدّة زمنية قدرها ثلاثة أسابيع، أُعيد تطبيقه على العيّنة نفسها، والحصول على معاملات الثبات لكلّ من الطلاقة والمرونة والأصالة، متسلسلة على النحو الآتي: (0.73)، (0.67)، (0.60) وهي جميعاً درجات ثبات مرتفعة.

12. إجراءات البحث

- بعد الاطّلاع على الأدبيات في مجال البحث، ووضع تصوّر حول مهارات التفكير الإبداعي، وأساليب قياسها، تمّ اختيار مقياس تورانس بصورته الشكلية (ب) أداة لجمع البيانات؛ لملاءمته لمجتمع البحث وأهدافه.
- تمّ تحديد المدرسة التي ستطبّق فيها التجربة (مدرسة التعلّم الذكي) وأخذ الموافقات اللازمة لذلك، وبعد ذلك تمّ تحديد المرحلة الدراسية، وتقسيم مجموعتي البحث عشوائياً.
- تمّ إجراء لقاء تعريف مع مديرة المدرسة، والمشرّفة الأكاديمية، ومعلّّمت الصف الخامس؛ للتعريف بالبحث وأهدافه وإجراءات تنفيذه؛ بهدف الحصول على أكبر دعم ممكن لنجاح التجربة.
- تمّ تقديم المشاريع اللاصفية للطلّبات، كلٌّ على حسب مجموعتها، حيث تمّ تقديم مشروع كتابة بحث علمي حول أحد المفاهيم العلمية للمجموعة الضابطة، وتقديم فكرة مشروع الروبوت التعليمي للمجموعة التجريبية.
- تمّ اختيار ثلاثة برامج روبوتات تعليمية يمكن استخدامها من قبّل الطّلاب؛ لإنشاء المشاريع، وكانت كالتالي:
 - برنامج MakeCode Mindstorms؛ وهو برنامج يسمح للطلّبة بالبرمجة عن طريق السحب والإفلات، ويحتوي على الحساسات والمحرّكات، كما يمكن من إضافة الأصوات والأشكال للمشروع.
 - برنامج Digital Designer Lego؛ برنامج مجاني من إنتاج شركة Lego يتطلّب تحميله على أجهزة الحاسب الآلي، ويُنتج للطلّبة بناء نماذج، وتركيب أجزاء الروبوت التعليمي.
 - برنامج Tinker Cad؛ عبارة عن برنامج مجاني للتصميم ثلاثي الأبعاد، يمكن استخدامه من قبّل المعلّمة والطّلاب، بحيث تُشرف المعلّمة على مشاريع الطّلاب، وتُتابع تقدّمهم.
 - إجراء القياس القبلي من خلال تطبيق مقياس تورانس بصورته الشكلية (ب) على مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية، وتصحيحه، ومن ثمّ إجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة للتحقّق من تكافؤ المجموعتين، جدول (1).

للعلوم الاجتماعية SPSS وتطبيق عدد من الأساليب الإحصائية؛ مثل الاختبارات الوصفية لحساب المتوسطات، والانحراف المعياري. كذلك تم إجراء اختبار (ت) المزدوج (Paired t test) لمعرفة ما إذا كان ثمة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية للاختبار البعدي عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، إضافة إلى استخدام مربع إيتا (η^2) لحساب حجم التأثير.

14. نتائج البحث

للإجابة عن التساؤل الأول: "هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة الطلاقة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية؟" تم إجراء اختبار (ت) المزدوج؛ وذلك لمعرفة ما إذا كان ثمة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين: التجريبية والضابطة، في القياس البعدي لمهارة الطلاقة كما هو موضَّح في الجدول (3).

جدول (3): اختبار (ت) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمهارة الطلاقة (n=8)

المجموعة	البيانات الوصفية		مهارة الطلاقة		
	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	التباين
الضابطة	97.13	9.75	-9.67**	7	34.63
التجريبية	131.75	9.50			
**الدلالة أقل من أو يساوي 0.05					

يتضح من الجدول (3) حصول المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي على متوسط قدره (97.13) وانحراف معياري قدره (9.75)، في حين حصلت المجموعة التجريبية على متوسط قدره (131.75) وانحراف معياري قدره (9.50)، وهذا يدل على أن الفرق المعنوي للمتوسطات لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبفارق متوسط قدره (34.63). وبحساب قيمة اختبار (ت) التي بلغت (-9.67) عند مستوى دلالة أقل من (0.05) وبلغت من (0.000)، يظهر وجود فرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة الطلاقة لصالح المجموعة التجريبية، وبلغ حجم الأثر (مربع إيتا) (0.787)، ويُعتبر حجم أثر مرتفعًا؛ وبذلك تقبل الفرضية الأولى.

للإجابة عن التساؤل الثاني: "هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة المرونة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية؟" تم إجراء اختبار (ت) المزدوج لمعرفة ما إذا كان ثمة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين: التجريبية والضابطة، في القياس البعدي لمهارة المرونة، كما هو موضَّح في الجدول (4).

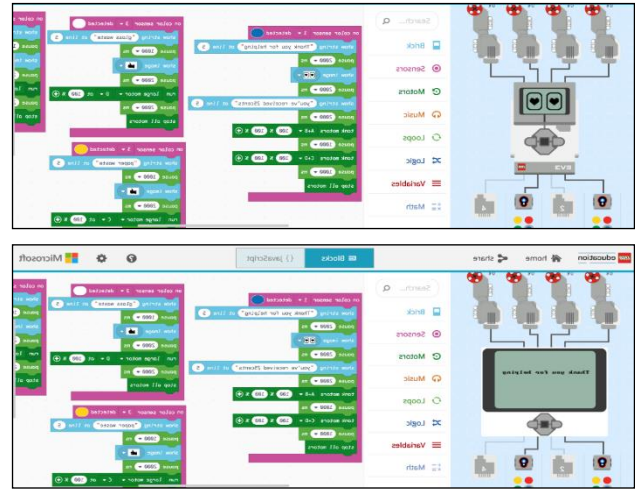
جدول (4): اختبار (ت) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمهارة المرونة (n=8)

المجموعة	البيانات الوصفية		مهارة المرونة		
	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	التباين
الضابطة	91.75	9.74	-7.22**	7	29.13
التجريبية	117.88	9.34			
**الدلالة أقل من أو يساوي 0.05					

يتضح من الجدول (4) حصول المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي على متوسط قدره (91.75) وانحراف معياري قدره (9.74)، في حين حصلت المجموعة التجريبية على متوسط قدره (117.88) وانحراف معياري قدره (9.34)، وهذا يدل على أن الفرق المعنوي للمتوسطات لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبفارق متوسط قدره (29.13). وبحساب قيمة اختبار (ت) التي بلغت (-7.22) عند مستوى دلالة أقل من (0.05) وبلغت من (0.000)، يظهر وجود فرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة المرونة لصالح المجموعة التجريبية. وبلغ حجم الأثر (مربع إيتا) (0.724)، ويُعتبر حجم أثر مرتفعًا؛ وبذلك تقبل الفرضية الثانية.

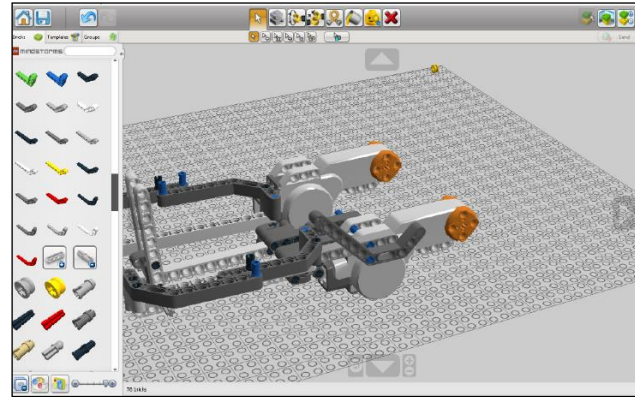
للإجابة عن التساؤل الثالث: "هل يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية

شكل (1): برمجة المشروع باستخدام برنامج MakeCode Mindstorms



بناء الطالبات للهيكل، وتوصيل أجزاء الروبوت التعليمي من حساسات ومحركات عن طريق تحميل برنامج Lego Digital Designer (شكل 2).

شكل (2): نموذج من تركيب أجزاء الروبوت التعليمي باستخدام برنامج Lego Digital Designer



قيام الطالبات بتصميم الشكل الفني النهائي للمشروع والبيئة المحيطة به، وذلك بالاستعانة ببرنامج tinkercad (شكل 3).

شكل (3): نموذج من تصميم الطالبات للمشروع باستخدام برنامج Tinkercad



متابعة أداء الطالبات من قبل المعلمة، وتقديم التغذية الراجعة، والتعزيز اللازم بشكل مباشر ومستمر خلال فترة تطبيق التجربة.
عرض مشاريع الطالبات النهائية، وتقديم التغذية الراجعة لهم.
إجراء القياس البعدي من خلال تطبيق مقياس تورانس بصورته الشكلية (ب) على مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية، وتصحيحه، ومن ثم إجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة على نتائجه.

13. الأساليب الإحصائية

تمت معالجة بيانات البحث إحصائيًا باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية

في مشاريع تكاملية تقوم على حلّ المشكلات، وما يقدمه من خبرات، وما يقوم به من مهام؛ حيث لوحظ من خلال التطبيق أن معرفة الطالبات بإمكانيات الروبوت، واستخداماته، ومكوناته، أسهمت في زيادة الدافعية لديهن بتوليد عدد من الأفكار والحلول البديلة للمشكلات التي يتم طرحها في فترة زمنية معينة، وتنوع الاستجابات للأسئلة المطروحة، أو التحديات التي يتم مواجهتها، سواء كان ذلك في الموضوع الذي يتم حله، أو في التصميم الهيكلي للمشروع، أو برمجة الروبوت التعليمي والتفكير بطريقة علمية تتسم بالطلاقة والمرونة والأصالة، وذلك مقارنةً بطالبات المجموعة الضابطة اللاتي لم يُظهرن تحسُّناً في هذه المهارات من خلال تطبيق المشاريع التقليدية؛ مثل كتابة البحث العلمي، كما لوحظ حماس الطالبات ورغبتهم بالمواصلة في تعلم برمجة الروبوت؛ لحلّ مشكلات عديدة أخرى، بالإضافة إلى استمرار توليدهن للأفكار لتطوير المشروع، حيث إن التطبيق المباشر أدى إلى توفير عنصر التشويق والإثارة، كما أثر في دافعية الطالبات وتوجيهن للعمل والتعلم بشكل كبير، ويتفق ذلك مع نتائج عدد من الدراسات (Akyuz et al. 2020، Eteokleous et al. 2018، الزهراني، 2014) من حيث فاعلية الروبوت التعليمي، وبرمجته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

وقد يُعزى ارتفاع مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات إلى عدد من العوامل التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

إتاحة الفرصة للطالبات للمشاركة في حلّ مشكلات مرتبطة بالواقع والبيئة التي يعشن فيها، حيث يمكن تحديد مسببات حدوث المشكلات، وتحليلها، وتأملها؛ ومن ثمّ الخروج بعدد من الحلول وفقّ خبرات الطالبات والإمكانيات المتاحة لهن. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة "أبو الخيل" (2019) التي أكدت أهمية إستراتيجية حلّ المشكلات، ووضع الطلبة في مواقف تستدعي مشاركتهم في تقديم البدائل المتعددة لحلّها وإنتاجها، وأثرها في تنمية التفكير الإبداعي لديهم.

وربما كان أحد العوامل التي أسهمت في تنمية مهارات التفكير الإبداعي أيضاً، طرح التساؤلات المفتوحة التي تستثير التفكير لدى الطالبات، وتدعو إلى التعرّف فيها؛ كالأسئلة المتعلقة بمستقبل المشروع والوظائف التي يمكن أن يقدّمها، والنتائج التي قد يحققها، والأخذ بأرائهن المختلفة ومقترحاتهن حول التطوير، أو طريقة تصميم المشروع وأهميته وأهدافه، والشكل النهائي له.

كما أن تقديم التغذية الراجعة السريعة والملائمة، ومناقشة الملاحظات بشكل فردي أو جماعي، مع توفير بيئة آمنة مشجعة للتعبير التلقائي، كان محفزاً على تقديم الكثير من الأفكار دون الخوف من النقد أو التقليل من قيمتها. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة حسن (2020) في أهمية إعطاء الحرية للطلبة بالتحدّث عن أفكارهم، والتعبير عنها، والوصول إلى ما لديهم من أفكار متعدّدة من خلال التواصل المفتوح والمستمرّ بين الطلبة بعضهم مع بعض، وبين المعلم.

ويمكن أن يكون من العوامل المؤثرة في ارتفاع مستوى مهارة التفكير الإبداعي وضع الطالبات في مواقف وتحديات تستدعي إنتاج حلول بطرق مبتكرة ومتنوعة، وتغيير جوانب التفكير التقليدية لديهن، وعدم التقيد بنمط محدّد، حيث يساعد التطبيق الفعلي على كسر الجمود ومحدودية التفكير. وجاءت هذه النتيجة متفّقة مع نتائج دراسة خضر (2015) التي تؤكد أثر توظيف الأنشطة، وإثراء الطلبة في تنمية التفكير الإبداعي، وذلك بتأسيح المعارف لديهم، وقدرتهم على إنتاج أفكار متنوّعة وأصيلة.

وقد يُعزى تطوّر مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات إلى الاعتماد على العمل التعاوني في إنشاء مشروع يقوم على أساس التخطيط الجماعي، والاستفادة من الخبرات السابقة المباشرة وغير المباشرة، وهذا ما أكدته نتائج دراسة الحماد (2018) حول أثر التعلم التعاوني القائم على المشاريع في تنمية القدرة على إنتاج أفكار متنوّعة ومرنة.

كذلك من العوامل التي ساعدت في تنمية هذه المهارات أن يبدأ التكامل بين أهداف كافة المقرّرات الدراسية وترابط الخبرات لدى الطالبات قد يكون قد أسهم في إنتاج أفكار متغايرة ومتنوّعة، تُعطي احتمالاتٍ وحُطاً يمكن

والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة الأصالة، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية؟؛ تمّ إجراء اختبار (ت) المزدوج لمعرفة ما إذا كان ثمة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعتين: التجريبية والضابطة، في القياس البعدي لمهارة الأصالة، كما هو موضّح في الجدول (5).

جدول (5): اختبار (ت) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمهارة الأصالة (n=8)

البيانات الوصفية		التباين		مهارات الأصالة	
المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	فرق المتوسط
المجموعة الضابطة	111.00	8.02	-13.76**	7	39.00
التجريبية	150.00	0.00			
**الدلالة أقل من أو يساوي 0.05					

يتضح من الجدول (5) حصول المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي على متوسط قدره (111.00) وانحراف معياري قدره (8.02)، في حين حصلت المجموعة التجريبية على متوسط قدره (150.00) وانحراف معياري قدره (0.00)، وهذا يدلّ على أن الفرق المعنوي للمتوسطات لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبفارق متوسط قدره (39.00). وبحساب قيمة اختبار (ت) التي بلغت (-13.76) عند مستوى دلالة أقل من (0.05) وبلغت أقل من (0.000)، يظهر وجود فرق بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارة الأصالة لصالح المجموعة التجريبية، كما بلغ حجم الأثر (مربع إيتا) (0.921)، ويُعتبر حجم أثر مرتفعاً؛ وبذلك تُقبّل الفرضية الثالثة.

للإجابة عن التساؤل الرابع: "هل يوجد فرق دالّ إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمهارات التفكير الإبداعي ككلّ، يُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية؟؛ تمّ إجراء اختبار (ت) المزدوج لمعرفة ما إذا كان ثمة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للمهارات التفكير الإبداعي، كما هو موضّح في الجدول (6).

جدول (6): اختبار (ت) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لمهارات التفكير الإبداعي (n=8)

البيانات الوصفية		التباين		الدرجة الكلية لمهارات التفكير الإبداعي	
المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	فرق المتوسط
المجموعة الضابطة	99.50	8.19	-8.82**	7	33.50
التجريبية	133.00	4.69			
**الدلالة أقل من أو يساوي 0.05					

يتضح من الجدول (6) حصول المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي على متوسط قدره (99.50) وانحراف معياري قدره (8.19)، في حين حصلت المجموعة التجريبية على متوسط قدره (133.00) وانحراف معياري قدره (4.69)، وهذا يدلّ على أن الفرق المعنوي للمتوسطات لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وبفارق متوسط قدره (33.50). وبحساب قيمة اختبار (ت) التي بلغت (-8.82) عند مستوى دلالة أقل من (0.05) وبلغت أقل من (0.000)، يظهر وجود فرق بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للدرجة الكلية لمهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، وبلغ حجم الأثر (مربع إيتا) (0.902)، ويُعتبر حجم أثر مرتفعاً؛ وبذلك تُقبّل الفرضية الرابعة.

15. مناقشة النتائج

سعى هذا البحث إلى التعرّف على أثر استخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية، في القياس البعدي لمهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة والمرونة والأصالة)، تُعزى لاستخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية.

وقد فسّر نتيجة تفوّق المجموعة التجريبية في التفكير الإبداعي وما يشتمل عليه من مهارات (الطلاقة والمرونة والأصالة) باستخدام الروبوت التعليمي

قامت بالتدريب مع جهات مختلفة. شاركت بوصفها مشرفةً في عدد من المسابقات المحلية والدولية؛ مثل مسابقة ابتكار الكويت 2019، التي حازت فيها المملكة على المركز الأول. مهتمةً بمجال الابتكارات التعليمية، والمستحدثات التكنولوجية، وتنمية مهارات القرن (21).

ندى جهاد الصالح

قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
nsaleh@ksu.edu.sa.00966505288212

د. الصالح، سعودية، أستاذ تقنيات التعليم المشارك، حاصلة على الدكتوراه من جامعة لستر في بريطانيا. عضوة في جمعية جستن، وعضو مجلس إدارة جمعية غمار للمغامرات القيادية والرياضية. نشرت عددًا من الأبحاث في ISI وسكوبس. مشارك فعّال في أنشطة خدمة المجتمع والتدريب المهني، قدمت ما يزيد عن (30) برنامجًا تدريبيًا لجهات تعليمية وأكاديمية. مهتمةً بمجال التصميم التعليمي، ومهارات التفكير، والأساليب التكنولوجية في تطوير العملية التعليمية. حصلت على جائزة المعلمة المبدعة عن منطقة الرياض عام 1431. رقم الأوركيد (ORCID): 0000-0002-3705-7428

المراجع

أبو الخيل، يوسف. (2019). أثر استراتيجيات التخيل الموجه وحل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بمبحث التربية الإسلامية في الأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 5(27)، 945-72.

الحجوج، هنادي. (2016). *أثر استراتيجيات المشروعات في تحسين اتجاهات الطلبة نحو مادة التربية الفنية والمهارات الإبداعية لدى طالبات المرحلة الأساسية في الأردن*. رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، عمان، الأردن.

حسن، جهاد. (2020). استخدام استراتيجيات التفكير بصوت مرتفع في تنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الفائقين. *المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط*، 36(4)، 294-312.

الحمد، محمد. (2018). أثر استخدام التعلم القائم على المشاريع في تحسين مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية في دولة قطر. *مجلة الطريق للتربية والعلوم الاجتماعية*، 6(5)، 985-1018.

الحميضي، خالد. (2019). مهارات التفكير الإبداعي في كتاب اللغة الإنجليزية للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية: دراسة تحليلية. *المجلة العلمية لكلية التربية*، 35(6)، 229-351.

الخالدي، جمال. (2011). *واقع استخدام معلمي تقنية المعلومات في الحلقة الثانية (5-10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان للروبوت التعليمي*. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

الغزيم، خالد، والغامدي، محمد. (2016). تحليل محتوى كتب الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، بدون رقم مجلد (53)، 61-88.

خضري، فخرى. (2015). أثر توظيف الأنشطة الإثرائية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مبحث الجغرافيا. *دراسات العلوم التربوية*، 3(42)، 873-90.

الخلف، تهاني، الغامدي، أماني، والمغربي، ريم. (2017). أثر تدريس وحدة دراسية مطورة قائمة على مهارات التفكير الإبداعي في العلوم للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*، 27(1)، 45-70.

الخليفة، إقبال. (2017). دور الأنشطة اللاصفية في تنمية مهارات اللغة العربية بمرحلة التعليم الأساسي بمحلية كرري. رسالة ماجستير، جامعة أم درمان الإسلامية، أم درمان، السودان.

الزهراني، حصة. (2014). *أثر التدريب على برمجة الروبوت التعليمي على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين في الصف الأول الثانوي بمنطقة الباحة*. رسالة ماجستير، جامعة الباحة، الباحة، السعودية.

الزهراني، عطية، وعلي، أمل. (2020). أساليب التدريس المستخدمة لتنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر معلمهم. *مجلة جامعة المدينة العالمية مجمع*، بدون رقم مجلد (31)، 405-48.

السبيعي، منيرة. (2020). أثر برنامج تدريبي في الرياضيات لتنمية مهارة التفكير الإبداعي لحل المشكلات عند الطلبة الموهوبين بالمرحلة المتوسطة. *المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة*، 4(12)، 315-30.

أل سريع، لولة. (2019). تنمية مهارات التفكير الإبداعي لطلبات الصف الرابع الابتدائي باستخدام استراتيجية سكامبر. في: *الملتقى العلمي الدولي المعاصر للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية والإدارية والطبيعية*، إسطنبول، تركيا، 30-31/2019/12.

السلامة، صالح. (2016). *أثر أنشطة تدريبية قائمة على الدمج بين الرسم الإلكتروني واستراتيجيات سكامبر والكورت في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في مدينة الرس*. رسالة دكتوراه، جامعة أم القرى، مكة، السعودية.

أل شارح، عبدالله. (2007). تقنين مقياس تورنس للتفكير الإبداعي (الأشكال ب) وتطبيقه على البيئة السعودية. في: *الملتقى الإداري الخامس للإبداع والتميز*

أخذها في الاعتبار عند اتخاذ القرارات حول الحل المناسب، حيث يكون لدى الطالبات معرفة بمجالات مختلفة يكمل بعضها بعضًا، وتساعد على تشكيل عدد من الأفكار المتنوعة. وتتنفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة الغامدي (2019) التي توضّح أثر التكامل بين المقررات، وعقد الصلات، والتعرّف على العلاقات بينها في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

كما أن اعتماد المشروع على نظرية التعلّم البنائي القائم على تعزيز دور الطالبات الإيجابي في العملية التعليمية والمجتمع، من خلال طرح مشكلات مرتبطة بالحياة الواقعية، وأشعارهن بالمسؤولية؛ لتقديم البدائل المتعددة والمبتكرة لحلّها، وأخذها بعين الاعتبار، واستدعاء المعلومات السابقة، وربطها بالمعلومات الحديثة؛ لتكوين البنى المعرفية لديهن وتوسيعها - كان له أثر في تطوير مهارات الطالبة الإبداعية. وتتنفق نتائج دراسة العزري (2013) في أن التعلم البنائي وتفعيل دور الطلبة ومشاركتهم يسهم في تنمية التفكير الإبداعي، وما يشتمل عليه من مهارات الطلاقة، والمرونة، والأصالة.

على الرغم مما أظهرته نتائج البحث حول فاعلية تنمية مهارات التفكير الإبداعي من خلال استخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية، فإن هذه النتيجة قد تتباين أو تكون أكثر فاعلية في حال الالتفات لعدد من العوامل والمحددات الواردة في تطبيق هذا البحث؛ كصغر حجم العيّنة التي بلغت (16) طالبة فقط، والاقتصار على صف دراسي واحد من المرحلة الابتدائية، تلك المحددات التي نشأت إزاء ظروف جائحة كورونا. لذا؛ فإنه يوصى بتطبيقها على عيّنة أكبر من الطالبات، وفي مراحل دراسية مختلفة، ومقارنة نتائجها بنتائج البحث الحالي.

16. التوصيات

- حتّ المسؤولين والقائمين على العملية التعليمية على تضمين التدريب على تصميم الروبوت التعليمي وتزويجه في المقررات الدراسية؛ بهدف تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.
- استخدام مقرّر تعليمي مختصّ بالبرمجة وتقنية الروبوتات، وتدريبه في مراحل التعليم العامّ.
- عقد دورات وورش تدريبية للمعلمين حول استخدامات الروبوتات التعليمية، وأساليب تفعيلها في العملية التعليمية.
- الحرص على تعزيز دور الطلبة الإيجابي في المشاركة في المشاريع اللاصفية، التي تُهدف إلى تكامل المعارف المستقاة من كافة المقررات الدراسية باستخدام الروبوتات التعليمية، أو أيّ وسائلٍ تكنولوجية حديثة.
- الحرص على تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وتضمينها في المقررات الدراسية.

17. الأبحاث المقترحة

- إجراء أبحاث تجريبية مماثلة للبحث الحالي، تتضمّن عيّناتٍ أكبر، ومن مراحل تعليمية مختلفة، ومقارنة نتائجها بنتائج هذا البحث.
- إجراء دراسات تبحث في أثر استخدام الروبوت التعليمي في المشاريع اللاصفية على تنمية مهارات التفكير العليا الأخرى المختلفة؛ كمهارة التفكير الناقد والتواصل.
- إجراء مزيد من الأبحاث حول واقع استخدام الروبوتات في العملية التعليمية، وتحليل الاحتياجات المختلفة لتفعيله بطريقة فعّالة في العملية التعليمية.

نبذة عن المؤلفين

رناد محمد الربيع

منصة دروب، هدف، صندوق الموارد البشرية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
r.m.1413@outlook.com.00966554288787

أ. الربيع، سعودية، ماجستير تقنيات التعليم من جامعة الملك سعود، وبكالوريوس التربية الخاصة مسار الموهبة والتفوق العقلي من جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. تعمل حاليًا مدقّق جودة للمحتوى الرقمي ومصمّمةً تعليميًا في منصة دروب. مدرب معتمد في مجال STEM والروبوت،

- Strategy to Improve Students' Attitudes Towards Art Education and Creative Skills of Basic School Students in Jordan'. Master's Dissertation, The Hashemite University, Jordan. [in Arabic].
- Alkhalafat, T., Alghamidi, A. and Almaghribi, R. (2017). Athar tadris wahdat dirasat mutawirat gayimat ealaa maharat altafkir al'iibdaei fi aleulum lilmaharat alaibtidayiyat fi almamlakat alearabiat alsaediati 'The effect of teaching a unit designed to develop creative thinking skills in science for elementary school students in Saudi Arabia'. *Journal of the College of Education*, 27(1), 45–70. [in Arabic].
- Alkhalidi, J. (2011). *Waqie Astikhdam Muealimi Tiqniat Almaelumat Fi Alhalqat Althaania (5-10) Min Altaelim Al'asasii fi Saltanat Euman Lilrubut Altaelimi* 'The Reality of Using Educational Robot by Teachers of Information Technology in the Second Cycle 5-10 of Basic Education in the Sultanate of Oman'. Master's Dissertation, Jordan University, Amman, Jordan. [in Arabic].
- Alkhalifat, I. (2017). *Dawr Al'anshitat Allaasifat Fi Tanmiat Maharat Allughat Alearabiat Bimarhalat Altaelim Al'asasii Bimahaliyat Kirri* 'The Role of Extracurricular Activities in the Development of Arabic Language Skills in Basic Education in Krey'. Master's Dissertation, Omdurman Islamic University, Omdurman, Sudan. [in Arabic].
- Alkhozami, K. and Walghamidi, M. (2016). Tahlil muhtawaa kutub alriyadiah lilsufuf aleulya lilmaharat alaibtidayiyat bialmamlakat alearabiat alsaediati fi daw maharat alqarn alhadi waleishrina 'The analysis of the content of mathematics textbook of the upper grades of the primary school in the Kingdom of Saudi Arabia in the light of the 21st century skills'. *Journal of Education and Psychology Message*, n/a(53), 61–88. [in Arabic].
- Almansur, E. (2018). *Darajat Tadmin Kutub Aleulum Limarhalat Altaelim Al'asasii Fi Al'urduni Limaharat Alqarn Alhadi Waleishrina* 'Inclusion of 21st Century Skills in the Content of Science Textbooks at the Basic Education Stage in Jordan'. Master's Dissertation, Al Albayt University, Mafrq, Jordan. [in Arabic].
- Alqadi, E., Buhji, B. and Irbieati, S. (2017). Faeiliat muqarar altafkir al'iibdaei fi tatwir alqudrat al'iibdaei ladaa eayinat min altalabat fi Jamiat Almamlakat Bimamlakat AlBahrayni 'The effectiveness of the creative thinking course in developing creative thinking abilities of a sample of students in the Kingdom University in Bahrain'. *Journal of Psychological and Educational Studies*, 11(1), 161–77. [in Arabic].
- AlSarie, L. (2019). Tanmiat maharat altafkir al'iibdaei litalibat alsafi alraabie alaibtidayiyi biaistikhdam astiratijiati Skambir 'Developing creative thinking skills for fourth graders using the SCAMPER strategy'. In: *Contemporary International Scientific Forum for Educational, Social, Human, Administrative and Natural Sciences*, Istanbul, Turkey, 30–31/12/2019. [in Arabic].
- Alsalamatu, S. (2016). *Athar Anshitat Tadribati Qayimat Ealaa Aldamj Bayn Alrasim Al'iilikrunii Wasitirijiati Skambir Walkurt Fi Taniat Maharat Altafkir Al'iibdaei Ladaa Tulaab Alsafi Althaani Almutawasit Fi Madinat Alras* 'The Impact of Training Activities Based on the Integration Between the Electronic Drawing, Scamper and Court Strategies in the Development of Creative Thinking Skills Among Second-Grade Students in the City of Alras'. PhD Thesis, Umm Al-Qura University, Mecca, Saudi Arabia. [in Arabic].
- AlSharieu, E. (2007). Tiqniat miqyas Turins liltafkir al'iibdaei (al'ashkal bi) watatbiqatih ealaa albiyat Alsaediati 'The Torres scale for creative reflection (forms b) and its applications on the Saudi environment'. In: *The Fifth Administrative Forum: Creativity and Administrative Excellence*, Riyadh, Saudi Arabia, 20–22/ 10/ 2007. [in Arabic].
- Alsubayei, M. (2020). Athar barnamaj tadribiun fi alriyadiah litanmiat maharaat altafkir al'iibdaei lihali almushkilat eind altalabat almawhubin bialmarhalat almutawasitati 'Impact of a maths training program to develop the skill of creative thinking'. *The Arab Journal of Disability and Gifted Sciences*, 4(12), 315–30. [in Arabic].
- Alzahrani, E. and Ealay, A. (2020). Asalib altadris almustakhdamat litanmiat altafkir al'iibdaei ladayi altalabat almawhubin bialmamlakat alearabiat alsaediati min wihat nazar muealimayhim 'Teaching skills used to develop creative thinking among gifted students in Saudi Arabia from the point of view of their teachers'. *AlMadinah International University Magazine Complex*, n/a(31), 405–48. [in Arabic].
- Alzahrani, H. (2014). *Athar Altadrib Ealaa Barmajat Alruwbut Altaelimi Ealaa Tanmiat Maharat Altafkir Al'iibdaei Ladaa Altulaab Almawhubin Fi Alsafi Al'awal Althaanawii Bimintaqat Albaha* 'The Impact of Training on Educational Robot Programming on the Development of Creative Thinking Skills of Talented Students in the First Year of Secondary Grade in Al-Baha'. Master's Dissertation, AlBaha University, AlBaha, Saudi Arabia. [in Arabic].
- Eguchi, A. (2014). Educational Robotics for Promoting 21st Century Skills. *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 8(1), 1–10. [in Arabic].
- العززي، راشد. (2013). فاعلية برنامج في تنمية قدرات التفكير الإبداعي باستخدام الأنشطة اللاصفية مستندا إلى النظرية البنائية لدى طلبة الصف العاشر بسلاطنة عمان. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*, 23(80), 331–66.
- العقيل، وفاء. (2014). أثر برنامج الروبوت في تطوير حل المشكلات التكنولوجية والداقية لدى طالبات المرحلة المتوسطة المتفوقات أكاديميا بالسعودية. رسالة ماجستير، جامعة الخليج العربي، المنامة، البحرين.
- العمرى، معيض. (2020). أثر استخدام الروبوت التعليمي (Educational Robot) في تنمية مهارة الاستدلال المكاني لطلاب الصف الرابع الابتدائي في منج الرياضيات. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، بدون رقم مجلد (58)، 295–330.
- الغامدي، سامية. (2019). فاعلية برنامج إثرائي وفق اتجاه تعليم STEM في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطالبات الموهوبات. *المجلة العلمية لكلية التربية-جامعة أسيوط*, 35(5), 82–124.
- القاضي، عدنان، بوحجي، بدور، والربيع، سهام. (2017). فاعلية مقرر التفكير الإبداعي في تطوير القدرات الإبداعية لدى عينة من الطلبة في جامعة المملكة بمملكة البحرين. *مجلة الدراسات النفسية والتربوية*, 11(1), 161–177.
- المنصور، عرين. (2018). درجة تضمين كتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمهارات القرن الحادي والعشرين. رسالة ماجستير، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.
- وزارة التعليم، الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض. (2019). *البطاقات الإحصائية لعام 1440*. متوفر بموقع: <https://edu.moe.gov.sa/Riyadh/DocumentCentre/Pages/default.aspx?DocId=2c2769ba-f429-41e3-914e-cbd9b6ec4157> (تاريخ الاسترجاع 2020/08/03)
- Abu Alkhayla, Y. (2019). Athar astiratijiati altakhayul almuajah wahalu almushkilat fi tanmiat maharat altafkir al'iibdaei ladaa tulaab alsafi althaani al'asasii bimabhath altarbiat al'iisliamiat fi Al'urduni 'The effect of the strategies of guided imagery and problem solving in the development of creative thinking skills among the eighth grade students in Islamic education in Jordan'. *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies*, 27(5), 945–72. [in Arabic].
- Akyuz, H., Yildiz, I. and Bilgici, G. (2020). An investigation of the effects of robotics programming and 3D design development activities on students' problem solving and creative thinking skills. *Journal of Educational Technology*, 17(1), 12–21.
- Aleaqila, W. (2014). *Athar Barnamaj Alruwbut Fi Tatwir Hali Almushkilat Altiknulujiat Waldaaifiat Ladaa Talibat Almarhalat Almutawasit Almutafawiqat Akadimiana Bialsaediati* 'The Effect of Robotics Program in Developing Technological Problem Solving and Motivation of High Achieving Intermediate Female Saudi Students'. Master's Dissertation, Arabian Gulf University, Manama, Bahrain. [in Arabic].
- Aleazri, R. (2013). Faeiliat barnamaj faa tanmiat qudrat altafkir al'iibdaei biaistikhdam al'anshitat alaasifat mstndaan 'iilaa alnazariat albinayiyat ladaa talabat alsafi aleashir Bisaltanat Eaman 'The effectiveness program in developing the creative thinking abilities using an extra-curricular activities based on the constructivist theory among tenth grade students in Sultanate of Oman'. *The Egyptian Journal of Psychological Studies*, 23(80), 331–66. [in Arabic].
- Aleumri, M. (2020). Athar astikhdam alruwbut altaelimi (educational robot) fi tanmiat maharat aliaistidal almakanii litulaab alsafi alraabie alaibtidayiyi fi manhaj alriyadiah 'Impact of using educational robot in the development of spatial inference skills for grade 4 students in mathematics course'. *Journal of Humanities and Social Sciences*, n/a(58), 295–330. [in Arabic].
- Alghamdi, S. (2019). Faeiliat barnamaj iithrayiyun wafq atijah taelim stem fi tanmiat maharat altafkir al'iibdaei ladaa altaalibat almawhubati 'The effectiveness of an enrichment program based on the direction of stem education in developing the creative thinking skills for gifted female students'. *The Scientific Journal of the Faculty of Education- Assiut University*, 35(5), 82–124. [in Arabic].
- Alhamad, M. (2018). Athar aistikhdam altaelalum alqayim ealaa almasharie fi tahsin maharat altafkir al'iibdaei fi alriyadiah ladaa tulaab almarhalat alaibtidayiyat fi dawlat Qatra 'The effect of using project-based education in improving the skills of creative thinking in mathematics for the students of primary stage in Qatar'. *The Way Journal for Education and Social Sciences*, 5(6), 985–1018. [in Arabic].
- Alhamaydi, K. (2019). Maharat altafkir al'iibdaei fi kitab allughat al'iinjiziat liilsafi al'awal almutawasit fi Almamlakat Alearabiat Alsaediati: dirasat tahliliata 'Creative thinking skills in English language first grade intermediate textbook in Saudi Arabia: analytical study'. *Scientific Journal of the College of Education*, 35(6), 229–351. [in Arabic].
- Alhujuji, H. (2016). *Athar Astiratijiati Almashruet Fi Tahsin Aitijahat Altalabat Nahw Madat Altarbiat Alfaniyat Walmaharat Al'iibdaei Ladaa Talibat Almarhalat Al'asasii fi Al'urduni* 'The Effect of Using Projects

5–11.

- Eteokleous, N., Nisiforou, E.- and Christodoulou, C. (2018). *Fostering Children's Creative Thinking: A Pioneer Educational Robotics Curriculum*. Waynesville, USA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Hasanu, J. (2020). Astkhdam astratyjyt altafkir bisawt murtafie fi tanmiat altafkir al'iibdaei ladaa talamidh almarhalat al'iiedadiat alfaiyiqayna 'Using thinking aloud strategy to develop creative thinking among pre stage honors pupils'. *The Scientific Journal of the Faculty of Education: Assiut University*, 36(4), 294–312. [in Arabic].
- Hinton, T. (2017). *An Exploratory Study of a Robotics Educational Platform on STEM Career Interests in Middle School Students*. PhD Thesis, University of Alabama, Alabama, USA.
- Khadr, F. (2015). Athar tawzif al'anshitat al'iithrayiyat fi tanmiat maharat altafkir al'iibdaei ladaa talabat alsafi althaamin al'asasii fi mabhath aljughrafya 'The effect of utilizing the enrichment activities in developing the creative thinking skills of the basic cycle 8th grade students in geography'. *Educational Science Studies*, 42(3), 873–90. [in Arabic].
- Torrance, E. (1977). *Creativity in the Classroom; What Research Says to the Teacher*. Washington, DC: National Education Association.
- Wizarat, A. (2019). *Al'iidarat aleamat liltaelim bimintaqat alriyad, albitaqat al'ihsayiyat lieam 1440. mutawafir bimawqiei* 'General administration of education in Riyadh, statistics cards for the year 1440'. Available at: <https://edu.moe.gov.sa/Riyadh/DocumentCentre/Pages/default.aspx?DocId=2c2769ba-f429-41e3-914e-cbd9b6ec4157> (accessed on 3/8/2020) [in Arabic].