An-Najah University Journal for Research – B
Humanities
مجلة جامعة النجاح للأبحاث – ب
العلوم الإنسانية

The Impact of Using Augmented Reality Technology on Development of Scientific Concepts Among Primary Education Students

Maysa Bshartat[1], Allam Mousa[2,*] & Soheil Salha[4]

Received: 21th Nov. 2024, Accepted: 6th Feb. 2025, Published: ××××, DOI:××××
Accepted Manuscript, In press

Abstract: Aim: This research aims to identify the impact of using augmented reality technology on developing scientific concepts and to determine the extent to which the grade level variable affects the development of scientific concepts among primary school students in Palestine. **Methodology:** A quantitative approach was used, specifically a quasi-experimental design. The study sample consisted of 161 female students from Al-Joulan Basic School for Girls, under the Directorate of Education in Tubas, Palestine. The students were divided into five groups: three groups were taught using augmented reality technology (one from the 6th grade and two from the 9th grade), and two control groups (one from the 6th grade and one from the 9th grade) were taught using the traditional method. The study utilized tests as research tools, with a concepts test being developed for this purpose. **Results:** The results showed significant differences between the means of the study groups in favor of teaching using augmented reality technology in developing scientific concepts, with a large effect size. The results also showed no significant difference between the mean scores of the first experimental group (sixth grade) and the second experimental group (ninth grade) on all the measures used. **Recommendations:** Finally, a set of recommendations was presented, including the need to employ augmented reality technology in teaching various subjects, especially science, including it in curricula, and training teachers on its use.
Keywords: Augmented Reality, Scientific concepts, Digital Learning, Grade level, Science teaching.

أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة التعليم الأساسي

ميساء بشارات[1]، وعلام موسى[2،*]، وسهيل صالحة[3]

تاريخ التسليم: (2024/11/21)، تاريخ القبول: (2025/2/6)، تاريخ النشر: ××××

الملخص: الهدف: يهدف البحث للتعرف على أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية، والتعرف على مدى تأثير متغير الصف الدراسي على تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة المدارس الأساسية في فلسطين. **المنهج:** تم استخدام المنهج الكمي من خلال استخدام المنهج التجريبي بصورته شبه التجريبية. تكونت عينة الدراسة على (161) طالبة من طالبات مدرسة الجولان الأساسية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم/طوباس- فلسطين، وزعت على خمس مجموعات: ثلاث مجموعات دُرسّت باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز؛ مجموعة من الصف السادس الأساسي ومجموعتين من الصف التاسع الأساسي، ومجموعتين ضابطتين؛ إحداهما من الصف السادس الأساسي والأخرى من الصف التاسع الأساسي دُرّستا باستخدام الطريقة الاعتيادية. استخدم البحث الاختبارات كأدوات للدراسة، حيث تم بناء اختبار المفاهيم العلمية للصف السادس الأساسي واختبار المفاهيم العلمية للصف التاسع الأساسي، تمّ التأكد من صدقها وثباتها. **النتائج:** أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات مجموعات الدراسة لصالح التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية وبحجم أثر كبير. وأظهرت النتائج عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (السادس) والمجموعات التجريبية الفردية والجماعية (التاسع)، على جميع المقاييس المستخدمة. **التوصيات:** وفي النهاية تم تقديم مجموعة من التوصيات تمثلت بضرورة توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس المباحث المختلفة، وخصوصاً مبحث العلوم وتضمينها في المناهج الدراسية، وتدريب المعلمين عليها.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا الواقع المعزز، المفاهيم العلمية، التعلم الرقمي، الصف الدراسي، تدريس العلوم.

مقدمة

يُعدّ استخدام التكنولوجيا الحديثة في عمليتي التعلّم والتعليم أحد عوامل نجاح المؤسسات التعليمية في تنمية نواتج التعلّم المتنوعة لدى الطلبة، وتعزيز بيئات التعلّم، وتطوير أساليب واستراتيجيات وطرق التدريس وتحويلها من أسلوب التلقين إلى أسلوب الإبداع من خلال الاستفادة من التطبيقات الذكية ودمجها في المناهج الدراسية. لذا تظهر أهمية رسم سياسات تربوية جديدة تجعل من استخدام المستحدثات التكنولوجية ضرورة أساسية لضمان جودة المنظومة التعليمية ومخرجات التعليم (Arend, 2018; Farzaneh et al., 2019; Chiu & Chai, 2020).

وتتيح المستحدثات التكنولوجية فرصاً متجددة للتعلّم والتعليم بطريقة تتناسب واحتياجات المتعلمين الرقميين في الألفية الثالثة (الربيعان والدرعان، 2023). وتعدّ تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality) إحدى المستحدثات التي توظف في التعلّم الرقمي والتي بدأت في الدخول الفعلي في ميدان التعليم نظراً للميزات العديدة التي تمتلكها (العجمي والمطيري، 2023). وتُعدّ بيئة الواقع المعزز من أحدث تكنولوجيات التعليم التي يمكن الاستفادة منها في تحقيق تعلم ذي فاعلية وكفاءة؛ وذلك عن طريق إكساب المعلمين والمتعلمين المهارات العملية بما يتناسب قدراتهم وإبداعاتهم؛ للوصول إلى إعداد أفراد مؤهلين يسهمون في خدمة أنفسهم، وخدمة المجتمع في المجالات كافة (سمره، 2023). وتؤكد الدراسات أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز قادرة على زيادة التحصيل الأكاديمي للطلبة مقارنة بالطرق التقليدية (Belda-Medina & Marrahi-Gomez، 2023؛ AL-Ansi et al., 2023).

1 برنامج دكتوراه التعلم والتعليم، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
2 قسم الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسبات، كلية الهندسة وتكنولوجيا المعلومات، جامعة النجاح الوطنية نابلس، فلسطين.
* الباحث المراسل: allam@najah.edu
3 دائرة العلوم التربوية، كلية العلوم الإنسانية والتربوية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
ssalha@najah.edu

1 *PhD.* Program in Learning and Teaching, An-Najah National University, Nablus, Palestine.
2 Artificial Intelligence and Virtual Reality Research Center, Department of Electrical and Computer Engineering, An-Najah National University, Nablus, Palestine
* Corresponding author email: allam@najah.edu
3 Educational Science Department, Faculty of Humanities & Educational Sciences, An Najah National University, Nablus, Palestine. salah_ssf@yahoo.com

ويُعدّ الواقع المعزز جيل جديد من التكنولوجيا البصرية ثلاثية الأبعاد (Bogomolova et al., 2020)، وتوفر بيئة التعلّم القائمة على الواقع المعزز تمثيلاً ثلاثي الأبعاد للمادة التعليمية؛ ليسهل فهمها، والإدراك العميق لها (Cai et al., 2020)، وتعمل تكنولوجيا الواقع المعزز على تعديل الواقع الحقيقي بإضافة عناصر ثلاثية الأبعاد باستخدام برامج متنوعة وأنماط مختلفة، تدمج الواقع الحقيقي بالمعلومات الرقمية (Gestiardi et al., 2022)، مما يؤدي إلى توسيع فهم المتعلم، وتطوير تفكيره، من خلال اندماجه في عملية التعلّم، واستخدامه عدة حواس في وقت واحد، إضافة إلى أجهزة ذكية تعرض المعلومات بوسائط متعددة رقمية (Alghamdi & Kotb, 2020). ويتيح الواقع المعزز تقديم تعليم سياقي أو تعليم استكشافي، ويساعد في حل مشاكل نقص الموارد في المجال التعليمي الأمر الذي يسهم في تعزيز عملية التعلّم (Fotaris et al., 2017). وتعمل على توفير بيئة تفاعلية لإجراء التجارب العلمية، وتوفير متعة التعلّم، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وأنماط التعلّم لديهم وتثير الحماس بينهم، وتحوّل عملية التعليم إلى عملية تعلّم (سلامة، 2019).

يتمثل الهدف الأساسي من التعليم في إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية خاصة في المواد العلمية (الحربي وعياصرة، 2021). وإثراء البيئة التعليمية بالمفاهيم العلمية أمراً غاية بالأهمية، كونها إحدى مراتب التصنيف في البناء المعرفي والتي تنظم أفكار الطالب وادراكاته المختلفة، ولهذا فإن اكتساب الطالب لهذه المفاهيم قد يساهم في تنمية إدراكه للعلاقات التي تربط ما بين المفاهيم المختلفة (بطرس، 2020)، وتساعد تكنولوجيا الواقع المعزز الطلبة في اكتساب المفاهيم العلمية من خلال عرضها وتوضيحها بشكل مرئي وقريب من الحقيقة (منصور، 2021). كما أن توظيف تقنيات الواقع المعزز وربطها بالمفاهيم العلمية يسهم في تكوين صورة حية لها لدى المتعلمين، وينقلها من مفاهيم مجردة إلى أشياء محسوسة، مما يسهل عملية اكتسابها وتحصيلها (Demitriadou et al., 2021).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

يتجه العالم نحو عالم رقمي جديد، يشكل توظيف التكنولوجيا الرقمية أبرز ركائزه الأساسية، حيث يشهد العالم تطوراً متسارعاً وتطبيقاً متزايداً لأنظمة وبرامج وتطبيقات تكنولوجية خاصة في مجال التعلّم والتعليم بحيث أصبح توظيف التكنولوجيا الرقمية في عمليتي التعلّم والتعليم ضرورة عصرية ملحة وليس اختياراً، ويأتي استجابة لمتطلبات العصر الرقمي الذي يركز على دمج التقنيات التكنولوجية في العملية التعليمية التعلمية. وبهذا تمتلك تكنولوجيا الواقع المعزز كأحد أبرز وأهم التطورات التكنولوجية المعاصرة إمكانات هائلة يجب أن يتقن إنتاجها واستخدامها وتوظيفها في عمليتي التعلّم والتعليم (Loay et al. 2023)، (بشارات، 2024).

تُعدّ المرحلة الأساسية من المراحل الحرجة والمهمة لدى الطلبة، فهي مرحلة التأسيس للطلبة، والركيزة الأساسية لمعلوماتهم، وحتى يتم تأسيس الطالب في هذه المرحلة بشكل صحيح تمكن الطلبة من بناء استراتيجيات خاصة لتفكيرهم ودراستهم وأسلوب حياتهم ومهاراتهم. لا بد من اختيار أساليب تدريس وتقنيات تقوم بجذب انتباه الطلبة، وزيادة مستوى الفهم لديهم، لذلك فإن استخدام الواقع المعزز في العملية التعليمية التعلمية، قد يكون لها أثر فاعل في زيادة مستوى الطلبة للمفاهيم والمعلومات، ومساعدتهم على الاحتفاظ بها (الملاجي والحيلة، 2023).

وبينت دراسة (Nandyansah et al., 2020)، ودراسة (Cetin & Turkan, 2021) أن التعلّم من خلال تطبيقات الواقع المعزز ساهم في التعلّم الهادف للطلاب من خلال التعرف وتوضيح المفاهيم المجردة التي تتضمنها المواد العلمية وجعلها ملموسة. كما أكدت العديد من الدراسات أن تقنية الواقع المعزز يمكنها أن تقدم للمدرسة دوراً فعالاً في عملية التعلّم والتعليم، وأن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز يساعد في تحقيق الأهداف التعليمية، وتشويق الطلبة، وجذب انتباههم نحو الدرس (Gadelha, 2018; Gecu-Parmaksiz & Delialioğlu, 2020).

وبينت دراسة (Bahçeci & Yaratan, 2020) التي قامت بمراجعة (60) أطروحة، و(46) مقالة منشورة حول استخدام واقع تطبيقات الواقع المعزز في التربية والتعليم، بأن تطبيق الواقع المعزز في التعليم لا زال ضعيفاً. وأشارت دراسة (الملاجي والحيلة، 2023) إلى أن سبب ضعف تحصيل الطالبات في مادة العلوم يعود إلى تدني مستوى الدافعية والتحفيز والتعاون بين الطلبة أثناء الموقف التعليمي. كما أظهرت نتائج دراسة الحريصي (2022) إلى أن مستوى تضمين تقنية الواقع المعزز في كتب العلوم بالمرحلة المتوسطة منخفض جداً. وأكدت دراسات السبيعي وعيسى (2020) ودراسة الغامدي (2021) أن هناك ضعفاً في استخدام تقنية الواقع المعزز من قبل المعلمين والمعلمات.

وفي دراسة لخليف وآخرون (2024) درست المزايا والصعوبات لاستخدام تقنية الواقع الممتد في التعليم، بالإضافة لدراسة العوامل التي تؤثر على القبول والاستمرار في مواصلة استخدامه في التدريس من وجهة نظر المعلمين، تم تحديد خمس موضوعات تؤثر على استخدام XR في ممارسة التدريس كان من بينها ميزات XR، مثل التفاعل والتصور والمحاكاة، ودعا الباحثون صناع السياسات وصناع القرار في التعليم ومصممي التعليم على دمج XR بشكل فعال في العملية التعليمية (Khlaif et al., 2024).

وإذا ما انتقلنا إلى المدارس الحكومية فإننا نلاحظ تدني مستوى التحصيل الدراسي للطلبة في مادة العلوم، وانخفاض استخدام المعلمين للأدوات التقنية التكنولوجية وتوظيفها في عمليتي التعلّم والتعليم واستخدام الطرق التقليدية بدلاً من ذلك، وقد يكون هذا الأسلوب سبباً في تدني مهارات التفكير لدى الطلبة وبالتالي الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية. وما يعمق المشكلة وجود فجوة كبيرة بين واقع التطور في مجال الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة وتكنولوجيا الواقع المعزز من جهة، وفاعلية استخدامه في العملية التعليمية من جهة أخرى، فما زال أثر هذا التطور وتوظيفه وتطبيقه على العملية التعليمية يكاد يكون قليلاً وخصوصاً في المنطقة العربية. وتتضح الفجوة البحثية بقلة الدراسات التي تناولت أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لعدد من المتغيرات المهمة كالمفاهيم العلمية في عمليتي التعلّم والتعليم، لذا جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعات التجريبية التي دُرسّت باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، وطلبة المجموعات الضابطة التي دُرسّت بالطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم العلمية؟
2. هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار المفاهيم العلمية يعزى لمتغير الصف الدراسي؟

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

- معرفة أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة المدارس الأساسية في مبحث العلوم.
- التعرف على مدى تأثير متغير الصف الدراسي (الصف السادس /الصف التاسع) على تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة المدارس الأساسية

أهمية البحث

تكمن الأهمية النظرية والتطبيقية للدراسة في النتائج التي يمكن الحصول عليها ويمكن توضيحها كما يأتي:

الأهمية النظرية

قد تسهم هذه الدراسة من إبراز أهمية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعلّم والتعليم بشكل عام، وتعلّم وتعليم العلوم وتنمية المفاهيم العلمية بشكل خاص، بما توفره من فرصٍ لتجسيد الواقع وتمثيله، ودمج العالمين الافتراضي والحقيقي الذي يعيشه المتعلم. وقد تكون هذه الدراسة إضافة علمية للأبحاث التربوية في مجال الواقع المعزز، لاسيّما أنّ هناك قلّة في الدراسات حول هذا الموضوع في فلسطين.

الأهمية التطبيقية

قد تساعد الدراسة المعلمين على استخدام استراتيجيات جديدة، تركز على فهم المتعلم لمادة التعلم وليس على حفظها واستظهارها. كما يمكن أن تفيد القائمين على برامج إعداد وتأهيل المعلمين بضرورة تدريب المعلمين على استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم.

مصطلحات الدراسة

الواقع المعزز : **Augmented Reality** تقنية تتيح للمستخدم التفاعل مع المحتوى الرقمي بواسطة تطبيقات متخصصة يتم تحميلها على الهواتف الذكية، تعمل على دمج العالم الافتراضي بالعالم الملموس الذي يحيط بالمستخدم فيظهر له المحتوى الرقمي من صور وفيديوهات وأصوات ونماذج ثلاثية الأبعاد على سطح العلامة المحددة (الأسرج وآخرون، 2019).

المفاهيم العلمية : **Scientific Concepts** التجريد العقلي للعناصر المشتركة للظواهر والتي تربط بين عدة خصائص أو صفات مميزة لشيء محدد، ويعبر عنه بمصطلح معين لا يقتصر على شكل الكلمة فقط بل يتعدى إلى مضمونها وما تعنيه (منصور، 2021).

الإطار النظري والدراسات السابقة

تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality

تُعدّ تكنولوجيا الواقع المعزز من أهم التقنيات التي رافقت الثورة الصناعية الرابعة، فهي تقوم على مبدأ أخذ المعلومات الرقمية التي أنشئت بواسطة الحاسوب لتُعزز بها الواقع المادي، باختصار هي تسعى لتحسين بيئة العالم الحقيقي. من أجل ذلك فهي بحاجة إلى تسليط الضوء عليها وفهم مزاياها وعيوبها لمحاولة تجنب الاستخدام السلبي لها، وتوظيفها بالطرق السليمة (الفيفي، 2023).

Published: An-Najah National University, Nablus, Palestine

ماهية الواقع المعزز

الواقع المعزز هو تقنية تفاعلية تتيح لمستخدميها إضافة كائنات افتراضية (نصوصاً، رسوماً، فيديو، أو أصواتاً) أو توليفة مركبة منها جميعاً ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، إلى بيئة حقيقية يضاف لها بُعداً رقمياً، مما ينشئ بيئة متحدة تتلاقى فيها العناصر الرقمية والفعلية، مجسدة الأشياء أمام المستخدم وكأنها حقيقة.

ونظراً لحداثة المفهوم فقد تعددت المصطلحات التي تشير إليه، فأطلق عليه عبارات مثل الواقع المضاف، الواقع المزيد، الحقيقة المعززة، الواقع المدمج، بالإضافة إلى مصطلح الواقع المعزز والذي يعتبر الأكثر شيوعاً في الأبحاث والرسائل الجامعية والكتب (العبودي والسعدون، 2019)، ويبرر غاريسيا وآخرون (García et al., 2010) استخدام مصطلح "معزز" بقدرة هذه التقنيات على توسيع الإدراك والسماح بتقسيم الواقع المادي إلى أبعاده المختلفة، وهو ما يسهل إدراك مكونات قد لا يمكن إدراكها باستخدام الحواس، وهو ما تمّ استخدامه في الدراسة الحالية.

يُعدّ تعريف أزوما من أقدم التعريفات للواقع المعزز بوصفه إضافة طبقات من المعلومات الافتراضية على المشهد الحقيقي بهدف زيادة فهم المستخدم للعالم الحقيقي (Azuma, 1997). وتعرفها الهنائية والمنذرية (2019) بأنها ربط المحتوى الحقيقي بمجموعة من المواد الافتراضية كالصور والأفلام التعليمية والوسائط المتعددة والأشكال ثلاثية الأبعاد عبر مجموعة من التطبيقات يتم استعراضها باستخدام الأجهزة الذكية (Alhanai & Almanthari, 2019). ويعرفها خلف (2021) بأنه تقنيات تهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب، وتعزيزها بمعطيات افتراضية لم تكن جزءاً منها، بحيث تولد عرضاً مركباً يمزج بين المشهد الحقيقي والمشهد الظاهري الذي أنشأ باستخدام الحاسوب والذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية. أما ميكوسوفا (Mikušová et al., 2024) فيعرفها بأنها تقنية تعمل على إثراء وتوسيع إدراك العالم الحقيقي، من خلال إدراك الكائنات الافتراضية في أشكال ورسومات يتم إنشاؤها صناعياً، هدفها توفير المعلومات في الوقت الفعلي الحقيقي.

ويتضح مما سبق بأن تكنولوجيا الواقع المعزز تكنولوجيا تفاعلية تقوم على تعزيز الواقع الحقيقي بواقع افتراضي رقمي، تهدف إلى تحسين تجربة المستخدم وإثراء الواقع الحقيقي بالمعلومات والرسومات ثنائية أو ثلاثية الأبعاد والنصوص والصوتيات والفيديوهات أو مواقع الانترنت وغيرها من العناصر الافتراضية، يتعامل معها الطالب بفاعلية من خلال الأجهزة الذكية أو النظارات، وتوفر فرصاً للتعلم تؤدي إلى تعميق الفهم والإدراك وتزيد من دافعيته نحو التعلّم، وقدرته على تخيل المفاهيم العلمية.

الواقع المعزز وتعليم العلوم:

تعدّ تقنيات الواقع المعزز ومن خلال دمج المكونات المادية بالمكون الرقمي إحدى التقنيات المستخدمة في تدريس العلوم والتي تسهم في فهم العالم الواقعي من خلال دعمه بعالم افتراضي يضيف نصوص أو صور ثابتة ومتحركة تدعم فهم المفاهيم الصعبة والظواهر المعقدة من خلال توفير خبرات تفاعلية مرئية ومسموعة حقيقية وافتراضية تساعد المتعلم على التعلّم بفاعلية أكثر، وزيادة التحصيل و الدافعية لديه (Billinghurst & Duenser, 2012).

وأشار Jdaitawi وآخرون إلى أهمية الواقع المعزز في تعليم العلوم، فهو يجعل الموقف التعليمي أكثر نشاطاً وتفاعلاً، من خلال تقديم المشاهد والموضوعات بتقنية ثلاثية الأبعاد؛ فيتمكن المتعلم من تحليل المحتوى التعليمي و إدراكه واستيعابه، كما يوفر الواقع المعزز بيئة استكشافية للظواهر الكونية التي يصعب تخيلها؛ فهي تنقل المتعلم إلى عالم المعلومات الدراسية، فتزيد من مشاركة المتعلم وتفاعله مع العملية التعليمية التعلمية (Jdaitawi et al., 2022).

وتكشف Widiana وآخرون عن فعالية استخدام وسائط الواقع المعزز القائمة على حل المشكلات لتمكين التفسير العلمي في علم الأحياء في اندونيسيا، لتظهر النتائج أن وسائط الواقع المعزز القائمة على حل المشكلات يمكن أن تعمل على تمكين وتحسين قدرة التفسير العلمي بشكل كبير، ويتضح ذلك من خلال الفرق بين متوسط مهارات التفسير العلمي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز (Widiana et al., 2024).

المفاهيم العلمية

تُعدّ المفاهيم العلمية لبنة من لبنات المعرفة وجانب مهم من جوانب التعلّم وخصوصاً تعلّم العلوم، فهي تربط بين الحقائق العلمية والملاحظات، وتلعب دوراً مهماً في تنظيم الخبرة، وعمليات التذكر، وتسهل على المتعلمين فهم العلوم بوضوح، كما تساعد بشكل أساسي في تفسير الظواهر العلمية وفهم طبيعة العالم المحيط بنا.

يعرّف علوان وآخرون (2014) المفاهيم العلمية بأنها كل ما يتولد لدى المتعلم من معنى وفهم ويرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة يعتمد على مستوى نضجه والخبرات المتوفرة لديه. ويعرفها كورور وآخرون (Korur et al., 2016) بأنها نماذج عقلية قابلة للتغيير والتحسين والتعديل. وتتعدل المفاهيم بإدراك العلاقات والعناصر المشتركة بين الظواهر أو الأشياء أو الأحداث (أبو عاذرة، 2012). ويوضح لينج (Layng, 2013) أن للمفاهيم العلمية مجموعة من الخصائص المشتركة والموجودة في كل مثال من تلك المفاهيم وتشترك هذه الأمثلة بمجموعة من المميزات مع جميع الأمثلة الأخرى لها.

العوامل التي تؤثر في تعلّم المفاهيم العلمية

أورد قطامي وقطامي (2001) ثلاثة عوامل تؤثر في عملية تعلّم المفاهيم، وهي:

- خصائص الطالب: تعتمد عملية تعلّم المفاهيم العلمية لدى الطالب على بيئة الطالب ومجتمعه بالإضافة إلى حالته النفسية.
- خصائص الموقف التعليمي: تحددها قدرة المعلم في إيصال المعلومة للمتعلم.
- الخصائص المؤثرة: وتتحدد في المعوقات التي تحدّ من تعلّم المفهوم العلمي ومن أهمها: اعتماد المفهوم العلمي على السياق، وصعوبة الموضوع، أو كثرة المفاهيم الجديدة في الدرس، بالإضافة إلى تعارض خصائص المفهوم العلمي مع مفاهيم أخرى مشابهة.

تكنولوجيا الواقع المعزز وأثره في تنمية المفاهيم العلمية

يعمل الباحثون والتربويون بطرق جادة لتطوير عمليتي التعلّم والتعليم من خلال استخدام استراتيجيات تدريس حديثة ومتنوعة، فالطرق التقليدية في التعلّم أصبحت غير قادرة على تلبية احتياجات الطلبة في عصر التكنولوجيا. لذا يسعى التربويون جاهدين لاستخدام أساليب مبتكرة ومتعددة في التدريس من شأنها زيادة التحفيز والتفاعل لدى الطلبة، وتنمية المفاهيم العلمية، ونقلها بصورة بسيط سهلة الاكتساب. ومنها تكنولوجيا الواقع المعزز التي تعمل على تنمية المفاهيم العلمية وتسهل تصورها بشكلها الحقيقي وتعزيز مشاركتهم في عمليات التعلّم والتعليم (Yoon et al., 2017).

ونظراً لأهمية تعلّم المفاهيم العلمية فقد أجريت العديد من الدراسات والأبحاث العلمية التي وضحت دور تكنولوجيا الواقع المعزز كاستراتيجية غير تقليدية في اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية لدى الطلبة ومنها: دراسة منصور (2021) التي أشارت نتائجها إلى أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز أسهم في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات البحث لدى الطلبة. كما تتيح تقنية الواقع المعزز الفرصة لتتبع أحداث وتجارب تحتاج إلى فترات زمنية كبيرة لحدوثها كدراسة شانج وآخرون (Chang et al., 2016) التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز لتتبع مراحل حياة النباتات. ومن الدراسات التي أثبتت أثر الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى الطلبة دراسة طمس (2023) والتي أظهرت الأثر الإيجابي لتقنية الواقع المعزز في تسهيل تعلم بعض المفاهيم المجردة كمفهوم المغناطيس وخصائصه. وتؤكد العجمي والمطيري (2023) أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم يجسد المفاهيم المجردة للمتعلم، ويقدم صوراً افتراضية في الواقع الفعلي له. ويرجع السبب لتنوع المحتوى العلمي المستخدم أثناء استخدام الواقع المعزز كالصور ثلاثية الأبعاد والفيديو والصور المتحركة التي يزيد من تعميق وترسيخ المفاهيم العلمية.

أما صباح وآخرون (2024) فقد درسوا استخدام الواقع المعزز في التعلم والتعليم، وتم البحث في بعض العوامل التي تؤثر على تعلم الطلبة وطرق تدريس المعلمين، تمثلت في مناهج التدريس القائمة على الواقع المعزز ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، مما يسمح لكل طالب التعلم وفقاً لاستعداده ودوافعه وسرعته. وأوضح الباحثون أهمية الواقع المعزز في مساعدة المعلمين على توضيح المفاهيم المعقدة والسماح للطلبة بالاحتفاظ بها، وبالتالي تحسين تعلم الطلاب ومشاركتهم، والوصول إلى أداء أعلى في مهامهم واختباراتهم ويسمح لهم تطبيق ما تعلموه في حياتهم الواقعية (Kifaya et al., 2024).

وقام باتريسيو وآخرون (Patricio et al., 2019) بتطوير لعبة باستخدام الواقع المعزز هدفت لزيادة وعي الطلبة بالمفاهيم العلمية المتعلقة بعلم الفلك، تم انشاء التطبيق بحيث يسمح للمعلم بإنشاء كواكبه وأنظمته الكوكبية، ويسمح له بإدارة اللاعبين والأجرام السماوية والأسئلة والإجابات والنتائج. بالإضافة إلى معلومات واستبيانات وأحداث محددة. وقد كان للتطبيق أثر في اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية الواردة في المحتوى العلمي المقدم لهم.

تظهر الدراسات السابقة التي استقصت أثر الواقع المعزز على تنمية المفاهيم العلمية تنوعاً في المنهجيات المستخدمة والعينة والنتائج. فقد تناولت موضوعات مختلفة شملت الفيزياء والكيمياء والفلك والطب والرياضيات وغيرها من الموضوعات التي طبقت على فئات عمرية مختلفة تبدأ من الصفوف الدنيا في التعليم إلى مراحل التعليم العالي في الجامعات. وعلى الرغم من التنوع في المناهج المستخدمة والأدوات والتطبيقات المستخدمة لقياس أثر تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية المفاهيم العلمية، الا أن هذه الدراسة تميزت باستخدام المنهج المختلط في جمع بيانات كمية باستخدام اختبارات لقياس المفاهيم العلمية، وبيانات نوعية؛ مقابلات فردية ومجموعة تركيز من فئات مختلفة اشتملت على طلبة ومعلمين ومديري مدارس. كما أن الدراسة الحالية تميزت بالمقارنة بين صفين دراسيين من حيث أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على كل منهما في تنمية المفاهيم العلمية و بأسلوبين تدريسيين مختلفين وهما التعلم الفردي والجماعي.

منهجية الدراسة

تصميم الدراسة

استخدمت الدراسة لغرض تحقيق أهدافها المنهج التجريبي بصورته شبه التجريبية الذي يقوم على التجريب لفحص الفرضيات والحكم على مدى صحتها؛ لمناسبته لطبيعة الدراسة وأهدافها، والتي تمثلت في تقصي أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية، وإجراء مقارنة بين الصفين التاسع والسادس. وقد استعانت بخمس مجموعات: ثلاث مجموعات من الصف التاسع؛ مجموعتان دُرسّتا باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، والأخرى، دُرسّت باستخدام الطريقة الاعتيادية. مجموعتان من الصف السادس؛ أحدهما دُرسّت باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، والأخرى، دُرسّت باستخدام الطريقة الاعتيادية.

عينة الدراسة

اشتملت عينة الدراسة على (161) طالبة موزّعة على خمس شعب من طالبات الصفين السادس والتاسع الأساسي في مدرسة الجولان الأساسية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم/طوباس-فلسطين، كانت عينة الدراسة عينة قصدية (Sample Purposive) تم اختيارها في البحث بناء على كونها عينات ملاءمة بما يتماشى مع أهداف الدراسة، وهي نوع من العينات الغير عشوائية تفي بمعايير معينة وهي سهولة الوصول والقرب الجغرافي والرغبة في المشاركة (Etikan et al., 2016). وقد تم التأكد من موافقة المشاركين وأولياء أمور الطالبات من خلال التوقيع على استمارة موافقة للمشاركة في الدراسة. تم تعيين المجموعات التجريبية والضابطة عشوائياً؛ ثلاث مجموعات من الصف التاسع مجموعتين تجريبية، وأخرى مجموعة ضابطة. ومجموعتين من الصف السادس إحداهما تجريبية، وأخرى مجموعة ضابطة. تم تدرّيس طالبات المجموعات التجريبية باستخدام الواقع المعزز، في حين تم تدرّيس المجموعات الضابطة بالطريقة الاعتيادية من كلا الصفين.

أدوات الدراسة

قام الباحثون بإعداد اختبارات المفاهيم العلمية للصفين السادس والتاسع لتحقيق هدف الدراسة المتمثل بمعرفة أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية في مبحث العلوم والحياة، وفق الخطوات الآتية:

1. تحديد الهدف من الاختبار: يهدف اختبار المفاهيم العلمية إلى معرفة أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلبة الصفين السادس والتاسع الأساسيين في مبحث العلوم والحياة.
2. تحديد أبعاد الاختبار: اختار الباحثون مستويات هرم بلوم المعرفي الحديث لبناء اختبارات المفاهيم العلمية حيث اشتمل على ست مستويات وهي: التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التقويم، والابتكار.
3. تحليل المحتوى: تمّ تحليل المحتوى وفق الخطوات الآتية:
   - هدف التحليل: هدفت الدراسة في عملية تحليل المحتوى إلى تحديد المفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة الكائنات الحية الدقيقة من كتاب العلوم والحياة للصف السادس الأساسي، ووحدة أجهزة جسم الإنسان من كتاب العلوم والحياة للصف التاسع الأساسي.
   - صدق وثبات أداة تحليل المحتوى

صدق أداة التحليل: للتأكد من صدق أداة التحليل تم عرضها على المحكمين، وفي ضوء آرائهم وملاحظاتهم تم إجراء العديد من التعديلات.

ثبات أداة التحليل: تم إجراء عملية الثبات لجميع مفردات العينة من خلال استخدام الثبات عبر الزمن؛ ويقصد به وصول المحلل لنفس النتائج في حال تكرار التحليل في نفس الظروف مما يشير إلى ثبات الأداة (العساف، 2010). حيث قامت الباحثون بتحليل المحتوى العلمي للوحدتين المذكورتين سابقاً، وإعادة التحليل بعد زمن قدره (15) يوماً. ومن ثم حساب الثبات باستخدام معادلة هولستي.

حيث بلغ معامل الثبات عبر الزمن (89.2) للصف السادس، و(92.9) للصف التاسع، وجميعها أعلى من (0.80) لذا هي معاملات ثبات جيدة ومقبولة يمكن من خلالها الوثوق بأداة التحليل (عودة، 2007).

4. إعداد جدول المواصفات الخاص باختبار المفاهيم العلمية

تمّ إعداد جدول المواصفات باستخراج الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الوحدتين مع تصنيفها حسب مستويات هرم بلوم الحديث إلى (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تقويم، ابتكار). ومن ثم تحديد الوزن النسبي لموضوعات الوحدات بناءً على عدد الأهداف التي يحتويها كل درس، وتصنيفها بناءً على مستويات المفاهيم العلمية تبعاً لمستويات هرم بلوم الحديث. وبناء على ذلك تحديد عدد أسئلة الاختبار وتوزيعها بحسب الوزن النسبي لكل درس ومستويات الأهداف السلوكية. حيث اشتمل كل اختبار من اختبارات المفاهيم العلمية على (25) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، بواقع درجة واحدة لكل فقرة؛ وبذلك تكون الدرجة العظمى للاختبار تساوي (25) درجة.

5. صدق الاختبار
   - الصدق الظاهري: تم التأكد من صدق المحتوى لاختبارات المفاهيم العلمية بعرض الاختبارات وجداول المواصفات الذي بنيت الاختبارات على أساسها على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة، وكان التحكيم وفق معايير محددة وهي: ملائمة الفقرة للهدف الذي وضع لقياسها، وانتماء الفقرة لمستوى الهدف الذي صنفت من خلاله، وملائمة البدائل لكل فقرة، ومراجعة الفقرات من حيث الصياغة والأخطاء الإملائية والنحوية. وتم الأخذ بآرائهم وتوجيهاتهم، وإعادة صياغة بعض الفقرات وتعديلها.
   - صدق الاتساق الداخلي

تمّ تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (36) طالبة من الصف السادس، و(30) طالبة من الصف التاسع من مجتمع الدراسة ومن خارج العينة الأصلية، حيث تمّ استخراج صدق الاتساق الداخلي بحساب معاملات الارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار وتراوحت معاملات الارتباط بين (0.30-0.59) للصف السادس، و(0.30-0.73) للصف التاسع. وجميعها دالة احصائياً وهذا يؤكد اتساق فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار.

6. ثبات الاختبار

يشير ثبات الاختبار إلى الحصول على نتائج دقيقة ومتقاربة عند تكرار الاختبار على العينة نفسها، وبظروف مشابهة (أبو شندي وآخرون، 2017). وتمّ حساب ثبات الاختبار بطريقة معامل كودر ريتشاردسون-20، والتجزئة النصفية حيث بلغ معامل الثبات كودر ريتشاردسون-20 لاختبار المفاهيم العلمية للصف السادس (0.827)، والتجزئة النصفية (0.846)، وبلغ معامل كودر ريتشاردسون-20 لاختبار المفاهيم العلمية للصف التاسع (0.869)، والتجزئة النصفية (0.881).

كما استخدمت طريقة التطبيق وإعادة التطبيق (Test Re-test) للتأكد من ثبات الاختبار وبفارق زمني مقداره (15) يوماً، وتمّ إيجاد معامل الارتباط بيرسون بين التطبيقين حيث بلغ معامل الارتباط لاختبار المفاهيم العلمية للصف السادس (0.917)، وبلغ معامل الارتباط لاختبار المفاهيم العلمية للصف التاسع (0.906). وهذا يؤكد أن الاختبارين على درجة عالية من الثبات، مكنت الباحثين من تطبيق الاختبارات على عينة الدراسة.

7. حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبارات

حسب الباحثون معامل الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات اختبارات المفاهيم العلمية للصفين السادس والتاسع، ويعدّ معامل الصعوبة ومعامل التمييز للفقرة مقبولاً إذا وقعت ضمن المدى (0.20-0.80) (عودة، 2007).

حيث تراوح معامل صعوبة الفقرات لاختبار المفاهيم العلمية للصف السادس بين (0.39- 0.78)، ومعامل تمييزها بين (0.21-0.53) وتراوحت معاملات الصعوبة لاختبار المفاهيم العلمية للصف التاسع بين (0.37-0.77)، ومعاملات تمييزها بين (0.23-0.68). وبذلك بقيت عدد فقرات اختبار المفاهيم العلمية للصف السادس (25) فقرة. وكذلك بقيت عدد فقرات اختبار المفاهيم العلمية للصف التاسع (25) فقرة.

إجراءات الدراسة

نفذت الدراسة وفق الخطوات الآتية:

- تحديد الوحدات الدراسية التي تُمثل موضوع الدراسة.
- بناء وإعداد أدوات الدراسة، والتأكد من مناسبتها لأغراض الدراسة وأهدافها.
- تطبيق اختبارات المفاهيم العلمية على العينة الاستطلاعية؛ للتأكد من سلامة بنائه، وحساب ثباته، إضافة لإيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار.

- اختيار مدرسة لتطبيق الدراسة فيها، حيث تم اختيار مدرسة الجولان الأساسية للبنات في مديرية التربية والتعليم العالي طوباس.
- تطبيق اختبارات المفاهيم العلمية القبلي على طالبات مجموعات الدراسة (الضابطة والتجريبية)؛ لمعرفة مدى التكافؤ بين المجموعات.
- تدريس المادة التعليمية باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.
- تطبيق اختبارات المفاهيم العلمية البعدية على مجموعات الدراسة.
- جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً، وتحديد النتائج.

المعالجات الإحصائية

تمّ استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). وتمّ استخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

- التكرارات، والمتوسطات الحسابية، والنسب المئوية، والانحرافات المعيارية.
- معامل ألفا كرونباخ، معامل ارتباط بيرسون، معامل ثبات كودر ريشاردسون-20، ومعامل ثبات التجزئة النصفية.
- معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبارات؛ لاختبار فقرات الاختبارات التي تتمتع بمؤشرات سيكومترية جيدة.
- اختبار ت لعينتين مستقلتين للتحقق من تكافؤ المجموعات قبل تطبيق التجربة.
- تحليل التباين المصاحب ANCOVA، وتحليل التباين المصاحب المتعدد .MANCOVA
- معامل مربع إيتا (η^2) لحساب حجم الأثر؛ وذلك للتعرف على نسبة التباين الذي يفسر المتغير التابع في المتغير المستقل.

النتائج

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول وينص على: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعات التجريبية التي دُرسّت باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، وطلبة المجموعات الضابطة التي دُرسّت بالطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم العلمية؟

وللإجابة عن السؤال استخدم تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA)، ونتائج الجداول (1، 2، 3، 4) تبين ذلك.

يبيّن الجدول (1) أن هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف السادس الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية البعدي الكلي بين المجموعات الضابطة والتجريبية الفردية ولصالح المجموعة التي درست باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (10.08)، وللمجموعة التجريبية (18.36). كما يبين الجدول أيضاً وجود فرقاً في المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف السادس الأساسي في جميع مستويات اختبار المفاهيم العلمية (التذكر، الفهم والاستيعاب، التطبيق، التحليل، والتقويم) لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز. كما يبين الجدول فرقاً ظاهرياً آخراً في المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف التاسع الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية البعدي بين المجموعات الضابطة والتجريبية الفردية والتجريبية مجموعات ولصالح المجموعة التجريبية الفردية، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعات الضابطة والتجريبية الفردية والتجريبية مجموعات (14.47، 19.21، 18.07) على التوالي. ويظهر أيضاً وجود فرقاً في المتوسطات الحسابية لأداء طالبات الصف التاسع الأساسي في جميع مستويات اختبار المفاهيم العلمية (التذكر، الفهم والاستيعاب، والتطبيق، والتحليل) لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز.

جدول 1: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي للصفين السادس والتاسع تبعاً لمتغير المجموعة.

مستويات بلوم	الصف	ضابطة		تجريبية فردي		تجريبية مجموعات	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تذكر	السادس	2.81	1.546	4.69	1.091		
فهم واستيعاب		3.11	1.720	5.53	1.612		
تطبيق		1.22	.989	2.36	.833		
تحليل		2.03	1.253	3.64	1.125		
تقويم		.92	.874	2.14	.798		
الاختبار الكلي		10.08	3.94	18.36	3.63		
تذكر	التاسع	6.77	2.515	8.93	1.791	8.66	1.675
فهم واستيعاب		4.60	2.358	6.03	1.973	5.62	1.879
تطبيق		2.50	1.167	3.41	.867	3.17	1.037
تحليل		.60	.498	.83	.384	.62	.494
الاختبار الكلي		14.47	5.361	19.21	3.895	18.07	3.807

* العلامة القصوى للاختبار 25

ولبيان دلالة الفروق الظاهرة في المتوسطات الحسابية لدرجات الاختبار عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) استخدم تحليل التباين المصاحب المتعدد (MANCOVA) لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار المفاهيم العلمية البعدى وفقاً لمتغير المجموعة، بعد الأخذ بعين الاعتبار علامات الطلبة على الاختبار القبلي كمتغير مصاحب، ونتائج الجدول (2) تبين ذلك.

جدول 2: نتائج تحليل التباين المصاحب المتعدد (*MANCOVA*) لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي للصفين السادس والتاسع وفقاً لمتغير المجموعة (ضابطة، تجريبية).

مصدر التباين	الصف	مستويات بلوم	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة*	مربع ايتا العملية
المجموعة	السادس	تذكر	64.025	1	64.025	35.313	.001*	.339
		فهم واستيعاب	103.836	1	103.836	38.061	.001*	.356
		تطبيق	23.708	1	23.708	29.243	.001*	.298
		تحليل	46.744	1	46.744	32.495	.001*	.320
		تقويم	27.127	1	27.127	38.979	.001*	.361
الاختبار القبلي		الاختبار الكلي	.023	1	.023	.002	.968	
المجموعة			1232.423	1	1232.423	84.611	.001*	.551
الخطأ			1005.032	69	14.566			
المجموع المعدل			2238.444	71				
المجموعة	التاسع	تذكر	79.574	2	39.787	9.505	.001*	.185
		فهم واستيعاب	30.474	2	15.237	3.469	.036*	.076
		تطبيق	11.709	2	5.855	5.449	.006*	.115
		تحليل	.949	2	.475	2.198	.117	
الاختبار القبلي		الاختبار الكلي	.061	1	.061	.003	.956	

المجموعة			343.693	2	171.846	8.675	.001*	.171
الخطأ			1664.026	84	19.810			
المجموع المعدل			2026.898	87				

* دالة عند مستوى الدلالة (α≤0.05)

يبين الجدول (2) نتائج تحليل التباين المصاحب المتعدد MANCOVA للصف السادس؛ حيث أظهرت النتائج أن قيمة (ف) لمستوى التذكر بالنسبة للمجموعة بلغت (35.313) بمستوى دلالة (0.001)، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، كما أظهرت النتائج أن قيمة (ف) لمستوى الفهم والاستيعاب بالنسبة للمجموعة بلغت (38.061) بمستوى دلالة (0.001)، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، أما لمستوى التطبيق فقد كانت قيمة (ف) تساوي (29.243)، بمستوى دلالة (0.001)، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، وأظهرت النتائج أن قيمة (ف) لمستوى التحليل بالنسبة للمجموعة بلغت (32.495) بمستوى دلالة (0.001)، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، أما مستوى التقويم فقد بلغت قيمة (ف) (38.979)، بمستوى دلالة (0.001)، وهذه القيمة أيضاً دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥). مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالةα (0.05 ≥)، بين متوسطات مجموعتي الدراسة في جميع المستويات والاختبار البعدي الكلي لصالح التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.

وتراوح حجم الأثر من (29.8%- 36.1%) لمستويات هرم بلوم الحديث، وكان حجم الأثر الكلي لطريقة التدريس (55.1%) وهذا يدل أن حجم الأثر كان كبير في جميع المستويات.

كما يبين الجدول (2) أيضاً نتائج تحليل التغاير المصاحب المتعدد MANCOVA للصف التاسع؛ حيث أظهرت النتائج أن قيمة (ف) لمستوى التذكر بالنسبة للمجموعة بلغت (9.505) بمستوى دلالة (0.001)، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، كما أظهرت النتائج أن قيمة (ف) لمستوى الفهم والاستيعاب بالنسبة للمجموعة بلغت (3.469) بمستوى دلالة (0.036، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، أما لمستوى التطبيق فقد كانت قيمة (ف) تساوي (5.449)، بمستوى دلالة (0.006)، وهذه القيمة دالة عند مستوى الدلالة α(0.05 ≥)، وأظهرت النتائج أن قيمة (ف) لمستوى التحليل بالنسبة للمجموعة بلغت (2.198) بمستوى دلالة (0.117)، وهذه القيمة غير دالة عند مستوى الدلالة α (0.05 ≥) مما يدل على عدم جود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالةα (0.05 ≥). وتشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات مجموعتي الدراسة في جميع المستويات والاختبار الكلي -عدا مستوى التحليل- لصالح التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز. وتراوح حجم الأثر من (7.6%- 18.5%) لمستويات هرم بلوم الحديث، وكان حجم الأثر الكلي لطريقة التدريس (17.1%) وهذا يدل أن حجم الأثر كان يتراوح ما بين المتوسط إلى كبير في جميع المستويات، وحجم أثر كبير للاختبار الكلي.

ويبين الجدول (3) المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات الطلبة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي للصفين السادس والتاسع تبعاً لمتغير المجموعة. وتشير نتائج الجدول إلى أن المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعة التجريبية الفردية كانت الأعلى في جميع المستويات. ففي اختبار الصف السادس كان المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية الفردية التي درست باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لمستوى التذكر (4.693) مقارنة بالمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية التي بلغ فيها (2.807). وبلغ لمستوى الفهم والاستيعاب (5.521)، (3.118) للمجموعتين التجريبية الفردية والضابطة على التوالي. وبلغ لمستوى التطبيق (2.366) للمجموعة التجريبية الفردية، وهو أعلى أيضاً من المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة الذي بلغ (1.218). وفي مستوى التحليل بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية الفردية (3.639) و (2.027) للمجموعة الضابطة. وبلغ لمستوى التقويم (2.142)، (0.914) للمجموعتين التجريبية الفردية والضابطة على التوالي.

أما اختبار الصف التاسع كان المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية الفردية التي درست باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لمستوى التذكر (8.935) مقارنة بالمجموعة التجريبية المجموعات التي بلغت (8.665) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية التي بلغ فيها (6.753). وبلغ لمستوى الفهم والاستيعاب (6.033)، (5.617)، (4.606) للمجموعات الثلاثة التجريبية الفردية والتجريبية المجموعات والضابطة على التوالي. وبلغ لمستوى التطبيق (3.406) للمجموعة التجريبية الفردية، وهو أعلى من المجموعة التجريبية المجموعات الذي بلغ (3.156)، وأعلى أيضاً من المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة الذي بلغ (2.523). وبلغ لمستوى التحليل (.8300)، (.6250) للمجموعتين التجريبية الفردية والتجريبية المجموعات على التوالي، أما المجموعة الضابطة فكانت الأقل متوسط حسابي معدل ويساوي (.5940).

جدول 3: المتوسطات الحسابية المعدلة، والخطأ المعياري لعلامات الطلبة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي للصفين السادس والتاسع تبعاً لمتغير المجموعة.

مستويات بلوم	الصف	المجموعة					
		ضابطة		تجريبية فردي		تجريبية مجموعات	
		المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
تذكر	السادس	2.807	0.22	4.693	0.22		
فهم واستيعاب		3.118	0.28	5.521	0.28		
تطبيق		1.218	0.15	2.366	0.15		
تحليل		2.027	0.20	3.639	0.20		
تقويم		.914	0.14	2.142	0.14		
الاختبار الكلي		10.084	0.636	18.361	0.636		
تذكر	التاسع	6.753	0.38	8.935	0.38	8.665	0.38
فهم واستيعاب		4.606	0.39	6.033	0.39	5.617	0.39
تطبيق		2.523	0.19	3.406	0.19	3.156	0.19
تحليل		.594	0.09	.830	0.09	.625	0.09
الاختبار الكلي		14.476	0.828	19.204	0.828	18.063	0.834

وللتعرف على مصدر الفروق البعدية بين متوسطات درجات الطلبة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي للصف التاسع تبعاً لمتغير المجموعة، استخدم اختبار LSD، ويظهر الجدول (4) وجود فروق بين المجموعات التجريبية فردي والتجريبية الثانية والضابطة لصالح المجموعتين التجريبية و التجريبية مجموعات الاتي استخدمن تكنولوجيا الواقع المعزز في التدريس، كما يظهر من الجدول عدم وجود فروق بين المجموعتين التجريبية الفردية والتجريبية مجموعات.

جدول 4: نتائج اختبار *LSD* للمقارنة البعدية بين متوسطات درجات الطلبة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي للصف التاسع تبعاً لمتغير المجموعة.

المجموعة	ضابطة	تجريبية الأولى	تجريبية الثانية
ضابطة		**-4.728***	**-3.587***
تجريبية الفردية			**1.141**
تجريبية المجموعات			

* دالة إحصائياً عند مستوى

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني وينص على: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α ≤ 0.05) بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار المفاهيم العلمية يعزى لمتغير الصف الدراسي؟

وللإجابة عن السؤال استخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، ونتائج الجداول (5، 6، 7) تبين ذلك.

يبين الجدول (5) المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية من الصف التاسع والذي بلغ (19.21) وهو أعلى بقليل من المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية من الصف السادس والذي بلغ (18.36). تشير النتائج في الجدول إلى أداء أفضل قليلاً على اختبار المفاهيم العلمية لطالبات الصف التاسع مقارنة بأداء طالبات الصف السادس.

جدول 5: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي تبعاً لمتغير الصف.

الصف	المجموعة	طريقة التدريس	عدد أفراد المجموعة	الاختبار البعدي	
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري

السادس	تجريبية	الواقع المعزز	36	18.36	3.63
التاسع	تجريبية	الواقع المعزز	29	19.21	3.89

* العلامة القصوى للاختبار 25

ولبيان دلالة الفروق الظاهرة في المتوسطات الحسابية لعلامات الطالبات عند مستوى الدلالة (≤ α 0.05) استخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي وفقاً لمتغير الصف الدراسي. بعد الأخذ بعين الاعتبار علامات الطلبة على الاختبار القبلي كمتغير مصاحب، ونتائج الجدول (6) تبين ذلك. حيث أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ α 0.05) تعزى للصف الدراسي (السادس، التاسع) على درجات اختبار المفاهيم العلمية البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (0.804)، وبمستوى دلالة (0.373)، وهذه القيمة أكبر من مستوى الدلالة (≤ α 0.05) أي ليس هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية من الصف السادس والمجموعة التجريبية الفردية من الصف التاسع تعزى لطريقة التدريس.

جدول 6: نتائج تحليل التباين المصاحب (*ANCOVA*) لعلامات طلبة عينة الدراسة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي تبعاً لمتغير الصف (السادس، التاسع).

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة*
الاختبار القبلي	.016	1	.016	.001	.974
الصف	11.505	1	11.505	.804	.373
الخطأ	887.048	62	14.307		
المجموع المعدل	898.554	64			

* دالة عند مستوى الدلالة α≤0.05

ويبين الجدول (7) المتوسطات الحسابية المعدلة لاستجابات طالبات المجموعتين التجريبية من الصف السادس الأساسي والتجريبية الفردية من الصف التاسع الأساسي على التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، ويبين الجدول قيم متقاربة للمتوسطات الحسابية المعدلة، إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية الصف السادس (18.360)، وللمجموعة التجريبية الفردية من الصف التاسع (19.208). أي لا يوجد فرق في درجات اختبار المفاهيم العلمية بين طالبات الصف السادس الأساسي اللواتي درسن باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، والطالبات اللواتي درسن بالطريقة نفسها من الصف التاسع الأساسي.

جدول 7: المتوسطات الحسابية المعدلة، والخطأ المعياري لعلامات الطلبة على اختبار المفاهيم العلمية البعدي تبعاً لمتغير الصف.

الصف	المتوسطات الحسابية المعدلة	الخطأ المعياري
السادس	18.360	.631
التاسع	19.208	.703

مناقشة النتائج

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول وينص على: هل يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (≤ α 0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعات التجريبية التي دُرسّت باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، وطلبة المجموعات الضابطة التي دُرسّت بالطريقة الاعتيادية في اختبار المفاهيم العلمية؟

أظهرت نتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ α 0.05)، بين متوسطات مجموعتي الدراسة في جميع المستويات والاختبار البعدي الكلي لصالح التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لدى طالبات الصف السادس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالةα (0.05 ≤)، بين متوسطات مجموعتي الدراسة في جميع المستويات والاختبار الكلي - عدا مستوى التحليل- لصالح التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لدى طالبات الصف التاسع. بحجم أثر كبير لصالح طريقة التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.

بناءً على النتائج يمكن تفسير وجود فروق بين المجموعات الضابطة والتجريبية التي استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز تبعاً لعدة أسباب: أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز عمل على تنظيم المحتوى التعليمي مما ساعد على فهم أعمق للمفاهيم العلمية وبالتالي سهل تمثيلها ذهنياً، وأدى إلى سهولة استيعابها والاحتفاظ بها وتذكرها. كما أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز أدى إلى تحسن في التصور للمفاهيم المجردة حيث يسمح للمتعلم برؤية المفاهيم العلمية والتفاعل معها، وتجسيدها بصرياً ونقلها من مفاهيم مجردة إلى حيز ملموس لدى المتعلم مما يعزز فهمها، وبالتالي تنمية المفاهيم العلمية بجميع مستوياتها لديه.

ويمكن أن تُعزى النتائج أيضاً إلى سهولة الاستخدام وإمكانية الوصول إلى المحتوى التعليمي، فمن خلال الأجهزة المحمولة المتوفرة بشكل دائم لدى الطلبة، والتي توفر له بيئة آمنة للتجريب والاكتشاف يستطيع المتعلم الحصول على المفاهيم العلمية على شكل صور وأشكال وفيديوهات ثلاثية الأبعاد، وإجراء تجارب علمية تعمق المفاهيم العلمية لديهم. وقد يكون للطريقة المثيرة والمحفزة التي زادت من دافعية الطالبات دور في تنمية المفاهيم العلمية، حيث تساهم تكنولوجيا الواقع المعزز في تقديم المفاهيم العلمية بطريقة أثارت انتباه الطالبات مما سهل من عملية تعلّم المفاهيم العلمية وعزز نموها بشكل أكبر من الطالبات اللواتي درسن المفاهيم العلمية ذاتها بالطريقة الاعتيادية.

تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة سعدين وآخرون (Saidin et al., 2024) التي أثبتت أن تكنولوجيا الواقع المعزز يمكن أن تساعد الطلبة على تصور المفاهيم المجردة. واتفقت أيضاً مع دراسة أوزرين وتوب (Özeren & Top, 2023) في أن تطبيق الواقع المعزز ساعد الطلبة على تعلم المواد، وسهل تجسيد المفاهيم المجردة. واتفقت أيضاً مع دراسة ليون وآخرون (Liono et al., 2021) التي خلصت إلى امكانية استخدام الواقع المعزز كأداة تعليمية لتعلّم بنية المفاهيم المجردة بشكل ملموس؛ وذلك من خلال تصور المفاهيم المجردة لتكون كائنات ثلاثية الأبعاد.

كما اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من وديانا وآخرين (Widiana et al., 2024) ونانديانسا وآخرين (Nandyansah et al., 2020)، ودراسة باتريسيو وآخرين (Patricio et al., 2019)، ودراسة شانج وآخرون (Chang et al., 2016)، ودراسة منصور (2021)، ودراسة طمس (2023)، ودراسة العجمي والمطيري (2023).

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني وينص على: هل يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى الدلالة (≤ α 0.05) بين متوسطي درجات الطلبة في اختبار المفاهيم العلمية يعزى لمتغير الصف الدراسي؟

تشير النتائج إلى عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ α 0.05) تعزى إلى الصف الدراسي (السادس، التاسع) على درجات اختبار المفاهيم العلمية، أي ليس هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية من الصف السادس والمجموعة التجريبية الفردية من الصف التاسع تعزى لطريقة التدريس.

يمكن أن يشير عدم وجود فروق دالة احصائياً تعزى لمتغير الصف الدراسي على اختبارات المفاهيم العلمية للصفين السادس والتاسع إلى فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز وقدرته على تبسيط المفاهيم العلمية وتحويلها من مفاهيم مجردة إلى محسوسة يتصورها الطالب بغض النظر عن صفه الدراسي.

ويمكن تفسيرها ايضاً بأن المتعلمين قد تلقوا التدريب الكافي المتكافئ على استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز مما أدى إلى سهولة التعامل مع المحتوى المصمم بحيث يراعي المستوى العمري لكلا الصفين، وبالتالي إتقان التعلم والوصول إلى المفاهيم.

في ضوء أهداف هذا البحث ونتائجها، تمّ تقديم التوصيات الآتية:

- توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في المناهج الدراسية ابتداءً من المراحل الأساسية بما يناسب كل مرحلة، وخصوصاً في مبحث العلوم والحياة.
- تضمين تكنولوجيا الواقع المعزز في برامج إعداد وتأهيل المعلم الجديد.
- تصميم محتوى تعليمي مناسب قائم على استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لجميع موضوعات كتب العلوم والحياة ولجميع المراحل التعليمية.
- عقد دورات تدريبية للطلبة لتدريبهم على أنواع الواقع المعزز وتطبيقاته وكيفية استخدامها.
- إجراء المزيد من الدراسات حول استخدام الواقع المعزز باستخدام متغيرات ومراحل دراسية ومباحث أخرى غير الواردة في الدراسة.

التحديات التي واجهت الباحثين

واجه الباحثون مجموعة من التحديات كان من أهمها بعض الصعوبات التي تتعلق باختيار العينة: تمثلت في صعوبة الوصول لعينة تمثل الطلبة الذكور مما أثر على شمولية ودقة النتائج. بالإضافة لبعض التحديات التقنية والتي تعلقت بالاعتماد على الإنترنت والأجهزة في بيئة محدودة التكنولوجيا، وعدم توافق بعض الأجهزة مع البرمجيات المطلوبة. كما واجه الباحثون بعض الصعوبات التي تتعلق بالقيود الزمنية والتي تتمثل في وجوب الالتزام بالخطط الزمنية للمنهج الدراسي.

بيانات الافصاح

- الموافقة الأخلاقية: لا حاجة
- توفير البيانات والمواد: يمكن توفيرها في حال تم طلبها بشكل مسؤول.
- الموافقة على المشاركة: تم إعلام المشاركين وأخذ موافقتهم.
- مساهمة المؤلفين: لقد ساهم كل المؤلفين بشكل فعال في هذا البحث، وهو مستل من رسالة دكتوراه حسب المراجع.
- تضارب المصالح: لا يوجد.
- التمويل: لا يوجد.
- شكر وتقدير: يرغب الباحثون في تقديم الشكر الجزيل لكل من ساهم في انجاح هذه الدراسة والى جامعة النجاح الوطنية (www.najah.edu) على جهودها في دعم البحث العلمي.

المراجع

- أبو شندي، يوسف، عمارة، إيهاب، المحرزي، راشد. (2017). تقدير ثبات الاختبار وتأثره بعدد أبعاده والعلاقة بينها وتوزيع قدرة المفحوصين. *مجلة العلوم التربوية*، 33(33)، .303-279
- الأسرج، محمد، محمد، صلاح الدين، عبد الحميد، محمد، علي، نجوى. (2019). أثـر تفاعل نمطي الواقع المعـزز على تنمية التحصيل الدراسي لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـي لدى طلاب المعاهد الفنية التجارية. *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية-جامعة المنوفية*، 6(18)، 1249 - 1278 .
- بشارات، ميساء. (2024). *أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تعزيز التخيل العلمي وتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلبة المدارس الأساسية*. أطروحة دكتوراة، جامعة النجاح الوطنية، https://repository.najah.edu/server/api/core/bitstreams/cece4aab-80ec-4868-953b-e63576043f99/content
- بطرس، بطرس. (2020). *تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة* (ط.7). دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- الحريصي، جميلة، النفيسه، صالح (2022). تقنية الواقع المعزز في كتب المرحلة المتوسطة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 144*(3)، 87 – 110.
- خلف، محمد. (2021). فاعلية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم على تنمية التفكير المنطقي لدى طلاب الصف السابع. *المجلة التربوية، 35* (138)51-90.
- الربيعان، نوال، والدرعان، أروى. (2023). استخدام تقنية الواقع المعزز لدى معلمي ومعلمات العلوم في المملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، 47*(3)، 201 - 240
- السبيعي، سعد، وعيسى، جلال. (2020). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية في مدارسهم. *المجلة العربية للنشر العلمي، 26*، 50-75.
- سلامة، أحمد. (2019). فاعلية توظيف الواقع المعزز والخرائط الذهنية الالكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم الحياتية لدى طلاب *الصف الحادي عشر بغزة*]رسالة ماجستير منشورة[. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- سمره، عماد. (2023). نمط الواقع المعزز وأثرهما في تنمية مهارات إنتاجه لدى معلمي المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة في ضوء مفهوم التنمية المهنية. *مجلة التربية-جامعة الأزهر، 1*(198)، 275-318.
- طمس، ميرا. (2023). استخدام تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم العلمية لطالبات الصف الرابع الابتدائي في منطقة القدس. *مجلة كلية التربية-جامعة أسيوط*، 9(12)، 251-267.3
- العبودي، بدور، السعدون، الهام. (2019). تقييم كفايات معلمات العلوم لتطبيق الواقع المعزز. مجلة كلية التربية-جامعة أسيوط، 35.169-192 ،(7)
- العجمي، هيفاء، والمطيري، سلطان. (2023). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، 6*(1)، 371-421.
- العساف، صالح. (2010). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. الرياض: دار الزهراء.
- علوان، يوسف، محمد، يوسف، سعد، أحمد. (2014). *المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها* . القاهرة: دار الكتب العلمية للطباعة والنشر.
- عودة، أحمد. (2007). *القياس والتقويم في العملية التدريسية* . الإسكندرية: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- الفيفي، ايمان (2023). دور تقنية الواقع المعزز في دعم نظم إدارة المعلومات الصحية. *المجلة العربية للبحث العلمي*،.14-1 ،(2)*4*
- قطامي، يوسف، قطامي، نايفة. (2001). *سيكولوجية التعلم الصفي*. عمان: دار الشرق للنشر والتوزيع.
- المجالي، تهاني، والحيلة، محمد. (2023). أثر استخدام نمطين لتقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي لطلبة الصف السادس الأساسي لمادة العلوم وفي تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم: دراسة مقارنة. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي، 43*. 44 - 13 ،(2)
- منصور، عزام. (2021). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *مجلة كلية التربية-جامعة أسيوط، 37*.2-38 ،(2)

References

- Abu Shandi, Y., Amara, I., Mihrzi, R. (2017). Estimation of the stability of the test and its impact on the number of dimensions and the relationship between them And the distribution of the capacity of examinees. *Educational Sciences Journal, 33*(1), 279-303.
- Al-Aboudi, B., & Al-Saadon, I., (2019). Evaluating the Competencies of Science Female Teachers to Apply Augmented Reality. *The Journal of Faculty of Education – Assuit University, 35*(7), 169-192.
- Alajamy, H. & Almuttairy, S. (2023). The Effect of Using Augmented Reality Technology in Developing Physical Concepts among Third Year Secondary School Students. The *International Journal of Research in Educational Sciences, 6*(1), 371-421.
- Al-Ansi, A., Jaboob, M., Garad, A. & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open, 8*(1), 1-10. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532
- Al-Asraj, M., Mohammed, S., Abedhamid, M., Ali, N. (2019). Effect of two augmented reality patterns interaction on the academic achievement of the skills of the computer operating systems of the students of commercial technical institutes. *Scientific Journal for Faculty of qualitative education, 6*(18), 1249-1278.
- Al-Assaf, S. (2010). *Introduction to Research in Behavioral Sciences*. Riyadh : Dar Al-Zahraa.
- Al-Faifi, E. (2023). Role of augmented reality technology in supporting health information management systems. *Arabian Journal of Scientific Research, 4*(2), 1-14.
- Alghamdi, E. E. A., & Kotb, E. M. M. (2020). The effectiveness of augmented reality in developing academic achievement and critical thinking for high school female students in Dammam and their attitudes towards it: *Journal of Educational and Psychological Sciences, 4*(25), 92-60.
- Alhanai, J., & Almanthari, R. (2021). The impact of augmented reality technology on creative thinking skills improvement in Arabic language of 5^th grade female students. An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), 35(10), 1729–1768. https://doi.org/10.35552/0247-035-010-006
- Al-Huraisi, J. & Al-Nafisah, S., (2022). Inclusion of augmented reality technology in the fields and topics of science books at the intermediate stage. ASEP, 144, 87-110.
- Almalaji, T. & Al-Hileh, M. (2023). The Effect of using two Patterns of Augmented Reality on Sixth Graders for Science Subject Achievement of Critical Thinking Abilities (a Comparative Study). *Journal of the Association of Arab Universities for Research in Higher Education*, 43(2), 13-44.

- Al-Rubaian, N. & Al-Diran, A., (2023). The Use of Augmented Reality Technology for Science Teachers in the Kingdom of Saudi Arabia. T*he Journal of Faculty of Education in Educational Sciences, 47*(3), 201-240.
- Al-Subai, S. & Esa, J. (2020). The Reality of Using Augmented Reality Technique in Elementary Stage Teachers Point of View at their Schools. *Arab Journal for Scientific Publishing, 26*, 51-75.
- Alwan, Y., Mohammed, Y., Saad, A. (2014). *Scientific Concepts and Their Teaching Strategies*. Cairo: Dar Al-Kutob Alelmia for Printing & Publishing.
- Arend, B. (2018, March 5-7). *Investigating Siri as a virtual assistant in a learning context.* In Proceedings of 12th annual International Technology, Education and Development Conference, Valencia, Spain.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators & virtual environments 6*(4), 355-385.
- Bahçeci, Ferhat & Yaratan Ali Sercan (2020), Investigation of Studies for the Use of Augmented Reality Applications for Educational Purposes: Content Analysis. *International Journal of Progressive Education, 16*(6), 352-365.
- Belda-Medina, J., & Marrahi-Gomez, V. (2023). The impact of augmented reality (AR) on vocabulary acquisition and student motivation. *Electronics, 12*(3), 749. https://doi.org/10.3390/electronics12030749
- Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer, 45*(7), 56-63.
- Bogomolova, K., van der Ham, I., Dankbaar, M., van den Broek, W. Hovius, S., van der Hage, J., & Hierck, B. (2020). The effect of stereoscopic augmented reality visualization on learning anatomy and the modifying effect of visual-spatial abilities: A double-center randomized controlled trial. *Anatomical Sciences Education, Advanced Online Publication*, *13*(5), 558-567. https://doi.org/10.1002/ase.1941
- Bsharat, M. (2024). The Impact of using Augmented Reality Technology on Enhancing Scientific Imagination, Developing Scientific Concepts, Improving Visual Thinking Skills and Increasing Motivation for Learning Science Among Primary School Students. [Doctoral dissertation], An-Najah National University, https://repository.najah.edu/server/api/core/bitstreams/cece4aab-80ec-4868-953b-e63576043f99/content.
- Butros, B. (2020). *Developing Scientific and Mathematical Concepts*. 7th Edition, Dar Al-Masira For Publishing, Distribution & Printing.
- Cai, S., Liu, E., Shen, Y., Liu, C., Li, S., & Shen, Y. (2020). Probability learning in mathematics using augmented reality: Impact on student's learning gains and attitudes. *Interactive Learning Environments, 28*(5), 560-573. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696839
- Cetin, H., & Turkan, A. (2022). The Effect of Augmented Reality based applications on achievement and attitude towards science course in distance education process. *Education and Information Technologies*, *27*(2), 1397-1415. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10625-w
- Chang, R., Chung, L., Huang, y. (2016). Developing an interactive augmented reality system as a complement to plant education and comparing its effectiveness with video learning. *Interactive Learning Environments, 24*(6), 1245-1264.
- Chiu, T. K., & Chai, C. S. (2020). Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective. *Sustainability, 12*(14), 1-18. https://doi.org/10.3390/su12145568
- Demitriadou, E., Stavroulia, K.E., & Lanitis, A. (2021). Comparative evaluation of virtual and augmented reality for teaching mathematics in primary education. *Education & Information Technologies, 25*(1), 381-401.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American journal of theoretical and applied statistics*, *5*(1), 1-4.
- Farzaneh, A. H., Kim, Y., Zhou, M., & Qi, X. (2019). Developing a deep learning-based affect recognition system for young children. In *Artificial Intelligence in Education: 20th International Conference, AIED 2019, Chicago, IL, USA, June 25-29, 2019, Proceedings, Part II 20* (pp. 73-78). Springer International Publishing.
- Fotaris, P., Pellas, N., Kazanidis, I., & Smith, P. (2017, October). A systematic review of Augmented Reality game-based applications in primary education. In *Memorias del xi congreso europeo en aprendizaje basado en el juego graz* (pp. 181-191).
- Gadelha, R. (2018). Revolutionizing education: The promise of virtual reality. *Childhood Education, 94*(1), 40-43. doi:10.1080/00094056.2018.1420362
- García, I., Peña-López, I., Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). *Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Gecu-Parmaksiz, Z., & Delialioğlu, Ö. (2020). The effect of augmented reality activities on improving preschool children's spatial skills. *Interactive Learning Environments*, *28*(7), 876-889.
- Gestiardi, R., Nurmawati, F., & Atmojo, I. R. W. (2022). Augmented Reality Needs Analysis in Science Learning: Teacher's Perspective. *Al-Ishlah: Journal Pendidikan, 14*(1), 51-60.
- Jdaitawi, M., Kan'an, A., Rabab'h, B., Alsharoa, A., Johari, M., Alashkar, W., Elkilany, A. (2022). The Importance of Augmented Reality Technology in Science Education: A Scoping Review. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(9), 956-963.
- Khalaf, M. (2021). The Effectiveness of Using Augmented Reality in Teaching Science to Develop Logical Thinking among the Seventh Graders. *The Educational Journal, 35*(138), 51-90.
- Khlaif, Z. N., Mousa, A., & Sanmugam, M. (2024). Immersive Extended Reality (XR) Technology in Engineering Education: Opportunities and Challenges. *Technology, Knowledge and Learning*, *29*(2), 803-826.
- Korur, F., Enil, G., & Göçer, G. (2016). Effects of two combined methods on the teaching of basic astronomy concepts. *The Journal of Educational Research, 109*(2), 205–217.
- Layng, T. (2013). Understanding concept: Implications for science teaching, Mimioscience Interactive Lessons, mimio.com.
- Liono, R. A., Amanda, N., Pratiwi, A., & Gunawan, A. A. (2021). A systematic literature review: learning with visual by the help of augmented reality helps students learn better. *Procedia Computer Science*, *179*, 144-152.
- Loay Abu Shmseieh, Allam Mousa (2024). Assessing the Impact of Accepting Virtual Reality Technologies and their Impact on Motivation in Vocational Schools in Palestine. An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), Vol. 38, Issue 10, pp. 1963-1984, October 2024.
- Mansour, A. (2021). The effect of using augmented reality technology in developing scientific concepts and information search skills for intermediate ninth grade students in the State of Kuwait. *The Journal of Faculty of Education – Assuit University, 37*(2), 2-38.

- Mikušová, N., Neradilová, H., Hlatká, M., Fedorko, G., Molnár, V., & Kráľ, J. (2024). Use of Augmented Reality in Railway Transport. *Transportation Research Procedia, 77*, 253-259.
- Nandyansah, W., Mubarok, H. & Timur, J. (2020). An Evaluation of the "PicsAR" Research Project. Reality in Physics Learning. *IJET, 15*(10), 113 –126.
- Odeh, A. (2007). *Assessment & Evaluation in Teaching Process*. Alexandria: Dar Alamal for Publishing & Distribution.
- Özeren, S., & Top, E. (2023). The effects of Augmented Reality applications on the academic achievement and motivation of secondary school students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, *11*(1), 25-40. http://dx.doi.org/10.52380/mojet.2023.11.1.425
- Patricio, J. M., Costa, M. C., & Manso, A. (2019, June). A gamified mobile augmented reality system for the teaching of astronomical concepts. In *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-5). IEEE.
- Qutami, Y. & Qutami, N. (2001). *The Psychology of Classroom Learning*. Amman: Dar Al-Sharq for Publishing & Distribution.
- Sabbah, K., Mousa, A., & Mahamid, F. (2024). Augmented Reality in Higher Education: Perspectives of Telecommunication Engineering Students*. An-Najah University Journal for Research, B: Humanities, 38*(9). https://doi.org/10.35552/0247.38.9.2249
- Saidin, F., Abd Halim, D., Yahaya, N., & Zulkifli, N. (2024). Enhancing Students' Critical Thinking and Visualisation Skills through Mobile Augmented Reality. *Knowledge Management & E-Learning*, *16*(1), 1-41.
- Salameh, A. (2019). *The Efficiency of Employing Augmented Reality and Electronic Mental Maps for Developing Students' Visual Thinking Skills in the Life Sciences Course in the Eleventh Grade in Gaza*. Unpublished MA thesis. Islamic University, Gaza, Palestine.
- Samrah, E. (2023). Two patterns of augmented reality and their impact on the development of its production skills among middle school teachers in Makkah Al-Mukarramah in the light of the concept of professional development. *Education Journal –Al-Azhar University, 1*(198), 275-318.
- Tams, M. (2023). Using augmented reality technology in acquiring scientific concepts for fourth-grade female students in the Jerusalem area. *The Journal of Faculty of Education – Assuit University, 39*(12), 251-267.
- Yoon, S., Anderson, E., Lin, J., Elinich, k. (2017). How augmented relity enables conceptual understanding of challenging science content*. Journal of Educational Technology & Society, 20*(1), 156-166.

ACCEPTED