مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث ، مجلة علمية محكّمة تصدر عن عمادة البحث العلميّ والدّراسات العليا، ISSN 2519-7436

المجلد (9) العدد (3) لعام 2023 م

أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي

محمود إبراهيم أبو قمر

مديريه تربيه معان

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة اعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (50) طالباً من الصف التاسع الأساسي، وقد تم توزيع أفراد الدراسة إلى مجموعتين تجريبية، وأخرى ضابطة. ولقياس مهارات التفكير الإبداعي تم استخدام اختبار تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي، صورة الألفاظ (أ) المعدل وفقاً للبيئة الأردنية والذي بلغ نعدل ثباته 0.82. وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة والمرونة) تعزى إلى طريقة التدريسفي مهارات الطلاقة والمرونة، بينما هناك فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الأصالة والتفاصيل. وقد أوصى الباحث بضرورة إدراج أسلوب التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز ضمن مناهج وطرق تدريس مقررات العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص لما لها من دور في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

الكلمات المفتاحية: *الواقع المعزز، التفكير الإبداعي، الطلاقة، المرونة، الأصالة.*

The impact of using augmented reality technology in developing creative thinking skills in physics for ninth-grade students

Abstract

The study aimed to identify the effect of using augmented reality technology in developing creative thinking skills in physics for ninth-grade students. To achieve the goal of the study, the researcher relied on the quasi-experimental approach. The study sample consisted of (50) students from the ninth grade, and were divided into two groups; an experimental group and a control group. To measure creative thinking skills, the Torrance test for creative thinking was used, *Word Form (A)*, adjusted according to the Jordanian environment. The results showed that there were no statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) between the averages of the experimental and control groups in creative thinking skills (fluency and flexibility) due to the teaching method in fluency and flexibility skills. While there are statistically significant differences at the significance level ($\alpha \leq 0.05$) in the scores of students of the experimental and control groups in the skills of originality and detail. The researcher recommended the necessity of including the augmented reality technology within the curricula and methods of teaching science courses in general and physics in particular because of its role in developing creative thinking skills.

Keywords: *Augmented reality, creative thinking, fluency, flexibility, originality.*

المقدمة

يشهد العالم من حولنا ثورة علمية ومعرفية هائلة أدت إلى تطور مستمر لا ينتهي في عالم التكنولوجيا الذي فتح آفاقًا جديدة في مجال التعليم، لما له من أهمية في تقدم وتطور الأمم، ومواكبة هذا التطور في واقع التعليم يعكس الفائدة على المجتمع ككل. حيث أصبح للتكنولوجيا دور فعّال في العملية التعليمية وفي تنمية الاتجاهات التدريسية وخاصة تدريس العلوم حيث تم تطوير الأدوات والمواد والأجهزة التكنولوجية التي تسهم في تسهيل العملية التعليمية للمعلم والمتعلم(سلامة، برغوث، و درويش، 2019). وقد ظهرت على الساحة تقنية حديثة تعرف بتقنية الواقع المعزز (Augmented Reality)، وهي تستخدم في العديد من المجالات كالصناعة والمجالات العسكرية والهندسية وغيرها كثير، وقد دخلت هذه التكنولوجيا

مجال التعليم على نطاق واسع في السنوات الأخيرة مما قد يُسهم في إيصالها للمادة العلمية للمتعلم في صورتها الحقيقية لتساعده على فهم العمليات الحيوية في جسده وعالمه وشرح الظواهر الطبيعية وتسهيل تصور المفاهيم العلمية في شكلها الحقيقي(العبد و العبدالله، 2021).

وتعتبر تقنية الواقع المعزز من المفاهيم المعاصرة التي أضافتها تكنولوجيا المعلومات، التي تشير إلى دمج البيئة الحقيقية مع الواقع الافتراضي. وفقاً لذلك يمكن تعريف تقنية الواقع المعزز بأنها نظام يتمثل بدمج العالم الافتراضي مع العالم الحقيقي عن طريق الحاسوب لعرض المحتوى الرقمي مثل الصور ومقاطع الفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد ومواقع الإنترنت وغيرها مما يجعل المتعلم يتفاعل مع المحتوى الرقمي، ويمكنه من تذكره بشكل أفضل(الميمني، 2022). تعتمد هذه التقنية أيضًا على مبادئ نظرية الاتصال الحديثة من خلال التعلم الذاتي وقدرة المتعلم على اكتساب المعرفة والاستجابة عند تعرضه لمحفزات على الشبكات أو الأجهزة أو الأدوات الإلكترونية مثل الأجهزة الذكية المحمولة. وترى الغامدي (2021) أنّ لتقنية الواقع المعزز دوراً واضحاً وفعّالاً في تدريس المواد الأكاديمية التي تتطلب محاكاة الواقع وتجربته، مثل المختبرات المعملية والرحلات الميدانية نظرًا لقدرتها على تقليل الفروق بين بيئة المتعلم الحقيقية وبيئة التعلم المراد شرحها وتصويرها.

مشكلة الدراسة

يتميز عصرنا بتوسع المعرفة والتقدم التكنولوجي السريع، حيث أصبحت طرق التعليم المعتادة غير مناسبة لإشباع احتياجات المتعلم المعرفية والفنية وتحقيق رغباته وتحسين توجهاته، خاصة وأنه مطلع على العالم الخارجي ويشهد على التطور السريع في جميع مجالاته، حيث يمتلك جهازًا ذكيًا يقضي معظم وقته في استخدامه(الطرباق و عسيري، 2020).ومن خلال العمل في المجال التربوي لاحظ الباحث انخراط الطلبة واهتمامهم عند توظيف تقنية الواقع المعزز وغيرها من التقنيات التفاعلية التي قد تؤثر في تحصيلهم أو تحفيزهم على التفكير، وبالتالي يمكن تحديد مشكلة الدراسة بالأسئلة التالية:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة في المهارات الفرعية للتفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل) في الاختبار البعدي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الفيزياء تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام تقنية الواقع المعزز، والطريقة التقليدية)؟

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة في مهارات التفكير الإبداعي الكلي البعدي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في مادة الفيزياء تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام تقنية الواقع المعزز، والطريقة التقليدية)؟

أهداف الدراسة

سعت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي من خلال تحقيق الأهداف التالية:

- بيان الفروق ذات الدلالة الإحصائيّة بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الإبداعي البعدي.
- الكشف عن فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس مادة الفيزياء لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

أهمية الدراسة

الأهمية العملية:

- تأتي أهمية هذه الدراسة من النتائج التي يمكن الوصول إليها التي قد تفيد المعلمين في تحسين طرق التدريس المستخدمة في المدارس.
- قد تزود نتائج الدراسة المسؤولين في وزارة التربية والتعليم بنموذج مقترح حول تأثير تقنية الواقع المعزز المصممة بالحاسوب في المدارس، ويدعوهم إلى تضمين المنهاج الأردني في مثل هذا البرنامج.

الأهمية النظرية:

- توفر الدراسة الحالية إطار نظري للباحثين في مجال استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- قد تفتح هذه الدراسة الباب لمزيد من الدراسات المكثفة، حيث تشكل هذه الدراسة نافذة توفر المعرفة التي تساعد في اكتشاف تأثير تقنية الواقع المعزز على مهارات التفكير الإبداعي.

حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: قد تناولت هذه الدراسة الوحدة الثانية (الآلات البسيطة) من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي الذي تعتمده وزارة التربية والتعليم الأردنية.
- الحدود البشرية: أجريت هذه الدراسة على طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة خالد بن الوليد الأساسية في محافظة معان.
- الحدود الزمنية: تم تطبيق الدراسة الحالية خلال الفصل الأول من العام الدراسي 2022/2021.
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة الحالية في محافظة معان جنوب المملكة الأردنية الهاشمية.

مصطلحات الدراسة

- **تقنية الواقع المعزز**: نظام تفاعلي متزامن يوفر محتوى تعليمي من خلال دمج الواقع الحقيقي مع العناصر الافتراضية (وسائط مختلفة بأشكال متعددة الأبعاد) لتزويد المتعلم بمعلومات إضافية يمكنه التعامل معها، ويتم ذلك باستخدام الأجهزة السلكية واللاسلكية للوصول إلى الأهداف المنشودة(حجاج، 2020). **ويعرفها الباحث إجرائياً بأنّها** تقنية تعليمية تفاعلية تشاركية قائمة على مبدأ ربط عناصر من كتاب الفيزياء للصف التاسع بوسائط متعددة كالصور والرسوم المتحركة من خلال استخدام برامج تقنية وعرضها للطلبة باستخدام أجهزة العرض المختلفة.
- **مهارات التفكير الإبداعي**: ذلك الجهد العقلي المعقد والموجه مع رغبة قوية في البحث عن حلول أو الخروج بمنتج جديد لم يكن معروفًا من قبل(حسين، 2022). ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه من أرقى أنواع التفكير، وذلك كونه يحتاج إلى قدرة ذهنية عالية من أجل الوصول إلى حلول غير مألوفة في مادة الفيزياء.

الإطار النظري والدراسات السابقة

الواقع المعزز (Augmented Reality)

يعود ظهور هذه التقنية في أواخر الستينات على يد البرفسيور إيفان سذرلاند (Sutherland) ومجموعة من طلبته حيث قاموا باختراع نموذج أطلقوا عليه اسم (Damocles Sward) وكان بمثابة خوذة ومعه نظارات تسمح برؤية ما حول المستخدم وتقوم بإضافة أشكال ثلاثية الأبعاد إليه(Garzón، 2022).بدأت تطبيقات الهاتف المحمول للواقع المعزز

بالظهور عام 2008، وكان مجال الخرائط والتواصل الاجتماعي أول من استفاد من هذه التقنية، وكان استخدامها للتدريب في مجال الطب والمجال العسكري هو الأكثر تقدمًا، بينما تطبيق تقنية الواقع المعزز في التعليم لا تزال في مهدها (العبودي و السعدون، 2019).

يعتبر مصطلح الواقع المعزز من المصطلحات الحديثة التي ظهرت في الآونة الأخيرة، ويمكن تعريفها بأنها نظام تفاعلي متزامن يوفر محتوى تعليمي من خلال دمج الواقع الحقيقي مع العناصر الافتراضية (وسائط مختلفة بأشكال متعددة الأبعاد) لتزويد المتعلم بمعلومات إضافية يمكنه التعامل معها، ويتم ذلك باستخدام الأجهزة السلكية واللاسلكية للوصول إلى الأهداف المنشودة(حجاج، 2020). ويعرّفها صادق وأحمد، (2022) بأنها تقنية يمكن من خلالها تحويل الصور الحقيقية ثنائية الأبعاد إلى صور رقمية تفاعلية ثلاثية الأبعاد على شاشات الأجهزة الذكية، أي أنها تدمج العالم الحقيقي والمعلومات الرقمية.

الواقع المعزز في التعليم

تتميز تقنية الواقع المعزز بكونها قابلة للتطبيق والتعامل مع معظم المواد الدراسية، فهي تدعم العملية التعليمية وتحقق تعلمًا أفضل وأدوم، بالإضافة إلى القدرة على رؤية الأشياء الرقمية المضافة في أي مكان يتواجد فيه المتعلم، كما أنها توفر الفرصة للمرور بمواقف وتجارب قد يكون من الصعب تحقيقها في الواقع في جو من الإثارة والمرح (الغامدي، 2021). يعتبر إدخال تقنية الواقع المعزز في تدريس مادة العلوم على وجه الخصوص ضرورة لابد منها؛ لأنها تشجع التفكير العلمي والإبداع، مما يخلق جيلًا قادرًا على الابتكار ومواكبة المتغيرات العالمية الحديثة. وأضافBeck (2019) الخصائص والفوائد المحتملة من توظيف هذه التقنية في التعليم منها:

- دمج بيئة التعليم الحقيقة مع بيئة التعليم الافتراضية بطريقة سهلة، وجذابة.
- تزويد الطلاب بمعلومات قوية وواضحة ومختصرة، وإمكانية تفاعل بين الطالب والمعلم.
- قدرة المتعلم على رؤية وسماع معلومات رقمية مكملة والتفاعل معها، ومعالجة المعلومات الافتراضية بديهيا والسماح له بتكرار أي جزئية مرات عديدة.
- فعالة من حيث التكلفة وقابلة للتوسيع، وتجعل الإجراءات سهلة للمستخدمين.
- تصور متعدد للمفاهيم النظرية الصعبة، واكتشاف النظرية من خلال الأمثلة العملية الملموسة.

من خلال التمعن بالخصائص السابقة نجد أنه بهذه التقنية يمكننا تحويل كتاب العلوم من مجرد كلمات إلى كتاب تفاعلي، ويمكن حل العديد من المشكلات التي تواجه مدرس العلوم، ويؤكد على أهميتها نتائج دراسة الفهد (2018) التي أشارت إلى أنّ استخدام تقنية الواقع المعزز أثرت بشكل إيجابي على تنمية المهارات المعملية لدى الطلاب، حيث ساعدت على تحسين هذه المهارات وبناء مواقف إيجابية تجاه مختبرات الفيزياء، وكذلك زمن أداء الطلاب لتجارب كان أقل. كما أثبتت الدراسات أن هناك تأثيرًا إيجابيًا من استخدام الواقع المعزز في تعلم العلوم واكتساب المفاهيم العلمية، حيث أثبتت دراسة Azzam&Aqel(2018) أن هناك تأثيرًا كبيرًا على تعلم الطلاب وبناء مواقف إيجابية تجاه الكيمياء من خلال استخدام الواقع المعزز.

مميزات تقنية الواقع المعزز

تتميز تقنية الواقع المعزز بعدة خصائص مثل دمجها بين عناصر الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، وسهولة إدخال العناصر والبيانات فيها، والسرعة في عرض المحتوى الرقمي لتزويد المتعلم بالتجربة الحسية وإعطائه بيانات دقيقة، وعرض معلومات عميقة، وتمكين التفاعل والتواصل بين المعلم والمتعلم، بالإضافة إلى كونها تفاعلية وثلاثية الأبعاد وذات أسعار معقولة وقابل للتطوير وسهلة الاستخدام(الزهراني، 2018).

وقد أضاف المشهراوي (2018) أنّ من مميزاتها أيضاً:

- أنها تزود الموقف التعليمي بكثير من الديناميكية والنشاط.
- تحسن من قدرة الطلبة على الفهم والاستيعاب.
- ترسخ الحفظ لدى الطلبة لوقت أطول.
- زيادة النشاط البدني واستخدام الحواس المختلفة من خلال تحفيزها على العمل والاكتشاف.

أنواع الواقع المعزز

أفضل ما يميز الواقع المعزز هو أنه يمكن الوصول إليه من قبل المستخدم العادي، وربما تساعد شركات الواقع المعزز المستخدمين على تجربة الواقع المعزز بمساعدة الهواتف الذكية، ويعتبر هذا هو السبب الذي يجعلنا نلاحظ أنّ الواقع المعزز منتشر في قطاعات مختلفة، مما أدى ذلك بالأعمال التجارية والعولمة إلى آفاق جديدة لأحدث التطورات، ونتج عدة أنواع للواقع المعزز من أهمها(Garzón، 2022):

- الإسقاط (Projection): هذا هو أحد أبسط أنواع الواقع المعزز وهو إسقاط الضوء على سطح ما، الواقع المعزز القائم على الإسقاط جذاب وتفاعلي حيث يسقط الضوء على السطح ويتم التفاعل عن طريق لمس السطح المعروض باليد. ويمكن استخدام هذا النوع في عدة مجالات مثل بث المباريات الرياضية.
- الموقع (Location–based): في هذا النوع يتم تحديد مكان معين من خلال قراءة البيانات في الوقت الفعلي من كاميرا الهاتف الذكي ونظام تحديد المواقع العالمي والبوصلة الرقمية بالإضافة إلى مقياس التسارع. ومن الأمثلة على هذا النوع؛ نظام تحديد المواقع (GPS)، وتكنولوجيا التثليث (Triangulation Technology) التي يتم استخدامها في توجيه السفن.
- المخطط (Outline): هي طريقة للدمج بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي، تقوم على مبدأ إعطاء الشخص إمكانية دمج الخطوط العريضة لجسمه أو أي جزء مختار من جسده بجسم افتراضي آخر، مما يعطي الفرصة للتعامل أو اللمس أو التقاط أشياء مزيفة لا وجود لها في الواقع. يتم استخدام هذا النوع خصيصًا لأنظمة الملاحة داخل السيارة للقيادة الآمنة بعد غروب الشمس.
- التعرف على الشكل (Recognition): يعتمد هذا النوع على مبدأ التعرف على الشكل من خلال التعرف على الزوايا والحدود والمنحنيات لشكل معين مثل الوجه أو الجسم، لتوفير معلومات افتراضية إضافية عن الكائن الموجود أمامه في الحياة الواقعية. ويتم استخدام هذا النوع في المؤسسات الحكومية ذات المهام السرية كالمخابرات بهدف التعرف على الأشخاص من خلال الوجوه وشكل الجسم، والبحث عن ملفاتهم وجميع المعلومات المتعلقة بهم.

مهارات التفكير الإبداعي

ازداد اهتمام المجتمعات بالإبداع عامًا بعد عام بعد أن أصبحت القدرة على الإبداع أساسًا للتقدم في أي مجال من مجالات النشاط البشري في المجتمع الحديث. حيث تظهر أهمية الإبداع للإنسان في العصر الحديث بأن التكيف الإبداعي هو الاحتمال الوحيد الذي يمكن الناس من التعامل مع التغيير متعدد الأوجه في العالم. حيث يعتبر التفكير الإبداعي (Creative thinking) من أرقى أشكال التفكير، كما يتطلب قدرة عقلية عالية الكفاءة للوصول إلى حلول غير مألوفة(الزهراني، 2018). وبالتالي، يمكن تعريف التفكير الإبداعي بأنه ذلك الجهد العقلي المعقد والموجه مع رغبة قوية في البحث عن حلول أو الخروج بمنتج جديد لم يكن معروفًا من قبل(حسين، 2022). وفي تعريف آخر هو عملية عقلية

يتفاعل فيها المتعلم مع العديد من التجارب التي يواجهها، من أجل استيعاب عناصر الموقف بغاية الوصول إلى فهم جديد أو إنتاج جديد أو تحقيق حل أصلي لمشكلته، أو اكتشاف شيء جديد ذي قيمة للفرد أو للمجتمع الذي يعيش فيه (Yildirim&Aricia، 2019). وقد اتفق الباحثون بأن أهم مهارات التفكير الإبداعي تتلخص فيما يلي:

- **الطلاقة:** وهي القدرة على إنتاج أكبر عدد من الأفكار الإبداعية في وقت قصير نسبيًا. حيث يتمتع الشخص المبدع بدرجة عالية من سيولة الأفكار وسهولة التوليد والتدفق الحر في ضوء عدد من الأفكار ذات الصلة(الرحيلي، 2021). وهناك أربعة أنواع للطلاقة؛ الطلاقة اللفظية وهي قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد من الكلمات التي تبدأ أو تنتهي بحرف معين، والطلاقة الفكرية وتشير إلى قدرة الفرد على إنتاج أكبر عدد من التعبيرات تنتمي الى نوع معين من الأفكار. وطلاقة الأشكال وتعني قدرة الفرد على تصميم ورسم عدد من الأشكال الجديدة والمتعددة، وأخيراً الطلاقة الترابطية وهي قدرة الفرد على التفكير السريع في الكلمات المرتبطة بموقف معين.
- **المرونة:** يتميز المبدع بقدرته الكبيرة على التكيف بسرعة مع المشاكل والمواقف الجديدة، حيث يتمتع بالمرونة في التنقل بين فكرة إلى أخرى أو بين مجال وآخر، على عكس الشخص غير المبدع الذي يتصف بالجمود والتصلب في المواقف الجديدة التي تواجهه(المغامس، 2019).**وهنالك مظهران للمرونة هما:**
  - المرونة التلقائية: وهي قدرة الشخص على أنْ يعطي عدداً من الاستجابات المنوعة، والتي لا تنتمي لفئة واحدة أو مظهر واحد.
  - المرونة التكيفية: وهي السلوك الناجح لمواجهة موقف أو مشكلة معينة.
- **الأصالة:** يمكن تعريف مهارة الأصالة بأنها إحدى مهارات التفكير الإبداعي، حيث تستخدم تلك المهارة في التفكير بطرق وردود غير عادية أو فريدة من نوعها، أي أن المبدع لا يكرر أفكار الآخرين، لذا فإن أفكاره جديدة، وخارجة عما هو شائع أو تقليدي(Garzón، 2022).
- **التفاصيل:** يتميز المبدع برؤية عميقة وثاقبة؛ إذ يمكنه ملاحظة وإدراك التفاصيل الدقيقة في الشيء الكائن أمامه، التي يصعب على الشخص العادي إدراكها(أبو راضي، 2020).

الدراسات السابقة

هنالك عدة دراسات تناولت دور تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة، ومن هذه الدراسات التي توصل إليها الباحث دراسة الطرباق و عسيري (2020) التي هدفت إلى التعرف على أثر التدريس بتقنية الواقع المعزز على تنمية التفكير الإبداعي لدورة التربية الفنية لدى طلاب الصف الأول المتوسط في مدينة الرياض. ولتحقيق هدف الدراسة اعتمد الباحثان على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من 58 طالبة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد تم استخدام اختبار تورانس لقياس التفكير الإبداعي الشكلي (الصورة ب) كأداة لقياس مهارة التفكير الإبداعي، كما تم الاعتماد على بطاقات التقييم لقياس مهارات التفكير الإبداع المهاري. وقد أظهرت الدراسة عدة نتائج من أهمها، بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند المستوى 0.05 في أداء الطالبات على مقياس التفكير الإبداعي العام بشكل عام وفي مهارات الأصالة والقدرة على التفصيل وفي بطاقة تقييم المنتج، بينما لم تتأثر مهارة الطلاقة والمرونة بالواقع المعزز كثيراً. وقد أوصت الدراسة بضرورة توجيه انتباه القائمين على تدريس التربية الفنية إلى أهمية استخدام الواقع المعزز في تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلاب.

بينما هدفت دراسة العبد و العبدالله (2021) إلى التعرف على فاعلية برنامج SKETCH AR وفق تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من الطالبات المعلمات في قسم تربية الطفل (2019–2020)، وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي لتحقيق هدف الدراسة، كما تم استخدام اختبار تورانس لقياس مهارات التفكير الإبداعي، وتكونت عينة الدراسة من (20) طالبة اللاتي تم اختيارهن بالطريقة القصدية. أظهرت النتائج فاعلية البرنامج في تنمية التفكير الإبداعي لدى أفراد العينة التجريبية، وأظهرت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات أفراد العينة التجريبية على اختبار التفكير الإبداعي في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح البعدي بينما لا توجد فروق عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الإبداعي في التطبيقين البعدي والمباشر والمؤجل مما يشير إلى بقاء التأثير لدى أعضاء العينة التجريبية، واقترح الباحثون زيادة الاهتمام بالتفكير الإبداعي من خلال تطوير برامج وأنشطة معدة خصيصاً لذلك.

وفي دراسة أجراها سلامة، برغوث، و درويش (2019) كان الهدف الأساسي منها التعرف على فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف التاسع بغزة، ولتحقيق أهداف

الدراسة استخدم الباحثون المنهج التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من 73 طالبة بالصف التاسع تم تقسيمهن إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، كما أعد الباحثون مقياس لمهارات التفكير الإبداعي كأداة للدراسة. وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت الدراسة إلى أنّتوظيف تقنية الواقع المعزز حقق فعالية عالية (نسبة الكسب المعدل لبلاك = 1.3) في تطوير مهارات التفكير الإبداعي. وقد أوصى الباحثون بضرورة تطوير جميع وحدات منهج العلوم باستخدام تقنية الواقع المعزز.

وفي دراسة أخرى، أجراها Fan&Wu (2018) جمعت الدراسة بين الواقع المعزز وتنسيق الكتاب المنبثق ثلاثي الأبعاد لتعزيز التعلم البصري للأطفال من خلال القراءة وتحفيز خيالهم وإبداعهم. أجرى عشرون شخصًا، تتراوح أعمارهم بين ستة وثمانية أعوام، دورة بناءً على قراءة كتاب منبثق بالواقع المعزز ثم عملوا رسومات لمدة 1.5 ساعة أسبوعيًا لمدة أربعة أسابيع. تم تقييم تأثير إبداع الرسم لدى الأطفال من خلال اختبار التفكير الإبداعي – إنتاج الرسم (TCT–DP) والمقابلات شبه المنظمة. تظهر النتائج أن الكتاب المنبثق للواقع المعزز زاد من الإبداع العام للأطفال، بما في ذلك قدرات الطلاقة والمرونة والأصالة والتفصيل والحساسية، كما أثار كتاب الواقع المعزز المنبثق اهتمام الأطفال بالرسم وزاد من التأثير الإبداعي فيه.

وفي دراسة Goktas&Yilmaz (2017) كان الهدف من الدراسة هو فحص تأثيرات تقنية الواقع المعزز على القصص من حيث المهارة السردية وطول القصة والإبداع وكذلك لفحص الارتباطات بين هذه المتغيرات. تكونت العينة من 100 طالب في الصف الخامس الابتدائي، منهم 46 صبيًا و54 فتاة، كأدوات لجمع البيانات، تم استخدام مقياس سردي مناسب تم العثور عليه في الأدبيات وتم تطوير شكل القصة الإبداعية من قبل الباحث. وبحسب النتائج، كان متوسط الدرجات لجميع المتغيرات للمجموعة التجريبية أعلى من تلك الخاصة بالمجموعة الضابطة. كما بينت الدراسة أنّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائيّة بين المجموعتين التجريبية والضابطة فيما يتعلق بمهارة السرد وطول القصص والإبداع في القصة. في الواقع، تم العثور على ارتباط إيجابي بين جميع المتغيرات.

تعقيب على الدراسات السابقة

يلاحظ مما سبق مدى صلة الدراسات مع الدراسة الحالية حيث اهتمت معظم هذه الدراسات بالتعرف على أثر التعليم باستخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، وقد أشارت جميع الدراسات إلى وجود أثر ايجابي لتقنية الواقع المعزز على مهارات التفكير الإبداعي. واتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة بالمنهج المتبع وهو المنهج الشبه تجريبي وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة، بينما تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بأنها تطرقت لدور تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في مادة الفيزياء.

منهجية الدراسة

استخدمت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، الذي يستهدف بحث أثر متغيرين مستقلين على متغيرين تابعين؛ حيث تم اختيار مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة من طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة معان الذين يدرسون مادة الفيزياء.

مجتمع الدراسة

تشكل مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف التاسع الأساسي الذين يدرسوا مادة الفيزياء والبالغ عددهم 1487 طالباً، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2022/2021.

عينة الدراسة

أفراد الدراسة هم عينة قصدية تكونت من (60) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي من مدرسة خالد بن الوليد الأساسية في محافظة معان، موزعين على مجموعة تجريبية مكونة من (30) طالباً، والأخرى ضابطة مكونة من (30) طالباً.

المادة التعليمية

تم اختيار الوحدة الثانية (الآلات البسيطة) من كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي الذي تعتمده وزارة التربية والتعليم الأردنية. وقد تم تحليل الوحدة التعليمية وتحديد الأهداف العامة فيها، ومن ثم تم تصميم تقنية الواقع المعزز

المناسبة لمحتوى الوحدة مع مراعاة أعمار المتعلمين بما يناسب معرفتهم باستخدام الحاسب التعليمي. وقد تم أخذ آراء المحكمين بكل مرحلة من مراحل تصميم التقنية، والتعديل عليها بناءً على ملاحظاتهم.

وبعد الانتهاء من تصميم تقنية الواقع المعزز في صورتها الأولية تم عرضها على عدد من المتخصصين بالوسائط المتعددة والتكنولوجيا، وإجراء التعديلات عليها. كما وتم تجريبها على عينة مماثلة للعينة المستهدفة بهدف جمع آرائهم وإجراء التعديلات اللازمة. كما جرى تجربة تقنية الواقع المعزز على الأجهزة التعليمية التي سوف يستخدمها الطلبة والتأكد من عملها في المدرسة المستهدفة لإجراء الدراسة.

أداة الدراسة

تم الاعتماد على اختبار تورانس (Torrance) للتفكير الإبداعي، صورة الألفاظ (أ) المعدل وفقاً للبيئة الأردنية لقياس مهارات التفكير الإبداعي لأفراد عينة الدراسة، وقد تكون الاختبار من سبعة اختبارات فرعية تقيس المهارات التالية:

- **الطلاقة:** تتمثل في عدد الإجابات المحتملة للموقف خلال زمن محدد.
- **المرونة:** تتمثل في تنوع الإجابات للموقف خلال زمن محدد.
- **الأصالة:** تتمثل في عدد الإجابات الفريدة من نوعها خلال زمن محدد.

إنّ اختبار تورانس للتفكير الإبداعي يشمل سبعة اختبارات فرعية، وهي كالآتي:

- **الاختبار الأول:** طرح الأسئلة، بحيث يقوم الممتحن بطرح أسئلة استفسار حول حوادث معينة.
- **الاختبار الثاني:** تخمين الأسباب، وعلى الممتحن أن يخمن الأسباب المحتملة التي أدت إلى هذا الحادث.
- **الاختبار الثالث:** تقدير النتائج، وهو أن يذكر الممتحن النتائج اللاحقة والمتوقعة لهذا الحادث.
- **الاختبار الرابع:** تحسين الإنتاج، ويختص الممتحن بتقديم اقتراحات حول تطوير شيء معين وتحسينه.
- **الاختبار الخامس:** الاستخدامات غير المألوفة، وهو أن يذكر المفحوص الاستخدامات البديلة وغير المألوفة لشيء معين.
- **الاختبار السادس:** أسئلة غير مألوفة، يذكر فيها المفحوص أسئلة غير مألوفة عن شيء ما.
- **الاختبار السابع:** افترض أن، وهو أنّ المفحوص يقدم توقعات متعددة من موقف افتراضي وغير واقعي.

ثبات أداة الدراسة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة (اختبار تورانس) قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، ومن ثم تم إجراء اختبار كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي لكل مهارة من مهارات التفكير الإبداعي، وللاختبار ككل وكانت النتائج كما يلي:

جدول 1: قيم معاملات الثبات لاختبار تورنس

المهارة	معامل الارتباط
المرونة	0.78
الطلاقة	0.85
الأصالة	0.80
الاختبار ككل	**0.82**

يتبين من الجدول رقم (1) بأنّ قيم معاملات معامل ألفا مرتفعة وأكبر من (0.70) مما يدل على ثبات اختبار تورنس المستخدم على عينة الدراسة.

تصحيح مقياس التفكير الإبداعي

تم تصحيح إجابات الطلاب في كل مهارة بالمقياس بالرجوع إلى معايير تصحيح مقياس تورانس للتفكير الإبداعي (Torrance، 1990). وقد تم تحديد قدرات الطلاب في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة، وتم إعطاء كل مهارة عددًا من العلامات. بعد ذلك تم جمع الدرجات التي حصل عليها الطلاب لكل مهارة من مهارات مقياس التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، وبذلك كانت النتيجة الإجمالية لمقياس التفكير الإبداعي.

متغيرات الدراسة

- المتغير المستقل: طريقة التدريس (تقنية الواقع المعزز، الطريقة الاعتيادية).
- المتغيرات التابعة: مهارات التفكير الإبداعي.

نتائج الدراسة ومناقشتها

بعد تحليل البيانات تم إجابة أسئلة الدراسة وكانت النتائج كما يأتي:

نتائج السؤال الأول والثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة في المهارات الفرعية للتفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة، التفاصيل) والاختبار ككل بين طلاب الصف التاسع في مادة الفيزياء تعزى إلى أسلوب التدريس (باستخدام تقنية الواقع المعزز، والطريقة التقليدية)؟

للإجابة عن السؤال الأول، تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة من عينة الدراسة في كل من مهارات اختبار التفكير الإبداعي والاختبار ككل، والجدول (2) يوضح نتائج التحليل:

جدول 2: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة الصف التاسع في اختبار مهارات التفكير الإبداعي مرتبة تنازلياً وفقاً للمتوسط الحسابي

الرتبة	المهارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	الطلاقة	32.87	14.01
2	المرونة	27.23	12.63
4	الأصالة	9.87	7.75
3	التفاصيل	22.41	10.12
الاختبار ككل		**68.34**	**30.89**

يوضح الجدول رقم (2) أنّ المتوسطات الحسابية تراوحت ما بين (9.87-32.87) بانحرافات معيارية (7.75-14.01)، حيث جاءت مهارة الطلاقة بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (32.87)، وتلاها مهارة المرونة بمتوسط حسابي (27.23)، ومن ثم مهارة التفاصيل بمتوسط حسابي بلغ (22.41)، وأخيراً جاءت مهارة الأصالة بالمرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (9.87)، فيما كان المتوسط الحسابي للاختبار ككل (68.34)، وانحراف معياري (30.89).

للإجابة عن السؤال الثاني تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة والجدول رقم (3) يوضح النتائج:

جدول 3: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الإبداعي

المهارة	المجموعة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الطلاقة	التجريبية	94.13	11.23	110.03	15.09
	الضابطة	89.21	15.13	95.41	17.23
المرونة	التجريبية	91.25	9.79	104.39	13.78
	الضابطة	86.12	10.87	102.31	17.69
الأصالة	التجريبية	90.85	10.09	121.66	13.10

	الضابطة	84.06	13.10	110.54	16.21
التفاصيل	التجريبية	101.73	18.65	131.24	11.07
	الضابطة	94.82	20.75	120.58	14.61
بنود الاختبار ككل	التجريبية	109.10	12.46	122.49	13.41
	الضابطة	104.31	14.11	110.19	18.07

من الجدول (3) يتضح وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في اختبار تورانس القبلي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة، مما يدل على اكتساب الطلبة لمهارات التفكير الإبداعي (المرونة، والطلاقة، والأصالة، والتفاصيل) أكثر مما هو عليه في المجموعة الضابطة. ولتوضيح الدلالة الإحصائيّة لتلك الفروق، تم استخدام تحليل التغاير وكانت النتائج كما يلي:

جدول 4: نتائج تحليل التغاير (ANCOVA) لدرجات الطلبة للمجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي على المقياس الكلي للتفكير الإبداعي

المهارة	مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
الطلاقة	القبلي	1	6041.21	20.79	0.000
	طريقة التدريس	1	214.10	0.65	0.412
	الخطأ	55	8264.3		
	المجموع	**57**	**14,519.61**		
الأصالة	القبلي	1	3735.3	16.07	0.001
	طريقة التدريس	1	5.17	0.023	0.512
	الخطأ	55	9124.2		
	المجموع	**57**	**12,864.67**		
المرونة	القبلي	1	3260.52	11.43	0.002
	طريقة التدريس	1	1881.21	6.58	0.013
	الخطأ	55	12485.2		
	المجموع	**57**	**17,626.93**		
التفاصيل	القبلي	1	4306.21	17.63	0.000
	طريقة التدريس	1	4114.36	16.82	0.000
	الخطأ	55	10231.7		
	المجموع	**57**	**18,652.27**		
الاختبار ككل	القبلي	1	3987.99	18.44	0.000
	طريقة التدريس	1	1143.21	5.31	
	الخطأ	55	11641.01		
	المجموع	**57**	**16,772.21**		

من الجدول (4) أظهرت نتائج تحليل التباين (ANCOVA) للاختبار البعدي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) تعزى لطريقة التدريس في درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الطلاقة والمرونة، بينما هناك فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الأصالة والتفاصيل. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الطرباق و عسيري (2020) التي توصلت إلى أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند المستوى 0.05 في أداء الطالبات على مقياس التفكير الإبداعي العام بشكل عام وفي مهارات الأصالة والقدرة على التفصيل وفي بطاقة تقييم المنتج، بينما لم تتأثر مهارة الطلاقة والمرونة بالواقع المعزز كثيراً.

التوصيات

بناءً على ما تم التوصل إليه من نتائج، يوصي الباحث بما يلي:

- ضرورة إدراج أسلوب التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز ضمن مناهج وطرق تدريس مقررات العلوم بشكل عام والفيزياء بشكل خاص لما لها من دور في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- ضرورة إقامة دورات تدريبية وورشات عمل للمعلمين على كيفية استخدام تقنية الواقع المعزز.
- دعوة المسؤولين في وزارة التربية والتعليم بتضمين الحصص المدرسية المصممة باستخدام تقنية الواقع المعزز في المناهج بشكل عام وبخاصة في مناهج العلوم.
- إجراء مزيد من الدراسات حول فعالية تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير العُليا لدى الطلبة في مختلف المقررات الدراسية ولمختلف المراحل الدراسية.

المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

- أبو راضي، أسماء. (2020). توظيف تقنية الواقع المعزز عبر الهاتف المحمول فى " تكنولوجيا إنتاج الملابس" لتنمية التفكير البصرى والمثابره الأكاديمية لدى طالبات كلية الاقتصاد المنزلى جامعة الأزهر. المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية، 13 (1)، 93-125.

- حجاج، محمد. (2020). أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز "الكروت الذكية" على مهارة رسم المانيكان بالأوضاع المختلفة واتجاه طلاب قسم الملابس والنسيج. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، 6 (31)، 431-487.

- حسين، حلا. (2022). أثر استخدام أنموذج المكعب في تنميه التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الرابع الإعدادي في مادة الجغرافية. مجلة كلية التربية– جامعة المستنصرية، 1، 440-452.

- الرحيلي، لمياء. (2021). اتجاهات معلمي ذوي صعوبات التعلم تجاه استخدام الواقع المعزز في التدريس بالمدينة المنورة. المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، 5 (18)، 223-270.

- الزهراني، هيفاء. (2018). أثر توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات المرحلة المتوسطة. مجلة العلوم التربوية و النفسية, 2(26)، 70-90.

- سلامة، وفاء، وبرغوث، محمود، و درويش، عطا. (2019). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز (Reality Augmented) في تدريس مبحث العلوم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. مجلة جامعة الأزهر– غزة، سلسلة العلوم الإنسانية، 21 (2)، 1-31.

- صادق، علاء، وأحمد، منصور. (2022). برنامج قائم علي الواقع المعزز لتنمية بعض مهارات الحس المكاني لدي أطفال الروضة. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية للدراسات العليا بسوهاج، 10 (10)، 117-144.

- الطرباق، منيرة، وعسيري، محمد. (2020). أثر التدريس باستخدام نظام الواقع المعزز في تنمية تفكير الطالبات الإبداعي. مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 17 (1)، 260-291.

- العبد، لولوه، و العبدالله، فواز. (2021). فاعلية برنامج سكيتش أي آر SKETCH AR (وفق تقنية الواقع المعزّز في تنمية التفكير الإبداعي الطالبات المعلمات في قسم تربية الطفل. مجلة جامعة حماة، 4 (13)، 1-26.

- العبودي، بدور، و السعدون، إلهام. (2019). تقييم كفايات معلمات العلوم لتطبيق الواقع المعزز. مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط، 35 (7)، 192-169.

- الغامدي، علياء. (2021). مدى استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم لدى معلمات المرحلة الابتدائية بمحافظة المخواة. مجلة كلية التربية (أسيوط)، 25 (4)، 424-441.

- الفهد، تهاني. (2018). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز (Reality Augmented) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني ثانوي في مادة الفيزياء بمدينة الرياض. مجلة القراءة والمعرفة، 18 (1)، 39-82.

- المشهراوي، حسن. (2018). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس طلبة الصف العاشر الأساسي في تنمية الدافعية نحو التعلم والتحصيل الدراسي في مبحث التكنولوجيا بغزة. مجلة جامعة القدس المفتوحة، 9 (25)، 1-21.

- المغامس، روان. (2019). تطوير معايير جودة لتصميم وبناء البرامج التعليمية القائمة على تقنية الواقع المعزز. تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، 41 (4)، 557-587.

- الميمني ، إسماعيل. (2022). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريب الطلبة ذوي اضطرابات التواصل. مجلة كلية التربية (أسيوط)، 38 (3)، 235-274.

المراجع الأجنبية:

- Abu Raḍhy, A. (2020). Employing augmented reality technology via mobile phone in “clothing production technology” to develop visual thinking and academic perseverance among female students of the Faculty of Home Economics, Al-Azhar University. (In Arabic). The Scientific Journal of Educational and Quality Studies and Research, 13 (1), 93-125.

- Al-Raḥily, L. (2021). Attitudes of teachers with learning disabilities towards the use of augmented reality in teaching in Medina. (In Arabic). The Arab Journal of Disability and Gifted Sciences, 5 (18), 223-270.

- Al-Zahrany, H. (2018). The effect of employing augmented reality technology in developing higher-order thinking skills for middle school students. (In Arabic). Journal of Educational and Psychological Sciences, 2 (26), 70-90.

- Aqel, M. S., & Azzam, S. S. (2018). Effectiveness of Employing the Augmented Reality Technology in the Development of the Achievement of Seventh Grade Students in Chemistry in the Gaza Strip. International Journal of Learning Management Systems, 6 (1), 27-42.

- Aricia, F., & Yildirim, P. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. Computers & Education, 142, 103647.

- Beck, D. (2019). Special Issue: Augmented and Virtual Reality in Education: Immersive Learning Research. Journal of Educational Computing Research, 57(7), 1619-1625.

- Garzón, J. (2022). An Overview of Twenty-Five Years of Augmented Reality in Education. Multimodal Technol. Interact, 5(7), 37-51.

- Ḥajjaj, M. (2020). The effect of using augmented reality technology "smart cards" on the skill of drawing mannequins in different situations and the attitude of students of the clothing and textile department. (In Arabic). Journal of Research in Specific Education, 6 (31), 431-487.

- Ḫussein, Ḥ. (2022). The effect of using the cube model on the development of creative thinking for the fourth-year middle school students in geography. (In Arabic). Journal of the College of Education - Al-Mustansiriya University, 1, 440-452.

- Ṣadiq, A', & Ahmed, M. (2022). A program based on augmented reality to develop some spatial sense skills for kindergarten children. (In Arabic).Journal of Young Researchers in Educational Sciences for Graduate Studies in Sohag, 10 (10), 117-144.

- Salama, W, Barghwth, M, & Darwish, A'. (2019). The effectiveness of employing Augmented Reality technology in teaching science to develop creative thinking skills for ninth-grade female students in Gaza. (In Arabic). Journal of Al-Azhar University - Gaza, Humanities Series, 21 (2), 1-31.

- Wu, P.-F., & Fan, K.-Y. (2018). The Influence of Applying Augmented Reality to a Pop-up Book on Creative Thinking. The International Journal of Arts Education, 13(2), 35-44.

- Yilmaz, R. M., & Goktas, Y. (2017). Using augmented reality technology in storytelling activities: examining elementary students' narrative skill and creativity. Virtual Reality, 21, 75-89.