مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

تصميم نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد) لتنمية التحصيل في مقرر العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

أ/ ريهام السيد حسن محمد عبد الحميد

باحث ماجستير في التربية

تخصص مناهج وطرق تدريس (تكنولوجيا التعليم)

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

مستخلص البحث:

هَدَفَ البحث الحالي إلى دراسة فعالية نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد) على تنمية التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مقرر العلوم، واتبع المنهج التطويري مع التصميم وفقًا لنموذج نبيل جاد عزمي، وتم اختيار عينة البحث وتكونت من (29) تلميذ وتلميذة ودرست بتقنية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد، وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية في مادة العلوم، وبعد إجراء تطبيق أداة المعالجة التجريبية على عينة البحث وباستخدام المعالجة الإحصائية توصلت نتائج البحث إلى "وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) لاختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وفروضه الفرعية"، وأوصي البحث الحالي بأهمية توظيف المستحدثات التكنولوجية وعلى رأسها الواقع المعزز في مختلف المقررات الدراسية والمراحل التعليمية لتأثيرها الفعال في تنمية التحصيل.

الكلمات المفتاحية: *الواقع المعزز (الصور ثلاثية الأبعاد)، التحصيل.*

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

Designing a type of augmented reality for content presentation (3D Models) to enhance achievement in the science course for primary school students

Research Abstract:

The current research aimed to study the effectiveness of augmented reality (AR) content presentation (3D images) on developing achievement among primary school students in the science curriculum. The developmental approach was followed, with the design based on Nabil Jad Azmi's model. The research sample consisted of (29) male and female students, who were taught using 3D AR technology. The research tools consisted of an achievement test to measure cognitive aspects of the science subject. After applying the experimental treatment tool to the research sample and using statistical processing, the research results concluded that "there were statistically significant differences at the level ($\alpha \leq 0.05$) between the average scores of the students in the research group (AR technology with 3D images) on the science achievement test in the pre- and post-tests, in favor of the post-test and its sub-hypotheses." The current research recommended the importance of employing technological innovations, most notably AR, in various curricula and educational levels due to their effective impact on developing achievement.

Keywords: *Augmented Reality (3D Images), Achievement*

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

المقدمة:

في الأونة الأخيرة حدث تطورًا مشهودًا في التكنولوجيا، وكان للتعليم نصيبًا كبيرًا من هذا التغيير، فقد ساهمت التكنولوجيا في تغيير العملية التعليمية بشكل جذري وعملت على تطويرها وتحسينها مما سَهَل الوصول إلى المعلومات وتنوع مصادر التعلم من خلال الإنترنت وساعدت على جعل الدروس أكثر تفاعلية وجاذبية مما يزيد من مشاركة المتعلمين وانخراطهم في العملية التعليمية.

ويُعد الواقع المعزز من أبرز التقنيات الحديثة التي ظهرت في مجال التعليم، فقد أثرى العملية التعليمية من خلال دمج العناصر الرقمية المتنوعة من صور ثلاثية الأبعاد ولقطات فيديو ورسوم متحركة مما يناسب احتياجات المتعلمين الفردية ويسمح لهم بالتجريب والاستكشاف الحقيقي داخل بيئة التعلم. (Mateus, Cardoso, & Coimbra, 2015)[١]

والواقع المعزز هو تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تمزج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، ومن ثم فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المنفذ بالحاسب الآلي الذي يضاعف المشهد بمعلومات إضافية فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري. (محمد خميس، ٢٠١٥)

وللواقع المعزز عدة مميزات حيث يساهم بتوفير تجارب تعليمية لا يمكن تحقيقها باستخدام تكنولوجيا أخري، كما يساهم في خفض العبء المعرفي مما يؤدي إلى تعزيز الخبرة التعليمية المباشرة، وقد أشار Billinghurst & Duenser (2012) أن الواقع المعزز يدعم فهم المفاهيم الصعبة والظواهر المعقدة من خلال توفير خبرات مرئية وتفاعلية تجمع بين عناصر افتراضية وحقيقية مما يساعد على زيادة التحصيل وتنمية الدافعية وبقاء أثر التعلم بفاعلية أكثر، وتشجع هذه الميزات استخدام الواقع المعزز بشكل خاص في تعلم العلوم حيث تتطلب مناهج العلوم استيعاب المفاهيم العلمية الصعبة وتقريب المعني للمتعلمين.

[١] اتبع البحث الحالي نظام التوثيق APA Style V7 لتوثيق مراجع البحث الإنجليزية وفي المراجع العربية تم اتباع الاسم الأول واسم العائلة

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

وتُساهم مادة العلوم وخاصة في المرحلة الابتدائية في تنمية المهارات العلمية لديهم وتساعدهم على اكتشاف البيئة من حولهم، وعلى الرغم من أهميتها إلا أنه يصعب على بعض التلاميذ فهمها واستيعابها؛ نظرًا لما تحتويه من مفاهيم مُجردة يصعب تصورها وتجسيدها، ويصعب احيانًا إجراء بعض التجارب نظرًا لخطورتها، وقد يواجه بعض المعلمين صعوبة في توصيل المفاهيم العلمية بشكل مبسط وواضح، والذي يؤثر سلبًا على مستوي التحصيل لدى المتعلمين، الأمر الذي يحتاج إلى إعادة النظر في طرق تقديم المحتوي التعليمي باستخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة.

وأشارت دراسة Kul & Berber (2022) إلى دور الواقع المعزز في تجسيد الظواهر في العلوم، مما يعمل على زيادة الفهم والتذكر للمعلومات والقابلية للتطبيق بسهولة ويسر، كما يساهم في جعل المفاهيم المجردة ملموسة مما يساعد المتعلمين على الفهم واستيعاب الظواهر بشكل أفضل، وتتيح للمتعلمين تجربة المواقف والتجارب التي يصعب تجربتها على أرض الواقع.

الإحساس بالمشكلة:

من خلال القيام بالمقابلات غير المقننة مع بعض معلمي مادة العلوم للمرحلة الابتدائية، واتضح اعتماد المعلمين في المقام الأول علي الشرح بالطريقة التقليدية، واعتماد القليل منهم في الشرح الوسائط المتعددة.

وأوصت المؤتمرات الدولية والمحلية بضرورة تطوير وتصميم بيئات إلكترونية تفاعلية، وتوظيفها بشكل يتناسب مع الأهداف التعليمية، والاستفادة من تطبيقات التكنولوجيا والاتصالات لتحسين العملية التعليمية وجودتها وخاصةً تقنية الواقع المعزز ودورها الإيجابي في العملية التعليمية ومن هذه المؤتمرات:

- المؤتمر الدولي بعنوان التعليم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي (٢٠٢٥)
- المؤتمر الدولي الرابع للتكنولوجيا والابتكار في التعلم والتدريس والتعليم (٢٠٢٤)

وقد أكدت الدراسات السابقة على فعالية وإيجابية الواقع المعزز في العملية التعليمية في تدريس مادة العلوم كدراسة Yildirim & Kapucu (2021)، Gnidovec, Žemlja, Dolenec, & Torkar (2020)، Erbas & Demirer (2019).

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

وعليه تَمثلت مشكلة البحث الحالي في وجود ضعف لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم، وبالتالي يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس التالي:

ما فعالية تصميم نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد) لتنمية التحصيل في مقرر العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية؟

ويندرج من هذا السؤال الرئيس عدة أسئلة فرعية تتلخص في الآتي:

١. ما المعايير الواجب توافرها عند تصميم نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد)؟
٢. ما التصميم المقترح لنمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد)؟
٣. ما فاعلية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد على تنمية التحصيل في مقرر العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

فروض البحث:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي.

أهداف البحث: يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. تحديد المعايير الواجب توافر عند تصميم نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد).
٢. تصميم نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى (الصور ثلاثية الأبعاد) لتنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
٣. دراسة فاعلية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد على تنمية التحصيل في مقرر العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

١. استجابة للتوجه العالمي والمحلي في توظيف الأساليب التكنولوجية الحديثة في عملية التعلم، مثل استخدام تقنية الواقع المعزز لتنمية التحصيل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢. تنوع الأساليب التربوية الحديثة في التعليم وتوظيفها داخل بيئة الواقع المعزز كالتعلم التعاوني والتعلم النشط.

الأهمية لتطبيقية:

١. دعوة المسئولين عن التخطيط للعملية التعليمية في استخدام تطبيقات الواقع المعزز في تدريس العلوم لمختلف المراحل الدرسية.

٢. معالجة الاعتقاد الخاطئ عند المعلمين بأن التكنولوجيا مضيعة للوقت، بل تعزز الإنتاجية في العملية التعليمية، وتواجه معوقات استخدام الواقع المعزز في بيئة التعلم.

٣. توجيه النظر إلى فعالية الصور ثلاثية الأبعاد في بيئة الواقع المعزز ودورها في تجسيد المفاهيم المعقدة وتوضيحها، مما يعزز من العملية التعليمية.

متغيرات البحث:

المتغيرات المستقلة: الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد.

المتغيرات التابعة: تنمية التحصيل في العلوم.

عينة البحث: تمثلت في تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من مدرسة غياث الدين الرسمية للغات، وقد درست باستخدام تقنية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد، وبلغ عددهم ٢٩ تلميذ/ة.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

١. **الحدود الموضوعية للبحث:** يقتصر المحتوى العلمي على الوحدة الأولى لمادة العلوم باللغة الإنجليزية لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

٢. **الحدود البشرية:** عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي "ذكور وإناث".

٣. **الحدود المكانية:** مدرسة غياث الدين الرسمية للغات بطنطا؛ والتابعة لإدارة غرب طنطا.

٤. **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الأول، لعام ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥.

منهج البحث: ينتمي هذا البحث إلى البحوث التطويرية ويتكامل بين المناهج الثلاث:

- منهج البحث الوصفي التحليلي.
- المنهج شبه التجريبي.
- منهج تطوير المنظومات.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

التصميم التجريبي للبحث:

استخدم البحث الحالي التصميم التجريبي ذو المجموعتين المستقلتين قبلي – بعدى

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
مجموعة البحث	اختبار تحصيلي	نمط الواقع المعزز في عرض المحتوى بالصور ثلاثية الأبعاد	اختبار تحصيلي

أدوات البحث:

١. اختبار تحصيلي (من إعداد الباحثة)، لقياس التحصيل المعرفي في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

مصطلحات البحث:

الواقع المعزز: يُعرّف إجرائياً بأنه تقنية تعزز محتوى الكتاب المدرسي لمادة العلوم للصف الرابع الابتدائي بالكائنات الافتراضية ليظهر المحتوى التعليمي مدعوم بالفيديو والصور ثلاثية الأبعاد مع إدراج ملفات صوتية ومعلومات نصية تجعل التلاميذ أكثر تفاعلاً مع المادة العلمية لزيادة تحصيلهم وتنمية كفاءة تعلمهم.

التحصيل: يُعرّف إجرائياً بأنه حصيلة ما يكتسبه المتعلم من العملية التعليمية من معارف ومعلومات في مادة العلوم للصف الرابع الابتدائي نتيجة الجهد المبذول خلال تعلمه باستخدام نمطي الواقع المعزز في عرض المحتوى (الفيديو/ الصور ثلاثية الأبعاد).

المحور الأول: الواقع المعزز

مفهوم الواقع المعزز:

عرف محمد خميس (٢٠١٥) الواقع المعزز بأنه "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية".

وعرفت سامية جودة (٢٠١٨) الواقع المعزز بأنه تقنية حاسوبية تهدف إلى ربط العالم الافتراضي مع العالم الحقيقي عن طريق التطبيقات التقنية والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية ليظهر المحتوى المعرفي مدعم بالصور الثلاثية الأبعاد والفيديوهات

وغيرها من الأشكال ووسائل الإيضاح وجذب الانتباه مما يجعل الطلاب أكثر تفاعلًا مع المادة العلمية وربطها بمواقف حياتية.

خصائص ومميزات الواقع المعزز في العملية التعليمية:

يتسم الواقع المعزز بعدة خصائص كما أشارت له دراسة كلًا من محمد المعداوي (٢٠١٩)؛ Park, Jung, & You (2015) سهولة استخدامه في أكثر من موقف تعليمي وبأكثر من طريقة بما يتماشى مع خصائص المتعلمين وقدراتهم، ويدمج الخيال بالواقع مما يخلق موقف تعليمي تفاعلي يتم فيه القيام بتجارب وأنشطة يمكن مشاركتها مع الآخرين، إثراء العملية التعليمية بالمثيرات الحسية السمعية والبصرية. كما يمتاز الواقع المعزز بقلة تكاليف إنتاجها وسهولة استخدامها مع توافر عدد من التطبيقات والبرامج الجاهزة التي لا تحتاج إلى احترافية في التشغيل والاستخدام.

واتفقت نتائج دراسات كلًا من Parmaxi & Demetriou (2020)؛ Joo-Nagata, Abad, Giner, & García-Peñalvo (2017)؛ Sanna & Manuri (2016) على أن الواقع المعزز يقدم مواقف تعلم حقيقية وواقعية إلى بيئات الفصل الدراسي مما يؤدي إلى التفاعل والانخراط في البيئة التعليمية، حيث تعمل على تحسين التفاعل بين المعلم والمتعلمين، والتفاعل بين المتعلمين بعضهم البعض، والتفاعل مع المحتوى التعليمي مما يُحسن من عملية التعلم ويؤدي إلى أداء تعليمي أفضل.

وأشارت دراسة Cabero-Almenara, & Barroso-Osuna (2016) إلى أن تقنية الواقع المعزز تقلل من العبء المعرفي للمتعلمين ويثري الواقع بالمعلومات التكنولوجية من خلال دمج الوسائط المتعددة المختلفة مثل النص والصورة والفيديو والصوت والكائنات ثلاثية الأبعاد بالواقع الحقيقي.

أنواع الواقع المعزز:

ومن أنواع الواقع المعزز كما ذكرت في دراسة كلًا من Patkar, Singh, & Birje (2013)؛ Vincent, Nigay, & Kurata (2013):

١. **الإسقاط:** وهي تقنية إسقاط الصور الاصطناعية على الواقع الفعلي بزيادة نسبة التفاصيل التي يراها الفرد من خلال الأجهزة المحمولة (الحاسوب أو الهاتف المحمول).
٢. **الموقع:** وهي تقنية لتحديد المواقع يتم توظيفها بالارتباط مع برمجيات أخرى كتكنولوجيا التثليث وهي تحديد المواقع التي تقوم مقام الدليل في توجيه المركبة.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

٣. **المخطط:** وهي تقنية تدمج بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي مما يعطى الفرصة للتعامل أو لمس أجسام وهمية غير موجودة في الواقع.

٤. **الحقب الزمنية القديمة:** وهي تقنية دمج مخلوقات منقرضة أو أسطورية مع وجود الإنسان الفعلي.

أنماط الواقع المعزز في عرض المحتوى:

***استخدام الصور ثلاثية الأبعاد في بيئات الواقع المعزز:**

تُعد الصور ثلاثية الأبعاد تمثيل رقمي لكائن أو مشهد حقيقي أو خيالي يعطي انطباعًا بالعمق والحجم تمامًا كما نراه في العالم الحقيقي، وعرفها محمد الكسباني (٢٠١٤) بأنها "الأشكال المكونة للصورة بأبعادها الثلاثة (الطول، والعرض، والعمق) ويمكن إنتاجها والتعامل معها باستخدام الحاسوب ورؤيتها من جميع الجوانب".

مميزات الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد:

ذكرت دراسة أحمد الجندي، ولمياء كامل (٢٠٢٣) مميزات النماذج ثلاثية الأبعاد، "تنمية القدرة على التخيل وتنمية القدرة المكانية ثلاثية الأبعاد، القدرة على إدراك العلاقة بين الأشياء والفراغ، إمكانية الفحص الكامل للنموذج ورؤية النموذج من جميع جوانبه، زيادة حماس المتعلمين للدراسة وتعاونهم ومشاركتهم في العملية التعليمية، تقريب المجردات إلى الذهن".

وأشار محمد خميس (٢٠٢٠)؛ Dunleavy & Dede (2014) إلى مميزات استخدام الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد في بيئة الواقع المعزز حيث تمتاز بقدرتها على تقديم عرض ثلاثي الأبعاد كجزء مكمل للواقع المادي، وتجذب انتباه المتعلمين أثناء التعلم، وتمدهم بخبرات تعليمية ثرية قريبة من الخبرات الواقعية، كما تساهم في زيادة انخراط المتعلمين في التعلم وتحسين فهم المعلومات وزيادة الدافعية.

المحور الثاني: التحصيل في العلوم

مفهوم التحصيل الدراسي

عرف سالم الفاخري (٢٠١٨) التحصيل الدراسي بأنه ما يحققه التلاميذ من استيعاب للمعارف والمفاهيم الأساسية في المادة العلمية المقررة وما يريدونه من نجاح في امتحاناتهم الدراسية المختلفة أو ما يحصلون عليه من درجات في الامتحان.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

أنواع التحصيل الدراسي

ينقسم التحصيل الدراسي إلى ثلاثة أنواع كما ذكرتها دراسة هنادي السرساوي وهديل قاسم (٢٠٢٠):

١. التحصيل الدراسي الجيد: ويعني قدرة المتعلم على الحصول على أعلى مستوى للأداء التحصيلي من خلال استخدامه لجميع قدراته وإمكانياته العقلية والذهنية.
٢. التحصيل الدراسي المتوسط: ويعني الأداء المتوسط للمتعلم وقدرته على احتفاظ واسترجاع المعلومات متوسطة.
٣. التحصيل الدراسي المنخفض: ويعني الأداء المنخفض للمتعلم مقارنة بزملائه نظرًا لضعف استغلال المتعلم لقدراته العقلية والفكرية.

العوامل المؤثرة على التحصيل الدراسي

تختلف درجة التحصيل الدراسي من متعلم لأخر وفقًا لعدة عوامل كما أشارت إليها دراسة محمد الحمداوي (٢٠١٠)، من هذه العوامل؛ العوامل الشخصية والتي تعني العوامل الجسمية والصحية للمتعلم، فالحالة الجسمية السيئة تؤثر بشكل سلبي على التحصيل لدي الطالب، العوامل العقلية وتعني قدرات الطالب العقلية التي قد تؤثر بالسلب أو الإيجاب على مستوي تحصيل الطالب، العوامل النفسية والانفعالية والتي تؤثر بشكل كبير على عملية التحصيل الدراسي وطبيعة العلاقة بين الطالب وزملائه، والعوامل الأسرية حيث تؤثر العلاقات السائدة بين أفراد الأسرة، والمستوي التعليمي للوالدين ومدي اتجاههم نحو التعلم بشكل إيجابي أو سلبي على مستوي تحصيل الطالب.

العلاقة بين تنمية التحصيل وتقنية الواقع المعزز:

يساهم الواقع المعزز في إدراك المعرفة العلمية وتنمية الخيال العلمي ومهارات التفكير العلمي ومهارات التعلم الذاتي لدى المتعلمين، كما يساهم في تجسيد المادة العلمية وتبسيطها من خلال تقديم عناصر افتراضية رقمية لموضوعات يستحيل التفاعل معها على أرض الواقع مثل الزلال والبراكين. للواقع المعزز دورًا فعالًا في تحسين إنغماس المتعلمين في المحتوى العلمي وتحقيق الفهم العميق للمعلومة، وهذا ما توصلت إليه دراسة Wang (2013) فقد أظهرت النتائج أن الطلاب الذين درسوا باستخدام الواقع المعزز تحسن تفاعلهم وارتفع تحصيلهم للمادة العلمية والإدراك للمعلومة لفترة طويلة.

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

ونظرًا لتقديم الواقع المعزز التمثيلات ثلاثية الأبعاد والتي تؤثر بشكل فعال على استيعاب المفاهيم المعقدة، فقد كشفت دراسة سارة العتيبي وسلوى الزهراني وصفاء القرشي ومريم الثقفي (٢٠٢٥) فعالية الواقع المعزز في رفع المستوى التحصيلي في مادة العلوم لطالبات المرحلة المتوسطة بالطائف، وذلك باستخدام نمط الصور ثلاثية الابعاد لتركيب المادة الوراثية وتحديد أجزائها بوضوح.

وأشارت نتائج دراسة Yildirim & Kapucu (2021) إلى فعالية تقنية الواقع المعزز في زيادة النجاح الأكاديمي في منهج العلوم للصف السادس للمتعلمين الذين لم يسبق لهم استخدام التقنية من قبل مقارنة بالمتعلمين الذين استخدموا الكتاب المدرسي فقط، كما اتسمت المعرفة التي تعلموها بالديمومة بسبب الميزة ثلاثية الأبعاد للتكنولوجيا، واتسمت التطبيقات بالسلاسة والسهولة في استخدامها، وقد اقترحت الدراسة ضرورة استخدامها في جميع مجالات العلوم ولجميع مستويات المرحلة الثانوية.

وجاء استخدام تقنية الواقع المعزز في المرحلة الابتدائية بدرجة متوسطة بشكل عام ولكن قريبة من الدرجة المنخفضة، وهذا ما توصلت له نتائج دراسة سعد السبيعي وجلال عيسى (٢٠٢٠)، وبرر ذلك لحداثة تقنية الواقع المعزز وعدم اهتمام المعلمين بتوظيف التقنية نظرًا لافتقارهم المهارات الأساسية لاستخدامها.

نتائج البحث؛ مناقشتها وتفسيرها

النتائج المتعلقة بالفرض؛ والذي ينص على: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي، ويتفرع من هذا الفرض الرئيس الفروض الفرعية التالية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي في مستوى "التذكر".

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي في مستوى "الفهم".

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي في مستوى "التطبيق".

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي في مستوى "التحليل".

٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) على اختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي في "الدرجة الكلية للاختبار".

وللتحقق من صحة هذا الفرض وفروضه الفرعية تم مقارنة متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) في القياسين القبلي والبعدي، وذلك لاختبار تحصيل العلوم، وقد أُستخدم اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة Paired- Samples t Test للكشف عن دلالة الفرق بين المتوسطات باستخدام برنامج (SPSS. V21) ويوضح الجدول التالي (٢) تلك النتائج:

جدول (٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " لدرجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) في القياسين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل العلوم

المستويات	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
تذكر	القبلي البعدي	٢٩ ٢٩	١٤.٥٥ ١٩.٥١	٤.٥٠ ٤.٠٣	٢٨	٨.٠٥	٠.٠١
فهم	القبلي البعدي	٢٩ ٢٩	١٢.٦٥ ١٩.٢٠	٥.٣٧ ٤.٤٥	٢٨	١٠.٠٧	٠.٠١
تطبيق	القبلي البعدي	٢٩ ٢٩	٢.٥١ ٣.٤١	١.٠٢ ١.٠٥	٢٨	٤.٦١	٠.٠١
التحليل	القبلي البعدي	٢٩ ٢٩	٣.٥٥ ٥.٣٤	١.٧٢ ١.٦٥	٢٨	٥.١٩	٠.٠١
الدرجة الكلية للاختبار	القبلي البعدي	٢٩ ٢٩	٣٣.٢٧ ٤٧.٤٨	١١.٢٨ ١٠.١١	٢٨	١١.١١	٠.٠١

*قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية ٢٨ ومستوى دلالة ٠.٠٥ = ٢.٠٥

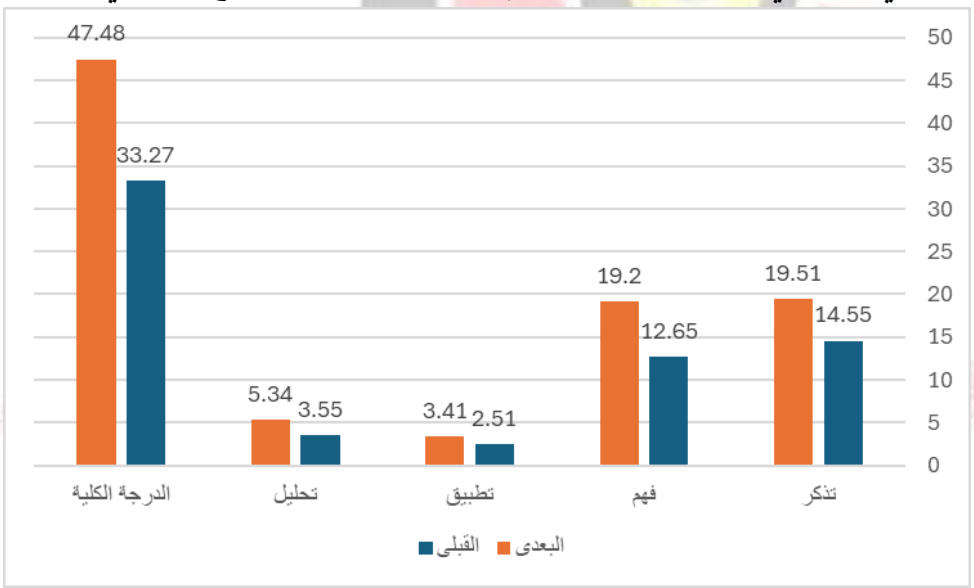
** قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية ٢٨ ومستوى دلالة ٠.٠١ =٢.٧٦

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بمقارنة متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) للقياسين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل العلوم، لوحظ أن متوسط القياس البعدي أعلى من القبلي، نظرًا لاستخدام تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد في تدريس مادة العلوم لمجموعة البحث.
- قيم (ت) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) للقياسين القبلي والبعدي في اختبار تحصيل العلوم، ولذا تم رفض الفرض وفروضه الفرعية وقبول الفرض البديل الذي ينص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) لاختبار تحصيل العلوم في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي وفروضه الفرعية"

والرسم البياني التالي يوضح تزايد متوسطات درجات مجموعة البحث (تقنية الواقع المعزز بنمط صور ثلاثية الأبعاد) في القياس البعدي عن متوسطات نفس المجموعة في القياس القبلي وذلك في اختبار تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.



شكل (١) التمثيل البياني لمتوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث للقياسين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل العلوم

مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم
Print ISSN: - 2974-394X
Official URL: - https://msite.journals.ekb.eg/
المجلد (٦) العدد (٢) أبريل ٢٠٢٥م

حجم التأثير: تم استخدام مقياس مربع إيتا " η^2" لتحديد حجم تأثير المتغير المستقل وهو: (تقنية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد) في تدريس العلوم على المتغير التابع وهو: (تحصيل العلوم).

وباستخدام الأساليب الإحصائية لحساب قيمتي η^2، (d). جاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول:

جدول (٣) حجم التأثير تقنية الواقع المعزز بالصور ثلاثية الأبعاد على تحصيل العلوم

الاختبار	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	الدرجة الكلية للاختبار
قيمة ت	٨.٠٥	١٠.٠٧	٤.٦١	٥.١٩	١١.١١
مربع إيتا "η2"	٠.٧٠	٠.٧٨	٠.٤٣	٠.٤٩	٠.٨٢
قيمة d	٣.٠٤	٣.٨١	١.٧٤	١.٩٦	٤.٢٠
حجم التأثير	كبير	كبير	كبير	كبير	كبير

* قيمة (d) = ٠.٢ (حجم التأثير صغير)، وقيمة (d) = ٠.٥ (حجم التأثير متوسط)، وقيمة (d) = ٠.٨ (حجم التأثير كبير).

وبملاحظة كل قيمة من "η^2"، وقيمة "d" المقابلة لها يتضح أن حجم تأثير تقنية الواقع المعزز بالصور ثلاثية الأبعاد في تدريس العلوم كان كبيرًا في اختبار تحصيل العلوم حيث تراوح ما بين (١.٧٤ – ٤.٢٠) وذلك لأن قيمة "d" أكبر من (٠.٨).

يتضح من الجدول رقم (١٨) أن حجم تأثير العامل المستقل (تقنية الواقع المعزز بالصور ثلاثية الأبعاد في تدريس العلوم) على العامل التابع (تحصيل العلوم) كبير، نظرًا لأن قيمة (d) أكبر من (٠.٨)، وهذه النتيجة تعنى أن ٨٢% من التباين الكلي للمتغير التابع (تحصيل العلوم) يرجع إلى المتغير المستقل (تقنية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد في تدريس العلوم).

فمن الجدولين رقم (٢)، (٣) يتضح أن قيمة (ت) دالة إحصائيًا، وكذلك حجم تأثير المتغير المستقل (تقنية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد في تدريس العلوم) كبير على المتغير التابع (تحصيل العلوم)، وهذا يدل على فعالية استخدام تقنية الواقع المعزز بنمط الصور ثلاثية الأبعاد في تدريس العلوم في تحسين تحصيل العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

ويمكن تفسير النتيجة السابقة نظرًا لدور الصور ثلاثية الأبعاد كعنصر أساسي في تحقيق بيئة الواقع المعزز وفهي تساهم في تقديم عرض ثلاثي الأبعاد كجزء مكمل للواقع المادي، وجذب انتباه المتعلمين أثناء التعلم، ومدهم بخبرات تعليمية ثرية قريبة من الخبرات الواقعية، زيادة انخراط المتعلمين في التعلم وتحسين فهم المعلومات وزيادة الدافعية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة أحمد الجندي، ولمياء كامل (٢٠٢٣) والتي أشارت إلى أهمية النماذج المجسمة في العملية التعليمية؛ لقدرتها على محاكاة الواقع وتوفير الخبرات البديلة للخبرات الواقعية، وتوفير الوقت والجهد وزمن التعلم، كما تساعد على فهم المفاهيم والأفكار المجردة، وتسهل عملية الشرح والتنبؤ بالظواهر وتكوين المدركات الصحيحة لدى المتعلمين.

واتفقت مع نتائج دراسة Abdinejad, Talaie, & Qorbani (2021)؛ Dincer, Savci, & Mutlu (2019)؛ Zahra (2015) على فعالية الواقع المعزز بنمط النماذج ثلاثية الأبعاد في تبسيط وتوضيح المفاهيم المعقدة في الكيمياء وتصور مفاهيم البنية الجزيئية والتفاعل الكيميائي، وهذا مع اتفقت معه دراسة Aw, Boellaard, & Fung (2020) والتي قدمت تمثيلات ثلاثية الأبعاد من خلال الواقع المعزز مما سمح للمتعلمين عرض مفاهيم الكيمياء والتفاعل معها، وتأثيرها الفعال على عمق مستوى فهم المتعلمين.

ولكن اختلفت نتائج هذه الدراسة مع ما أشارت له نتائج دراسة Huk (2006) بأن التصور ثلاثي الأبعاد للمحتوى لا يؤثر على التحصيل الأكاديمي بشكل عام.

ويمكن تفسير النتائج في ضوء نظريات التعلم كما يلي:

تركز النظرية السلوكية على أهمية المثيرات والاستجابات في عملية التعلم وترى أن التعلم يحدث عندما يرتبط مثير معين مع استجابة محددة، ويصبح هذا التعلم أكثر رسوخًا إذا تم تعزيز الاستجابة. والواقع المعزز يستخدم هذه الآلية بشكل فعال من خلال توفير مجموعة متنوعة من المثيرات الحسية الجذابة مثل الفيديو والصور ثلاثية الأبعاد، مما يجذب انتباه التلاميذ ويحفزهم على التعلم ويشجعهم على التفاعل النشط مع المحتوى التعليمي. ونتيجة لذلك تتحسن قدرة المتعلمين على استيعاب المعلومات وتزداد دافعيتهم

للتعلم بسبب إنشاء بيئة تعلم جذابة وممتعة، كما يوفر الواقع المعزز تقديم تغذية راجعة فورية لتصحيح أخطاء التلاميذ وبالتالي يساهم في زيادة تحصيلهم.

ويتماشي الواقع المعزز مع مبادئ النظرية البنائية، حيث يمكن المتعلمين من التفاعل المباشر مع المحتوى التعليميوبناء معرفتهم بأنفسهم، مما يؤكد على دور المتعلمين الأيجابي كمشارك فعال في العملية التعليمية وليس مجرد متلقِ سلبي، وعند تصميم الواقع المعزز يتم التركيز على إتاحة التفاعل مع المحتوى حيث التجربة والاستكشاف وطرح الأسئلة، واستخدام الصور ثلاثية الأبعاد يعزز من جاذبية المحتوى ويجعله أكثر حيوية، مما يساعد المتعلمين على استكشافه والتفاعل معه بشكل أفضل.

بالإضافة إلى ذلك، يتوافق الواقع المعزز مع نظرية الوسائط المتعددة والتي تشير إلى أن المتعلمين يتعلمون بشكل أفضل عندما تقدم لهم المعلومات بطريقة منظمة ومتكاملة مع مراعاة قدراتهم المعرفية، ويقدم الواقع المعزز الصور ثلاثية الأبعاد مما يساهم في فهم المعلومات بشكل أعمق وبناء نماذج عقلية أفضل للمفاهيم والأفكار، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية ومرئية تساعد في تقليل العبء المعرفي لدى المتعلمين حيث يقدم المعلومات بطريقة مبسطة ومنظمة.

توصيات البحث؛ وفي ضوء نتائج البحث الحالي يوصى ب:

١. تحويل الكتب المدرسية إلى كتب معززة تربط بين العالم الحقيقي والكائنات الافتراضية مما يزيد من انخراط المتعلم في العملية التعليمية.
٢. الاهتمام بتحليل احتياجات تلاميذ المرحلة الابتدائية عند تطبيق تقنية الواقع المعزز.
٣. الاهتمام بأوضاع البنية التحتية للمدارس لدورها الحاسم في العملية التعليمية، وتهيئة الظروف التعليمية الملائمة لتحقيق التعلم الجيد وملاحقة التطور التكنولوجي.
٤. عقد دورات تدريبية للمعلمين لتدريبهم على تصميم وإنتاج تطبيقات الواقع المعزز بأنماطه المختلفة.
٥. توجيه النظر على ضرورة تصميم وإعداد برامج تدريبية لزيادة التحصيل.
٦. الاهتمام بتطبيق استراتيجية التعلم المدمج واستخدام اسلوبي التعلم التعاوني والتعلم النشط في التعلم في المرحلة الابتدائية لدورها الفعال في تنمية التحصيل.

مقترحات البحث:

١. تصميم أنماط مختلفة من الواقع المعزز لتنمية التحصيل.
٢. دراسة أثر الواقع المعزز على دافعية واتجاهات التلاميذ لتعلم العلوم.
٣. تصميم تطبيقات الواقع المعزز في ضوء الذكاء الاصطناعي لتنمية التحصيل.
٤. فعالية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وفقًا لأنماط تعلمهم.
٥. فعالية الواقع المعزز في تحسين مهارات التفكير العليا.
٦. تصميم مناهج تعليمية مختلفة في ضوء تقنية الواقع المعزز في مختلف المراحل التعليمية.

- **المراجع العربية**
- أحمد محمد مختار الجندي، و لمياء مصطفى كامل. (٢٠٢٣). نمطا حركة الرسومات التعليمية المتحركة الرقمية (واقعية مع توقف/ بطيئة) ببيئة الواقع المعزز وأثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفي (الاندفاع/ التروي) على تنمية مهارات إنتاج النماذج المجسمة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم: سلسة دراسات وبحوث، ٢(٣٣)، ٣٤٣- ٥٠٩.
- ساره عبد الله العتيبي، سلوى عتيق الزهراني، صفاء صالح القرشي ، و مريم محمد الثقفي. (٢٠٢٥). فاعلية استخدام تطبيقات الواقع المعزز في رفع المستوى التحصيلي في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالطائف. دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، ١٥٣(٢).
- سالم عبدالله الفاخري. (٢٠١٨). التحصيل الدراسي. مركز الكتاب الاكاديمي.
- سامية حسين محمد جودة. (٢٠١٨). استخدام الواقع المعزز في تنمية مهارات حل المشكلات الحسابية والذكاء الانفعالي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٢٣-٥٢.
- سعد علي السبيعي، و جلال جابر عيسى. (٢٠٢٠). واقع استخدام الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية في مدارسهم. المجلة العربية للنشر العلمي، ٢٦، ٥٠ ـ ٧٥.
- محمد السيد على الكسباني. (٢٠١٠). تطوير المنهج من منظور الاتجاه المعاصر. مؤسسة حورس الدولية للنشر.
- محمد طعمة كاظم الحمداوي. (٢٠١٠). اثر التدريس بإستراتيجية مكفرلاند في التحصيل والتفضيل المعرفي لدي طلاب الصف الثاني المتوسط قي مادة التاريخ العربي الإسلامي. مكتبة فلسطين للكتب المصورة.
- محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥(٢)، ١-٣.
- محمد علي ناجي المعداوي. (٢٠١٩). أثر اختلاف توظيف الواقع المعزز فى التعلم القائم على الاكتشاف الموجه مقابل الحر على العبء المعرفى وتنمية الفضول العلمى فى العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٠(الجزء الخامس)، ٢٥٧-٣٢٥.
- هنادي ذياب السرساوي، و هديل نبيل الحاج قاسم. (٢٠٢٠). أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه في التحصيل لمادة العلوم لدى طلبة الصف الثاني الأساسي. مجلة كلية التربية (أسيوط)، ١١(٣٦)، ٣٢٨ ـ ٣٥٢.
- المراجع الإنجليزية
- Abdinejad, M., Talaie, B., & Qorbani, H. (2021). Student Perceptions Using Augmented Reality and 3D Visualization Technologies in Chemistry Education. *Journal of Science Education and Technology*, *96*, 30-87.
- Aw, J. K., Boellaard, K. C., & Fung, F. M. (2020). Interacting with Three-Dimensional Molecular Structures Using an Augmented Reality Mobile App. *Journal OF CHEMICAL EDUCATION*, *97*, 3877-3881.
- Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, *45*(7), 56-63.
- Cabero-Almenara, J., & Barroso-Osuna, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *Journal of New Approaches in Educational Research*, *5*(1), 44-50.
- DINCER, B., SAVCI, C., & MUTLU, H. (2019). Effect of 3D Animation-Assisted Education on Knowledge Level of Nursing Students for the Evaluation of Respiration. *JAREN*, *5*(3), 213-218.

- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented Reality Teaching and Learning. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 735-745.
- Erbas, C., & Demirer, V. (2019). The effects of augmented reality on students' academic achievement and motivation in a biology course. *WILEY- Journal of Computer Assisted Learning, 35*, 450-458.
- Gnidovec, T., Žemlja, M., Dolenec, A., & Torkar, G. (2020). Using Augmented Reality and the Structure–Behavior–Function Model to Teach Lower Secondary School Students about the Human Circulatory System. *Journal of Science Education and Technology, 29*, 774-784.
- Huk, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? the case of spatial ability. *JCAL (Journal of Computer Assisted Learning)*, 392-404.
- Joo-Nagata, J., Abad, F. M., Giner, J. G.-B., & García-Peñalvo, F. (2017). Augmented reality and pedestrian navigation through its implementation in m-learning and e-learning: Evaluation of an educational program in Chile. *Computers & Education, 111*, 1-17.
- Kul, H. H., & Berber, A. (2022). The Effects of Augmented Reality in a 7th-Grade Science Lesson on Students' Academic Achievement and Motivation. *Journal of Science Learning, 2*(5), 193 - 203.
- Mateus, A., Cardoso, T., & Coimbra, M. T. (2015). Augmented Reality: an enhancer for high education students in math's learning? *procedia computer science, 67*, 332-339.
- Park, S.-B., Jung, J. J., & You, E. (2015). Storytelling of Collaborative Learning System on Augmented Reality. In *New Trends in Computational Collective Intelligence* (Vol. 572, pp. 139-147). springer.
- Parmaxi, A., & Demetriou, A. (2020). Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014–2019. *Journal of Computer Assisted Learning, 36*(6), 861-875.
- Patkar, R., Singh, S., & Birje, S. (2013). Marker based augmented reality using Android os. *nternational Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, 3*(5).
- Sanna, A., & Manuri, F. (2016). A Survey on Applications of Augmented Reality. *ACSIJ Advances in Computer Science: an International Journal, 5*(1), 18-27.
- Vincent, T., Nigay, L., & Kurata, T. (2013). Precise Pointing Techniques for Handheld Augmented Reality. *In IFIP Conference on Human-Computer Interaction – INTERACT 2013. 8117*, pp. 122–139. Berlin: Springer.
- Wang, X. (2012). Augmented Reality: A new way of augmented learning. *eLearn, 2012*(10).
- Yildirim, I., & Kapucu, M. S. (2021). The Effect of Augmented Reality Applications in Science Education on Academic Achievement and

Retention of 6th Grade Students. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 7*(1), 65-71.

- Zahra, B. (2015). Effect of Visual 3D Animation in Education. Departement of Computer Science, Lahore Garrison University. *European Journal of Computer Science and Information Technology, 3*(1), 33-43.