

نموذج مقترح لاستخدام الواقع المعزز في تصويب الفهم الخطأ
للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

إعداد

د/ حنان رجاء عبد السلام رضا

أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس العلوم

بكلية التربية جامعة المنوفية

hanan.rada@yahoo.com

ملخص البحث

تعتبر تكنولوجيا الواقع المعزز من أهم المستحدثات التكنولوجية الحديثة التي تسمح للمستخدم بالتفاعل مع الأشياء الافتراضية والعالم الحقيقي في ذات الوقت، وقد استهدف البحث الحالي اقتراح نموذج لاستخدام هذه التكنولوجيا في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة "الطاقة" لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، تكوّن النموذج المقترح من ثلاثة مراحل هي: مرحلة التعارض وتهدف إلى اكتشاف أنماط الفهم الخطأ، مرحلة التبديل وتهدف إلى تصويب هذه الأنماط، ومرحلة التدعيم وتهدف إلى تأكيد الفهم الصحيح، ولتحقيق هدف البحث تم إعداد دليل للمعلم وأوراق عمل للتلاميذ وفقاً للنموذج المقترح، كما تم إعداد اختبار لقياس أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية والمتمثلة في الأنماط التالية: الخلط بين المفاهيم، الأفراس في التعميم، الفهم المغاير، التقصص في التعريف، تكونت عينة البحث من 64 تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الحامول الابتدائية بمحافظة المنوفية، وأسفرت النتائج عن فاعلية النموذج المقترح لاستخدام الواقع المعزز في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ، وفي ضوء هذه النتيجة تم تقديم مجموعة من التوصيات أبرزها الاهتمام بتطبيق الواقع المعزز باستخدام النماذج التي تعتمد على نشاط المتعلم وليس مجرد إضافة الوسائط المختلفة.

Abstract

Augmented reality technology is one of the most important modern technological innovations that allow the user to interact with virtual objects and the real world at the same time, the current research aimed at proposing a model to use this technology to correct the misconception related to the unit "The energy" of primary school pupils, the proposed three-stage model is: the conflict phase, aimed at discovering the misconception patterns, the transformation phase which aimed at correcting these patterns, the Supporting phase which aimed at confirming the correct understanding, and to achieve the objective of the research was prepared a guide for teachers and working papers For pupils according to the proposed model, a test was also prepared to measure the following patterns of misconceptions: confusing concepts, over-generalization, misunderstanding, and Lack of definition, the research sample was 64 of the pupils of the fifth grade elementary school. In El - Hamoul Primary School / El - Menoufia Governorate, the results showed the effectiveness of the proposed model for the use of augmented reality in correcting the misconceptions, a set of recommendations were presented, most notably is: the interest in applying the augmented reality using models that are based on the learner's activity and not just add to the different media.

مقدمة

يشهد العصر الحالي ثورة معرفية هائلة، وتطورات سريعة متلاحقة شملت كل الميادين، مما أدى إلى تضاعف حجم المعرفة العلمية أضعاف ما كانت عليه في العقود الماضية، وهذا جعل الإمام بكل الحقائق والتفاصيل أمراً مستحيلاً، ومن هنا تأتي أهمية التركيز على المفاهيم العلمية وجعل تنميتها من الأهداف الأساسية لتدريس العلوم.

والمفاهيم العلمية تحتل مكانة متميزة في الهيكل البنائي للعلم إذ تقع فوق قاعدة المعلومات باعتبارها نوعاً من التعميمات التي يتشكل منها القوانين والنظريات، كما أنها أدوات عقلية تساعدنا على تبسيط ومواجهة عالمنا المعقد والتكيف مع متغيراته العديدة، ونظراً لأهمية المفاهيم في تدريس العلوم وأهمية تعلمها بطريقة صحيحة، فقد أصبح من الضروري التعرف على التصورات البديلة القبلية لهذه المفاهيم في أذهان التلاميذ وتصحيح ما قد يشوبها من أخطاء؛ حتى يكون هناك بقاء أثر للتعلم لدى التلاميذ (خليل، ٢٠١٧، ٢٢)

وقد أشار العديد من المتخصصين إلى أن التحدي الذي يواجه تدريس العلوم في الوقت الحاضر ليس مساعدة التلميذ على تعلم المفاهيم العلمية فحسب، بل مساعدته على تعديل التصورات البديلة التي قد توجد في بنيته المعرفية عن هذه المفاهيم (المصري، ٢٠١٦، ١)

وقد تم وصف التصورات التي لا تتفق مع المعرفة العلمية بعدة مصطلحات منها: الفهم الخاطئ، الاطارات البديلة، المعتقدات البديهية، المفاهيم القبلية، التفكير العفوي، المعتقدات الساذجة.

(Karpudewan,2017,1)

ويتبنى البحث الحالي مصطلح الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية، حيث سيتم تناول الأنماط المختلفة له مع محاولة تصويبها بالاجراءات المناسبة.

ويشير الكثير من الباحثين والمتخصصين في مجال تدريس العلوم مثل (Ronen 2017,6)، الأشقر (٢٠١٧)، خليل (٢٠١٧) إلى أهمية رصد الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية نظراً لخطورة الدور الذي يلعبه في أعاقه التعلم وتأثيره السلبي في التعلم اللاحق.

لذلك فقد أهتمت العديد من الدراسات بتصويبه باستخدام الاستراتيجيات والنماذج المختلفة مثل دراسة (Keles & Demirel 2010) التي استخدمت نموذج تنبأ- لاحظ - فسر، و دراسة Çayan& (2015 Karsli) التي تناولت مدخل التعلم المعتمد على المشكلات، و دراسة الأشقر (٢٠١٧) التي أهتمت باستخدام نموذج ستيفانز، ودراسة الحربي (٢٠١٧) التي اعتمدت على نموذج فراير، وكذلك دراسة العابد والصابريني(٢٠١٨) التي ركزت على استراتيجية البيت الدائري.

ويمكن أن تلعب التكنولوجيا بأنماطها المختلفة دوراً كبيراً في تصويب الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى المتعلمين، وهذا ما أشارت إليه بعض الدراسات مثل دراسة مطر (٢٠١٠) التي استخدمت المدونات الإلكترونية، ودراسة حسين (٢٠١٣) التي أهتمت بتجريب التعلم المدمج، وكذلك دراسة أبو الهيجاء (٢٠١٦) التي اعتمدت على التعلم النقال، فضلاً عن ذلك أهتمت دراسة البقع (٢٠١٧)

بتطبيق الرسوم الكرتونية المبرمجة، وقد أظهرت نتائج تلك الدراسات فاعلية هذه الأنماط في تعديل الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية.

لذلك يتجه البحث الحالي إلى تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية باستخدام نمط جديد من التكنولوجيا يطلق عليه "الواقع المعزز"، وتري الحلو (٢٠١٧، ٩٨) أن تكنولوجيا الواقع المعزز تعتبر من أهم المستحدثات التكنولوجية الحديثة التي ظهرت مؤخرا حيث أنها تحفز المتعلمين وتجعل العملية التعليمية أكثر حيوية وتشويقا ومتعة وأيسر في الحصول على المعلومات والبيانات والاحتفاظ بها أكثر فترة ممكنة.

والواقع المعزز نظام تفاعلي يسمح للمستخدم بالتفاعل مع الأشياء الافتراضية والعالم الحقيقي في نفس الوقت (Chen، 2013، 292).

وتعتبر تكنولوجيا الواقع المعزز من المفاهيم المعاصرة والهامة التي أضافتها تقانة المعلومات، والتي تشير إلى دمج البيئة الحقيقية بالواقع الافتراضي داخل البيئة الحقيقية. (نوفل، ٢٠١٠، ٦٠)

وقد أشارت بعض الدراسات إلى فاعلية الواقع المعزز في تحقيق أهداف تدريس العلوم المختلفة مثل دراسة (et al Ibáñez 2014) التي أسفرت عن فاعلية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم العلمية الخاصة بالكهرومغناطيسية لدى طلبة المرحلة الثانوية، وكذلك دراسة مشتفي (٢٠١٥) التي أظهرت فاعليته في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، أيضا دراسة (Akçayır et al 2016) التي توصلت إلى فاعليته في تنمية المهارات العملية والاتجاه نحو مختبر الفيزياء لدى طلبة الجامعة، كما أظهرت دراسة (Cai et al 2017) فاعليته في فهم طلاب الصف الثامن الثانوي لمفهوم المجال المغناطيسي، فضلا عن ذلك بينت دراسة (Aqeel & Abed Azzam 2018) فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل في الكيمياء لدى طلاب الصف السابع.

كما أظهر الواقع المعزز نجاحا في التدريس في المرحلة الابتدائية كما أشارت دراسة Chiang et al (2014) التي أظهرت فاعليته في تنمية التحصيل والدافعية لتعلم العلوم الطبيعية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وكذلك دراسة حمادة (٢٠١٧) التي أشارت إلى فاعلية تطبيقات الواقع المعزز بالهواتف النقالة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، كما أسفرت دراسة (Tosik & Atasoy 2017) عن فاعليته في تنمية التحصيل الأكاديمي والقدرة المكانية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

ويأمل البحث الحالي أن يكون للواقع المعزز أيضا تأثير إيجابي في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، حيث أنه يقدم تفصيلا مرئيا لخصائص المفاهيم، كما يتيح للمتعلم التوصل للصيغة الصحيحة للمفاهيم عن طريق الحواس المختلفة، كذلك يلعب دورا كبيرا في توضيح المفاهيم المجردة، ويسمح بدراستها من زوايا مختلفة؛ مما يساعد في تكوين مدركات ذهنية صحيحة لها، وتصويب أنماط الخطأ المتعلقة بها.

مشكلة البحث

يأتي كثير من التلاميذ إلى حجرة الدراسة وفي حوزتهم الكثير من الأفكار والتصورات الخاطئة للمفاهيم والظواهر العلمية، والتي تتعارض غالبا مع التفسيرات العلمية المقبولة لها، ويزداد الأمر

سواء عندما تشكل تلك التصورات عائقاً أمام الفهم الصحيح لما يرتبط بها من مفاهيم وعلاقات، لذا يجب تشخيص هذه التصورات ومحاولة علاجها باستخدام الطرق والأساليب المختلفة، بعيداً عن الطرق التقليدية التي أشارت العديد من الدراسات إلى قصورها في تصويب هذه التصورات مثل دراسة المصري (٢٠١٦)، ودراسة الحربي (٢٠١٧).

وقد لاحظت الباحثة أثناء الإشراف على التربية العملية بعدد من المدارس الابتدائية، وجود العديد من أنماط الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الطاقة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، يتمثل بعضها في التعميم الزائد للكثير من المفاهيم المتضمنة بها، والبعض الآخر يتمثل في وجود قصور في إعطاء التعريفات الصحيحة للعديد من المفاهيم، بالإضافة إلى الخلط بين بعض المفاهيم المتقاربة أو المتقابلة.

وتشتمل وحدة الطاقة على مفاهيم رئيسة تتمثل في الضوء والمغناطيسية والكهربائية، وقد أظهرت العديد من الدراسات وجود تصورات خاطئة لدى التلاميذ لهذه المفاهيم، منها دراسة عبد السلام (٢٠٠٥) التي أشارت إلى وجود تصورات خاطئة عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عن مفاهيم وحدة الطاقة، ودراسة نوار (٢٠١٠) التي أشارت إلى وجود تصورات بديلة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في وحدتي المادة والمغناطيسية، كما أظهرت دراسة ساري وأخران (٢٠١٣) وجود تصورات بديلة لمفاهيم الطاقة، الكهربائية والمغناطيسية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بلغت نسبة شيوع بعضها ٩١.٦٠%.

وقد قامت الباحثة بإجراء مقابلات لعينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدارس الأحمديّة الابتدائية بإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية بلغت ٢٠ تلميذ وتلميذة، وقد تضمنت المقابلة بعض الأسئلة المفتوحة المتعلقة بموضوعات وحدة الطاقة، وتبين من تحليل استجابات التلاميذ وجود بعض أنماط الفهم الخاطئ لدى التلاميذ مثل الخلط بين بعض المفاهيم كالانعكاس والأنكسار وغيرها من أنماط الفهم الخاطئ.

وبناء على ما سبق تتحدد مشكلة البحث في وجود بعض أنماط الفهم الخاطئ لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية للمفاهيم العلمية، مع قصور أساليب التدريس التقليدية في علاجها، وللتصدي لهذه المشكلة يسعى البحث الحالي إلى استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز وفقاً لنموذج مقترح يقوم على خطوات محددة تهدف إلى تصويب هذه الأنماط من الفهم الخاطئ.

وعلى ذلك تتبلور مشكلة البحث في الإجابة على الأسئلة التالية:

- ١- ما أنماط الفهم الخاطئ التي تتعلق بمفاهيم وحدة الطاقة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- ٢- ما النموذج المقترح لاستخدام الواقع المعزز في تصويب الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية (بوحدة الطاقة) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- ٣- ما فاعلية النموذج المقترح لاستخدام الواقع المعزز في تصويب الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية (بوحدة الطاقة) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث

تمثلت أهداف البحث فيما يلي:

- ١- الكشف عن أنماط الفهم الخاطئ المتعلقة بمفاهيم وحدة الطاقة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- ٢- اقتراح نموذج لاستخدام الواقع المعزز في تصويب الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- ٣- الكشف عن فاعلية النموذج المقترح في تصويب الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث

يتوقع أن يفيد البحث في:

- ١- تقديم نموذج يمكن من خلاله استخدام الواقع المعزز في علاج الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- ٢- تقديم دروس إجرائية من مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي وفقا للنموذج المقترح.
- ٣- المساعدة في تطوير أداء المعلمين داخل الفصول الدراسية باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز
- ٤- توجيه نظر المسؤولين عن التعليم الابتدائي إلى أهمية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم.
- ٥- تقديم قائمة بالأنماط المختلفة من الفهم الخاطئ للمفاهيم المتعلقة بالطاقة.
- ٦- المساهمة في تطوير منهج العلوم للصف الخامس الابتدائي وتعزيزه بمحتويات رقمية.

حدود البحث

اقتصرت البحث الحالي على:

- وحدة الطاقة المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- التطبيق في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩.
- عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة الحامول الابتدائية بإدارة منوف التعليمية بمحافظة المنوفية.
- استخدام تطبيق PH Reveal لإنتاج الواقع المعزز

أدوات ومواد البحث

- اختبار الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية بوحدة الطاقة/ إعداد الباحثة
- أوراق عمل التلاميذ وفقا للنموذج المقترح/ إعداد الباحثة
- دليل المعلم وفقا للنموذج المقترح/ إعداد الباحثة

مصطلحات البحث

يتم تعريف مصطلحات البحث إجرائيا كما يلي:

- الواقع المعزز

هي تقنية تعتمد على إثراء الواقع الحقيقي بمحتوى رقمي يتمثل في الصور ثلاثية الأبعاد ومقاطع الفيديو والصوت وعروض البوربوينت مما يساعد المتعلمين على تكوين صورة صحيحة للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الطاقة.

- الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية

هي تصورات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي غير الصحيحة عن مفاهيم وحدة الطاقة، والتي تتعارض مع المفاهيم العلمية والمقبولة التي يقرها المتخصصون والعلماء.

أدبيات البحث

سيتم فيما يلي تناول المفاهيم النظرية والدراسات المتعلقة لكل من الواقع المعزز والفهم الخطأ للمفاهيم العلمية.

المبحث الأول: الواقع المعزز

سيتم البدء بتوضيح ماهية الواقع المعزز وأهمية استخدامه في تدريس العلوم، ثم يتم تحديد أنواعه ومستوياته والآلية التي يعمل بها، كذلك سيتم توضيح تطبيقاته في التعليم، ثم يتم التطرق لأسس تصميم الواقع المعزز، والأجهزة اللازمة لاستخدامه.

مفهوم الواقع المعزز

يطلق على الواقع المعزز العديد من المسميات من أهمها: الحقيقة المعززة، الواقع المزيّد، الواقع الموسع، والواقع المضاف، وقد تم تعريفه من قبل العديد من الباحثين، فيعرفه Dunleavy (2014، 28) على أنه "تكنولوجيا جديدة تعتمد على الأجهزة النقالة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وغيرها، والتي تمكن المشاركين من التفاعل مع المعلومات الرقمية المدمجة داخل البيئة المادية".

كذلك يعرفه (Delello (2014، 297) على أنه "تحسين للبيئة المادية بإضافة كائنات افتراضية مثل النصوص، الصور، الصوت، الحركة، النماذج ثلاثية الأبعاد".

وبنفس المعنى يعرف الواقع المعزز على أنه "تحويل الواقع في العالم الحقيقي إلى بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها باستخدام طرق عرض رقمية تعكس الواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالكائن الرقمي" (عطار، كمنسرة، ٢٠١٥، ١٩٠).

وفي نفس السياق يعرف أيضا على أنه "نظام تكنولوجي جديد يسمح بإدخال محتويات افتراضية في العالم الحقيقي من أجل تشغيل التمثيل الافتراضي لها وفي الوقت الحقيقي، وتعزيز الإدراك الحسي للمستخدم للواقع". (et al Giglioli، 2015، 159)

فضلا عما سبق يرى (Cabero & Barros (2016، 44) أن الواقع المعزز يجمع بين المعلومات الرقمية والمادية في ذات الوقت من خلال الأجهزة التكنولوجية المختلفة.

باستقراء المفاهيم السابقة للواقع المعزز يتضح مايلي :

• يتم في الواقع المعزز الدمج بين الواقع الحقيقي والمحتوي الرقمي سواء كان صور ثلاثية الأبعاد أو فيديوهات وغيرها.

- يحتلف الواقع المعزز عن الواقع الافتراضي في أن الواقع الافتراضي كله واقع مصنوع أما الواقع المعزز فيجمع بين الواقع الحقيقي والواقع المصنوع.
 - يتم استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل تزامني فقط.
 - يعتمد الواقع المعزز على الأجهزة مثل الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية وغيرها.
- أهمية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم
- يساعد الواقع المعزز في تقديم صورة ملموسة للمفاهيم العلمية، كما أنه يساعد في توضيح خصائص الأجسام ومراحل الكائنات، كذلك يمكن من خلاله رصد حركات الأشياء وإدراك الظواهر التي يصعب لمسها أو إدراكها بشكل مباشر، بالإضافة إلى ذلك يمكن من خلاله تجزئة المهارات ومحاكاتها والتدريب عليها.
- ويمكن تحديد أهمية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم فيما يلي: (Yuen et al 2011، 126-127؛ Yen، et al 2013، 167؛ et al Patkar، 2013، 66؛ 2013، 66)
- يزيد من دافعية الطلاب لاكتشاف الأشياء من زوايا مختلفة.
 - يساعد في تصور المفاهيم العلمية المجردة.
 - يسهل دراسة المفاهيم التي يصعب على الطلاب دراستها عن طريق الخبرة المباشرة.
 - يساعد في خلق مواقف تعلم حقيقية تناسب الأنماط المختلفة للتعلم.
 - يزيد الانتباه، والتركيز، والرضا عن التعلم.
 - يتيح التعلم التعاوني والتعلم الذاتي، ويزيد من تحمك الطلاب في مدى تعلمهم.
 - يوفر الوصول السريع للمعلومات العلمية.
 - يزيد من معدل التعلم والابتكارية، و يساعد في تنمية الذاكرة والمفاهيم المكانية.
 - يقلل من التكاليف المادية ويسهم في تطوير التعليم
 - يساعد في زيادة التفاعل وخلق بيئة إفتراضية غنية بالخبرات.
- ويرى (Cai et al 2017) أن باستخدام الواقع المعزز يمكن التغلب على بعض تحديات تدريس العلوم المتمثلة في نقص الأجهزة المعملية أو ارتفاع ثمنها، أو صعوبة التجريب.
- وقد استهدفت دراسة (et al Nielsen 2016) تحديد أهمية وفوائد الواقع المعزز في تدريس العلوم من وجهة نظر الخبراء، وقد أشتملت عينة البحث على ٣٥ خبير من معلمي المرحلة الثانوية، وقد أشار ٥٠% من العينة إلى أن فوائد الواقع المعزز تتمثل في توضيح ما يصعب فهمه وإدراكه من قبل الطلاب، وذلك بفضل ما يوفره من الصور ثلاثية الأبعاد ورؤية الأشياء التي يصعب مشاهدتها بشكل مباشر مثل الذرة والفضاء وبعض الكائنات.
- كما استخلصت دراسة (Akçayır & Akçayır 2017) بعض المزايا لاستخدام الواقع المعزز في التدريس منها: تقليل التكلفة المخبرية، تعزيز التحصيل العلمي، إتاحة التعلم متعدد الحواس، رفع مستوى المشاركة والاهتمام، السماح بالتعلم عن طريق العمل، المساعدة في تصور المفاهيم المجردة، تدعيم التعلم الذاتي والتعاوني، وزيادة الدافعية للتعلم.
- وقد أشارت الدراسات السابقة إلى بعض فوائد استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم مثل دراسة (Delello 2014) التي أظهرت التأثير الإيجابي للواقع المعزز في زيادة فهم الطلاب

لمفاهيم العلوم، وكذلك زيادة الدافعية والمشاركة والحماس للتعلم، كما أشارت دراسة et al (2016) Gopalan إلى أن تعزيز كتب العلوم بالواقع المعزز يزيد من دافعية طلاب المرحلة الثانوية لتعلم العلوم، كذلك أسفرت دراسة أحمد (٢٠١٦) عن فاعلية استخدام برنامج قائم على هذه التكنولوجيا في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع، فضلا عن ذلك أشارت دراسة عمر (٢٠١٧) إلى فاعلية دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في سياق وحدة المخاليط المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في تنمية التحصيل والدافع المعرفي والاتجاه نحو هذا الدمج.

أنواع الواقع المعزز

يمكن توضيحها كما يلي: (et al Patkar, 2013, 64)

١. الإسقاط (Projection) : يتم فيه استخدام الصور الافتراضية لتعزيز مآثره فعلياً.
٢. التعرف على الأشكال ((Recognition: هو النمط الذي يتم فيه التعرف على الأشكال وغيرها من عناصر العالم الحقيقي لتوفير معلومات افتراضية إضافية للمستخدم في الوقت ذاته.
٣. الموقع (Location): يتم في هذا النمط استخدام تكنولوجيا GPS لتقديم معلومات آنية عن الاتجاهات.

٤. المخطط (Outline) هو أحد أنواع الواقع المعزز الذي يربط بين الجسم البشري أو جزء منه مع مواد أو أجسام افتراضية، مما يعطي الفرصة لمعالجتها والتعامل معها.
- وقد تناولت دراسة إسماعيل (٢٠١٦) نوعين للواقع المعزز، هما الإسقاطي والمخطط، بينما يستخدم البحث الحالي نوع " التعرف على الأشكال"، حيث يتم فيه تعزيز الواقع الفعلي بالعديد من العناصر الافتراضية باستخدام الهاتف المتنقل بسهولة كبيرة، وقد تم استخدامه في دراسة جرجس (٢٠١٧) وأظهر فاعلية في تنمية التنظيم الذاتي والتحصيل.

مستويات تصميم الواقع المعزز

هناك عدة مستويات للواقع المعزز تتمثل فيما يلي: (Rey, 2009)

١. المستوى (صفر) : يعد من أقدم مستويات الواقع المعززة، ويمثل أول الطريق لربط العالم المادي بالعالم الافتراضي.
٢. المستوى (الأول) : يعتمد على العلامات، ويعتبر الخطوة الأولى الحقيقية للواقع المعزز لأنه يتيح معالجة الواقع من خلال التعرف على العلامات وعرض العناصر الافتراضية على سطح هذه العلامات.
٣. المستوى (الثاني) : يستخدم البيانات التي تزودنا بها خدمة GPS المتاحة على كثير من الهواتف النقالة والتي تسمح بالتتبع ومعرفة الاتجاه والمواقع.
٤. المستوى (الثالث) : هذا المستوى مازال تحت التطوير، وفيه تتغير طريقة العرض من شاشات تقليدية إلى شاشات شفافة، خفيفة، قابلة للارتداء .

ويندرج الواقع المعزز المستخدم في البحث الحالي تحت المستوى الأول، وقد أشارت بعض الدراسات إلى فاعليته مثل دراسة إسماعيل (٢٠١٦).

آلية عمل تكنولوجيا الواقع المعزز

يمكن توضيح آلية عمل الواقع المعزز وخطواته كما يلي: (et al Glockner، 2014، 3)

- ١- التقاط المشهد: حيث يتم في البداية التقاط مشاهد للواقع المراد تعزيزه باستخدام الكاميرا .
 - ٢- تحديد المشهد: وفيها يتم مسح مشاهد الواقع الحقيقي التي تم التقاطها بكل دقة، وتحديد المواضيع التي سيتم تضمين المحتوى الافتراضي بها .
 - ٣- معالجة المشهد: بعد أن يصبح المشهد معرّفاً ومحدداً بكل وضوح، يتم البحث عن المحتوى الافتراضي المناسب له من الانترنت أو قواعد البيانات.
 - ٤- تصور المشهد: في النهاية يتم دمج المحتوى الافتراضي داخل المشهد الحقيقي وإدراجه على العلامة أو الموقع باستخدام أنظمة أو تطبيقات AR .
- وهناك طريقتين لعمل تكنولوجيا الواقع المعزز كما يلي: (عطار وكنسارة، ١٨٩، ٢٠١٥؛ العمرجي، ٢٠١٧، ١٣٦؛ محمد، ٢٠١٧، ٥٧٦)

- الطريقة الأولى: يستخدم فيها العلامات (Markers) التي تستطيع الكاميرا التقاطها وتميزها لعرض المعلومات المرتبطة بها.
- الطريقة الثانية: يتم فيها استخدام موقع الكاميرا الجغرافي عن طريق خدمة (GPS) أو برنامج تمييز الصورة لعرض المعلومات.

ويرى (Rampolla Kipper (2013:32 أن آلية عمل الطريقتين متشابهة، ففي حالة الواقع المعزز المعتمد على العلامة يتم التعرف على العلامة، ثم ظهور الشكل ثلاثي الأبعاد، أما في الحالة الأخرى يتم اكتشاف المكان المحيط وتعيين البيانات الرقمية إلى مجموعة من الإحداثيات على الشبكة.

وقد أهتمت دراسة (Cheng & Tsai (2013 باستقراء الدراسات التي اعتمدت على كلا الطريقتين في تدريس العلوم، وأشارت النتائج إلى أن تكنولوجيا الواقع المعزز التي تعتمد على الصورة أو العلامة تفيد في تنمية الفهم اللفظي والمهارات العملية والقدرة المكانية، بينما يفيد النوع الآخر المعتمد على الموقع في تصميم الأنشطة المعتمدة على الاستقصاء.

يلاحظ أن الواقع المعزز المعتمد على العلامة (الطريقة الأولى) يندرج تحت المستوى الأول للواقع المعزز، وتحت النوع الثاني من أنواع الواقع المعزز، وهو "التعرف على الشكال"، بينما يندرج الواقع المعزز طبقاً للطريقة الثانية تحت المستوى الثاني، وتحت النوع الثالث من أنواع الواقع المعزز، وهو "الموقع".

وسيتّم في البحث الحالي استخدام الواقع المعزز الذي يعتمد على العلامات، وقد تم استخدام هذه الطريقة في دراسة (Abbasi et al (2017 التي أظهرت فاعلية الواقع المعزز في تنمية فهم الطلاب للظواهر الطبيعية، ودراسة (Sirakaya & Çakmak (2018 (التي أشارت إلى فاعلية الواقع المعزز في تنمية التحصيل.

أجهزة عرض الواقع المعزز

يعتمد الواقع المعزز على العديد من الأجهزة مثل : أجهزة العرض المحمولة بالرأس Head-worn Displays ، أجهزة العرض المحمولة باليد Hand Held Displays، وأجهزة العرض الأسقاطي Projection displays (Azuma et al ،2001، 35).
ويصنف (Radu 2014، 1543) تطبيقات الواقع المعزز وفقا للأجهزة التي تعرضها إلى: التطبيقات القائمة على الهواتف الذكية، و التطبيقات القائمة على كاميرات الويب، والتطبيقات القائمة على أجهزة عرض الصور الثلاثية الأبعاد.

وقد تناولت دراسة كل من (et al Chiang 2014) ، حمادة (٢٠١٧) ، و الغامدى (٢٠١٨) تطبيقات الواقع المعزز القائمة على الهواتف النقالة أو الأجهزة المحمولة باليد، بينما تناولت دراسة (Martin-Gutierrez et al 2010) تطبيقات الواقع المعزز القائمة على كاميرات الويب، أما دراسة (Eursch 2007) فقد تناولت تطبيقات الواقع المعزز القائمة على أجهزة عرض الصور الثلاثية الأبعاد.

وفي البحث الحالي سيتم استخدام تطبيقات الواقع المعزز القائمة على الهواتف المحمولة الذكية، حيث أنها تتميز بسهولة الحمل والاستخدام، وتتيح حرية التنقل، وتتسم بإمكانياتها العالية، كما أن هناك شغف عام لدى المتعلمين من كل الأعمار نحو استخدامها.

كذلك أشارت دراسة (et al Özdemir 2018) إلى أن تأثير الواقع المعزز المعتمد على الأجهزة المحمولة أفضل من المعتمد على كاميرا الويب، وقد توصلت الدراسة إلى هذه النتيجة بعد تحليل نتائج الدراسات التجريبية التي تناولت الواقع المعزز في الفترة ما بين ٢٠٠٧-٢٠١٧.

تطبيقات الواقع المعزز في التعليم
للواقع المعزز العديد من التطبيقات والتي يمكن أن تستخدم بفاعلية في التدريس، ويمكن توضيحها كما يلي: (Yuen, et al، 127-129، 2011؛ العتيبي، وأخران، ٢٠١٦، ٧٤-٧٨)

- التدريب على المهارات: حيث يمكن عرض خطوات المهارة بتقنية الواقع المعزز خطوة خطوة وتحديد الأدوات الضرورية وتضمن التعليمات النصية.
- التعلم بالاكتشاف : يمكن للطلاب اكتشاف المعلومات بأنفسهم بمساعدة تطبيقات الواقع المعزز، كأن يتعرف على تشريح جسم الإنسان بتصويب الكاميرا لجسم التشريح.
- الألعاب المعززة : وفيها يضاف للألعاب التي تعتمد على العالم الحقيقي معلومات رقمية لها القدرة على انخراط المتعلمين بطرق مؤثرة أثناء التفاعل مع اللعبة.
- تصميم نماذج للكائنات: يمكن باستخدام الواقع المعزز تحويل رسوم الكائنات إلى نماذج ظاهرة ثلاثية الأبعاد يمكن تدويرها والنظر إليها من جميع الزوايا.
- الكتب المعززة تبدو الكتب المعززة مثل الكتب المعتادة، ولكن عندما يتم وضعها امام كاميرا الهواتف والكمبيوتر، فإن العناصر ثلاثية الأبعاد والأفلام والصور والأصوات تبدأ في الظهور. وتوضح دراسة محمد(٢٠١٧، ٥٧٨) المواقف التعليمية التي يمكن تطبيق تقنية الواقع المعزز فيها كما يلي:

- دعم المتعلمين ومصاحبتهم عند إنجازهم للواجبات المنزلية، فيمكن للطلاب عندما يتعثرون في إنجاز واجبه الأستعانة بكاميرا هاتفه المتنقل ليظهر له فيديو معد مسبقاً من طرف معلمه.
- تسجيل كلمات موجزة للأداء يمكن تصفحها بواسطة الهاتف النقال.
- إعداد بطاقات تعليمية تحتوي على مفردات يتم ربطها بمقاطع فيديو توضح كيفية التعبير عن هذه المفردات بواسطة لغة الإشارة.
- إعداد بطاقات تحمل رمز السلامة وتعلق في مختبر العلوم لتطلع الطلاب على إجراءات السلامة عند تفحص الطلاب لها بواسطة كاميرات أجهزةهم الذكية
- أسس تصميم واستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز
- يجب عند تصميم واستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز أن تراعى الأسس التالية: أرتباط المحتوى الرقمي بالمحتوى العلمي، ظهور الوسائط المتعددة في التوقيت والمكان المناسب، تفاعل المتعلم مع المفاهيم المقدمة، تقديم المحتوى بطرق جديدة، الاهتمام بالمحتوى ذا الصلة بحياة المتعلم، تفاعل المتعلم مع الصور والمحاكاة ثلاثية الأبعاد المقدمة، مناسبة كل كائن رقمي للهدف الذي وضع من أجله، تقديم التغذية الراجعة، إعطاء الحرية للتعلم للاستكشاف، انتقاء العناصر الرقمية بعناية (Radu، 2014؛ Kourouthanassis et al 2015؛ Vigraham، 2016)
- وقد خلصت دراسة (Tsai، 2016) (et al) إلى بعض المبادئ عند تصميم الواقع المعزز باستخدام الهواتف النقالة منها:
 - تقديم التعليمات الكافية لمساعدة المستخدم على تشغيلها.
 - إعطاء الحرية للمستخدم في التحكم والتشغيل.
 - مراعاة الاتساق وتوافر المعايير، فمثلاً يجب أن تكون واجهة المستخدم متنسقة والايقونات معبرة عن وظيفتها.
 - اتخاذ الإجراءات الكفيلة بمنع حدوث أخطاء أو مشكلات أثناء التشغيل.
 - المرونة وكفاءة التشغيل.
 - مراعاة البساطة والجمال في التصميم مما يسمح للمستخدمين بالانغماس والحصول على خبرات تفاعلية ممتعة في بيئة الواقع المعزز.
 - إتاحة الفرصة للمستخدمين لتشخيص أخطائهم وعلاجها.
- هذا وقد تم الاستفادة من الأدبيات الخاصة بالمبحث الأول في تحديد نوع ومستوى الواقع المعزز المستخدم في البحث الحالي، وكذلك اختيار الأجهزة والآلية التي سيتم بها تنفيذه، وتحديد الأسس التي يجب مراعاتها عند تصميمه واستخدامه.
- المبحث الثاني: الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية
- سيتم فيما يلي توضيح المقصود بالفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية، مع عرض لأهميته وخصائصه وأنماطه ومصادر تكوينه، كذلك سيتم إبراز أساليب التعرف عليه، كما سيتم التطرق لاستراتيجيات ونماذج تصويبه، وأخيراً سيتم توضيح علاقة الواقع المعزز بتصويب أنماط الفهم الخاطئ للمفاهيم العلمية.

مفهوم الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية

يعد اكتساب التلاميذ المفاهيم والتعميمات الرئيسية أحد أهم أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية التي تساعد على فهم وتفسير الظواهر الطبيعية كوسيلة نحو الفهم العميق لطبيعة العلم في هيكله العام، إلا أن تدريس العلوم قد يعجز عن تحقيق هذا الهدف ما لم يكن هناك جهد منظم في التعرف على أفكار التلاميذ المسبقة والاهتمام بتصويب الأخطاء التي قد تصاحب تعلم المفاهيم، والعمل على تغييرها بحيث تتفق مع الأفكار العلمية الصحيحة. (عبده، ١٢٩، ٢٠٠٠)

ولقد حظى مفهوم الفهم الخطأ أو المصطلحات المترادفة له كالتصورات الخاطئة والبديلة بالعديد من التعريفات، فيعرف عبد السلام (٢٠٠١، ١٥١) التصورات الخطأ بأنها " أفكار التلاميذ ومعتقداتهم عن المفاهيم والظواهر العلمية، ولها معنى عند التلاميذ يخالف المعنى الذي يقبله المتخصصون في تدريس العلوم والتربية العلمية".

ويعرفها (et al Martin 2002) على أنها سوء فهم الأفكار والأشياء والاحداث التي نشأت نتيجة خبرات الأفراد الماضية.

ويرى زيتون (٢٠٠٣، ٤٠٥) أنها " نوع من المعرفة الساذجة أو المعرفة التلقائية التي يكتسبها الفرد من خلال تفاعله مع البيئة أو مع الآخرين، وهذه المعرفة لا تتوافق مع النظرة العلمية الصحيحة".

ويعرفها عطيو (٣٠٠٦، ٣٠) بأنها "أفكار غير سليمة للمفاهيم العلمية والتي تحمل معنى عند الطلاب يخالف وجهة النظر السليمة".

ويعرف الفهم الخاطئ للمفاهيم بشكل عام على أنه الأشياء التي يعرفها أو يعتقدونها الفرد ولكنها لا تتوافق مع المعرفة الصحيحة علمياً (Turkmen, & Usta, 2007, 472)

كما يعرف الفهم الخطأ على أنه "الأفكار التي تتعارض مع المعرفة العلمية". (Yasri, 2014, 33)

يتضح من التعاريف السابقة ما يلي:

- ينشأ الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية من خلال مصادر خارجية (مثل التفاعل مع البيئة) أو داخلية مثل خبرة التلميذ.

- تتواجد أنماط الفهم الخطأ في البنية المعرفية للمتعلم مما يشكل عائقاً لتعلم المفاهيم المرتبطة بها.

- لا تتفق أنماط الفهم الخطأ مع النظرة العلمية الصحيحة.
- بالرغم من أن أنماط الفهم الخطأ غير مقبولة علمياً إلا أنها منطقية لدى التلاميذ، ومن هنا تكمن صعوبة تغييرها.

أهمية التعرف على الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية
يشكل الفهم الخطأ عائقاً كبيراً يمنع المتعلم من اكتساب المفاهيم الجديدة، كما يجعله يعجز عن تفسير الظواهر المرتبطة بها، والتعرف عليه يساعد كل من:

- المعلم والمسؤولين، وذلك في:

- تحديد الاستراتيجيات المناسبة لعلاجها والحد منه.
 - تطوير مقررات العلوم بما يمكّن من تصويب أنماط الفهم الخطأ.
 - تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية التي تساعد في علاجه.
 - الحد من تكوين أنماط جديدة من الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لدى التلاميذ المتعلم، وذلك لأنه يساهم في:
 - تطوير قدراته الذهنية.
 - رفع كفاءته التحصيلية.
 - زيادة فهمه للمادة الدراسية.
 - اتباعه للأساليب السليمة في التفكير.
 - تطبيقه الصحيح للمفاهيم العلمية في الحياة العملية.
- وقد استهدفت دراسة مصطفى (٢٠١٤) التوصل إلى أهمية تشخيص التصورات البديلة في تدريس العلوم، وقد خلصت الدراسة إلى أن الأهمية تتمثل في الكشف عن مصادر وأسباب تكونها لدى المتعلم أو المعلم، وبالتالي التعرف على الاستراتيجيات المناسبة والفعالة في تعديلها، واكتساب المتعلمين المفاهيم بشكل سليم.
- خصائص أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية**
- يمكن توضيح هذه الخصائص فيما يلي: (زيتون، ٢٩٨، ٢٠٠٠، ٢٠٠٣، ٢٠٠٥؛ Parkinson, 2004, 92؛ المصري، ٢٢، ٢٠١٦-٢٣)
- لا تتوافق مع التفسيرات العلمية المقبولة التي يقرها العلماء والمختصون.
 - صعبة التغيير والتبديل، خاصة إذا تم تدريس المفاهيم المتعلقة بها بالطرق التقليدية.
 - منطقية من وجهة نظر التلاميذ حيث إنها تتوافق مع التراكيب المعرفية بالبنية العقلية لهم.
 - يمكن أن تتكون أنماط الفهم الخاطئ لدى التلاميذ في جميع المراحل الدراسية، فهي لا تختص بسن معين.
 - قد تنمو مع الزمن ويترتب عليها مزيد من الفهم الخطأ.
 - تؤثر سلباً على تعلم المفاهيم اللاحقة وتعوق النمو الصحيح لها.
 - تحتاج إلى وقت لتكونها، أي لا تتكون فجأة.
 - تنوع مصادر تكونها.
 - لا تتعلق بجنس أو ثقافة معينة.
 - يمكن تصويبها باستخدام الاستراتيجيات والنماذج المناسبة.
- أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية**
- يمكن توضيح هذه الأنماط فيما يلي: (حسن، ١٩٩٣، ٩٣؛ إبراهيم، ٨٤٧، ٢٠٠٤؛ عطيو، ٢٠٠٦، ٧٦؛ زيتون، ٤٨٤، ٢٠٠٧)
١. النقص في التعريف : حيث يقتصر بعض التلاميذ على ذكر خاصية واحدة أو أكثر للمفهوم دون باقي الخصائص المميزة له.

٢. الإفراط في تعميم المفهوم: قد يختار التلاميذ الخاصة الجزئية التي تنطبق على بعض المواقف الخاصة وتعميمها في كل المواقف.
٣. الخلط بين المفاهيم المتقاربة في الألفاظ: حيث يخلط بعض التلاميذ بين المفاهيم التي تتقارب مصطلحاتها من الناحية اللفظية.
٤. الخلط بين المفاهيم المتقابلة في الألفاظ: فهناك بعض التلاميذ اللذين يخلطون بين المفاهيم المتقابلة.
٥. القصور في تطبيق المفهوم في مواقف جديدة: حيث لا يتمكن التلاميذ من استخدام المفهوم المتعلم في مواقف جديدة، وقد يحدث ذلك عندما يتم التعلم عن طريق الحفظ بدلا من التعلم ذي المعنى.
٦. الفهم المغاير: وذلك أن يعطي التلاميذ تفسيراً للظواهر المحيطة يغاير تفسير العلماء.
- مصادر تكون الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية
- اتفق العديد من المهتمون بتدريس العلوم على أهم هذه المصادر يتمثل في: (عبد السلام، ٢٠٠١، ١٥٤؛ Demircioglu, et al؛ 2005، 36؛ زيتون، ٢٠٠٧، ٤٨٤-٤٨٦)
- مناهج العلوم غير الملائمة.
 - اللغة والثقافة، حيث يستخدم الطلاب الكثير من الكلمات في حياتهم اليومية بشكل مغاير لدلالاتها العلمية الصحيحة.
 - استراتيجيات وطرائق التدريس التقليدية.
 - الخبرات الشخصية للطلاب، فقد يستقي التلاميذ خبرات مغلوطة من ممارستهم اليومية وتفاعلاتهم مع البيئة أو من وسائل الاعلام .
 - توظيف المفاهيم العلمية بطريقة خاطئة في الحياة اليومية.
 - المعلم: قد يكون المعلم من أهم مصادر تكون أنماط الفهم الخطأ لدى التلاميذ بما يحمله من تصورات خاطئة للمفاهيم العلمية.
- وقد أشارت بعض الدراسات إلى وجود تصورات وأنماط فهم خطأ لدى معلم العلوم ذاته، مثل دراسة Galvin واخران (٢٠١٥) التي أظهرت وجود فهم خاطئ لبعض المفاهيم البيولوجية لدى المعلمين قبل الخدمة بمستويات عالية، أيضا أشارت دراسة (Koc & Yager 2016) إلى وجود تصورات بديلة لدى ٧٦.٤% من معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية قبل الخدمة، كما أظهرت دراسة (Sert Çıbık 2017) وجود فهم خاطئ للمفاهيم الخاصة بالتيار الكهربائي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.
- وقد أهتمت دراسة عبده (٢٠٠٠) باستطلاع آراء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية حول أسباب تكون المفاهيم البديلة، وأشارت النتائج إلى أن الأسباب تتمثل في الكتاب المدرسي، والرسوم التوضيحية، ومعامل العلوم غير المجهزة.

كما استهدفت دراسة الناشري(٢٠٠٨) تحديد مصادر تكون التصورات البديلة للمفاهيم العلمية المتعلقة بموضوع الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، وقد أظهرت النتائج أن المعلم يسهم بنسبة كبيرة في تكوين هذه التصورات، يليه الكتاب المدرسي، ثم البيئة، ثم وسائل الاعلام .

يلاحظ مما سبق أن مصادر تكون الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية كثيرة ومتنوعة، بعضها خارجي مثل المناهج والمعلم، وبعضها داخلي مثل المصادر التي تتعلق بخبرات التلاميذ وقدرته على تطبيق ماتم تعلمه، وينبغي عند البدء في العلاج الوقوف علي أسباب ومصادر تكون هذه الأخطاء حتي يتم اختيار الأساليب والاستراتيجيات المناسبة للحد منها.

أساليب التعرف على الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لهذه الأساليب أهمية كبيرة، فعن طريقها يتم تشخيص الفهم الخطأ والتعرف على أنماطه، وهذه هي البداية الصحيحة للعلاج والتعديل، ويلخص أمبوسعيدى، البلوشى(٢٠١١، ٩٢-٩٣) هذه الأساليب في: خرائط المفاهيم، التداعي الحر، التصنيف الحر، الاختبارات، الرسم، المقابلة، المناقشة الصفية، العبارات المكتوبة، الملصقات، التفسير والتوقع، الكاركاتير، وشبكات التواصل الاجتماعي.

وقد استهدفت دراسة (Oberoi 2017) مراجعة البحوث التي تناولت مفاهيم التلاميذ الخاطئة في العلوم في الأربعين عاما الماضية، وقد أشارت الدراسة إلى أن العديد من البحوث في هذا المجال قد استخدمت أسئلة الاختيار من متعدد والمقابلات وخرائط المفاهيم واختبارات التشخيص متعددة الشق للتعرف علي وجود التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية.

وقد اعتمدت دراسة(et al Yeh 2017) على المقابلات وخرائط المفاهيم في التعرف على أنماط الفهم الخطأ لبعض مفاهيم الطاقة.

ومن الدراسات التي اعتمدت علي اسلوب الاختبارات والمقابلات معا في تشخيص الأخطاء المفاهيمية دراسة محمد (٢٠٠٨)، الناقة (٢٠١١)، كذلك اعتمد الكثير من الدراسات على أسلوب الاختبارات فقط مثل دراسة كل من (Sen& Yilmaz(2012)، الأشقر (٢٠١٧)، الحربي (٢٠١٧)، (Önder(2017).

خطوات تصويب أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية هذا وسوف يتم مراعاة الشروط واتباع الخطوات التي سبق ذكرها بقدر الإمكان عند إعداد النموذج المقترح.

استراتيجيات ونماذج تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية يجب أن تراعي هذه الاستراتيجيات شروط إحداث التغير المفاهيمي التالية حتى يتم تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية: (زيتون و زيتون، ٢١٩، ٢٠٠٣)

- عدم رضا المتعلم عن منظومته المفاهيمية التي لم تستطع تفسير الظاهرة التي يتعامل معها.
- وضع التصور الجديد، بحيث يستطيع ربطه في شبكة معلوماته السابقة.
- معقولية التصور الجديد عند الفرد وقناعته به، حيث يبرز دوره في حل المعضلات التي لم يستطع المفهوم القديم حلها.
- جدوى ذلك التصور ومكانته التفسيرية بما يؤديه من تطبيقات مختلفة.

وقد لا تجدي طرق التدريس التقليدية في مراعاة هذه الشروط وعلاج أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، لذلك اهتمت العديد من الدراسات السابقة بدراسة فاعلية الاستراتيجيات والنماذج المختلفة في علاجها، مثل دراسة عرفات (٢٠٠٨) التي أشارت إلى التأثير الكبير للمتشابهات والأسئلة التفكيرية السابرة في تعديل الفهم الخطأ في وحدة جسم الإنسان وتنمية حب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، وكذلك دراسة الغمري (٢٠١٤) التي أسفرت عن فعالية توظيف نموذج درايفز في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الاساسي، وتتفق معها دراسة حسين (٢٠١٤) التي أشارت إلى فاعلية أنموذج فراير في تصحيح الأخطاء الشائعة في المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، أيضا أشارت دراسة المصري (٢٠١٦) إلى فاعلية استخدام استراتيجية اليد المفكرة Hands-on في تصويب بعض التصورات البديلة وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، فضلا عما سبق أظهرت دراسة خليل (٢٠١٧) فاعلية برنامج التحليل البنائي في تعديل التصورات البديلة وتنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المتأخرين دراسيا، كما أسفرت دراسة أمبوسعيدى والصابري (٢٠١٧) عن فعالية تدريس الفيزياء بطريقة النمذجة في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم حفظ الطاقة وكمية التحرك لدى طالبات الصف الحادي عشر، كذلك خلصت دراسة العزب (٢٠١٧) إلى فاعلية استخدام مراكز التعلم في تصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، بالإضافة لذلك أسفرت دراسة المالكي (٢٠١٨) إلى فاعلية النموذج التوليدي البنائي في تصويب التصورات البديلة في وحدة المادة والطاقة لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط.

وباستقراء الدراسات السابقة يلاحظ تنوعها واعتمادها على فاعلية المتعلمين واعتماد معظمها على مبادئ الفلسفة البنائية.

علاقة الواقع المعزز بتصويب أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية

ترى الباحثة أن الواقع المعزز قد يؤدي إلى تصويب أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، لأنه يساعد في:

- توضيح الصفات والخصائص المميزة للمفاهيم، بما يوفره من صور ثلاثية الأبعاد ومقاطع فيديو وغيرها، وبالتالي علاج أنماط الخطأ المتعلقة بنقص التعريف أو الأفرط في التعميم.
- تزويد المتعلم بالأمثلة والا أمثلة من خلال الوسائط المختلفة، مما يؤدي إلى فهم أعمق للمفاهيم.
- توفير خبرات اضافية تسهم في تكوين تصورات صحيحة للمفاهيم العلمية.
- إتاحة خبرات ذات معنى بالنسبة للمتعلم، تساعد على التفسير الصحيح للمفاهيم والظواهر العلمية، وبالتالي علاج أنماط الخطأ المتعلقة بالفهم المغاير.
- تقديم المفاهيم بصيغ جديدة، تساعد في تعديل البنية المعرفية للمتعلم.
- توفير التصور البصري للمفاهيم المجردة، مما يعزز إدراكها بشكل سليم.

- توضيح أوجه الشبه والاختلاف بين المفاهيم بما يمكن من علاج أنماط الفهم الخطأ المتعلقة بالخلط بين المفاهيم.
- تقديم المفاهيم من زوايا مختلفة، وبالتالي تكوين منظومة متكاملة عنها.
- إعطاء تصور صحيح للأبعاد والمسافات، مما يعالج أي تصورات خاطئة متعلقة بها.
- توضيح مراحل ومسارات الظواهر المختلفة مما يعطي تصور صحيح عنها.
- تشجيع بحث وتقصي المفاهيم، مما يساعد في جمع معلومات صحيحة عنها.
- تيسير محاكاة النماذج والتدريب على المهارات.
- التعرف على الأجزاء أو التفاصيل أو الصيغة الكلية الخاصة بالمفاهيم والظواهر.
- تزويد البيئة المادية بمعطيات رقمية تسمح بادراك الظواهر التي يصعب ادراكها بشكل مباشر.

- تقديم دعم مرئي للمفاهيم مما يساعد في تكوين تصور متكامل عنها. بالإضافة لما سبق فهو يمثل بيئة تعليمية ممتعة وجذابة تناسب تلاميذ المرحلة الابتدائية، تنير انتباههم، وتزيد من دافعيتهم للتعلم، وقد أشارت بعض الدراسات إلى أهمية الأنماط المختلفة للتكنولوجيا في علاج الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية مثل دراسة (Unlu & Dokme 2011) التي أسفرت عن الأثر الإيجابي للدمج بين المحاكاة وأنشطة المعمل على اكتساب تلاميذ الصف السابع الابتدائي بتركيا للمفاهيم الخاصة بالدوائر الكهربائية البسيطة بشكل أكبر من استخدام كل منهما بشكل منفصل، كما أظهرت دراسة ملكاوي و المعمري (٢٠١٦) فاعلية المحاكاة الحاسوبية في تعديل التصورات الفيزيائية البديلة لدى طلبة الصف الحادي عشر في سلطنة عمان، كذلك توصلت دراسة همام (٢٠١٦) إلى فعالية استخدام نموذج بوسنر من خلال الكمبيوتر في تصويب بعض المفاهيم العلمية الخاطئة الخاصة بموضوع الاحماض والقواعد والاملاح وتنمية التفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

وقد تم الاستفادة من أدبيات المبحث الثاني في التعرف على الأنماط المختلفة للفهم الخطأ، والاساليب المختلفة لتشخيصها واختيار المناسب منها لتطبيقه في البحث الحالي، وكذلك التعرف على خطوات إحداث التغيير المفاهيمي، بالإضافة إلى ذلك تم التعرف على فلسفة وخطوات النماذج والاستراتيجيات التي أظهرت الدراسات السابقة فاعليتها في تصويب هذه الأنماط، والاستفادة منها في إعداد النموذج المقترح بالبحث الحالي.

فرضية البحث

في ضوء المفاهيم النظرية والدراسات السابقة، تم صياغة الفرضية التالية:

- يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث

تم إتباع الإجراءات التالية للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرضية الخاصة به:

- **أولا الإجابة على السؤال الأول:**
للإجابة على السؤال الأول تم اتباع الاجراءات التالية:
- ١- إعداد قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الطاقة المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- وللوصول للقائمة تم تحليل محتوى الوحدة وفقا للخطوات التالية:
- تحديد الهدف من التحليل: استهدفت عملية التحليل التعرف على المفاهيم الرئيسية المتضمنة بوحدة الطاقة.
- **تحديد فئة التحليل:** تم تحديد المفهوم كفئة للتحليل.
- **اختيار وحدة التحليل:** استخدمت الفقرة كوحدة للتحليل.
- **حساب صدق التحليل:** تم عرض التحليل علي مجموعة من المحكمين □ لإبداء الرأي في نتائج التحليل، ومدى تضمنه لفئة التحليل.
- **حساب ثبات التحليل:** لحساب ثبات التحليل تم تحليل محتوى الوحدة مرتين بفواصل زمنية مقداره ٢٠ يوما، تلى ذلك حساب معامل الارتباط بين التحليلين باستخدام معادلة هولستي، وقد بلغ معامل الثبات ٠,٧٨، مما يشير إلى ثبات التحليل.
- و يوضح ملحق (٢) قائمة بالمفاهيم المتضمنة في وحدة الطاقة المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.
- ٢- **إعداد اختبار تشخيصي لأنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية**
تم إعداد الاختبار التشخيصي □□ من ٣٥ مفردة يمثل كل منها مفهوما رئيسيا من مفاهيم وحدة الطاقة، وقد تم وضع المفردات في شكل أسئلة مفتوحة، يمكن من خلال إجابة التلاميذ عليها التعرف على أنماط الفهم الخطأ الخاصة بهذه المفاهيم.
- ٣- **تطبيق الاختبار التشخيصي**
تم تطبيق الاختبار التشخيصي على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائية بمدرسة الأحمدية الابتدائية بلغت ٢٠ تلميذ وتلميذة بعد دراستهم للوحدة في الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨، بعد ذلك تم تحليل اجابات التلاميذ ورصد أنماط الفهم الخطأ المتعلقة بمفاهيم وحدة الطاقة، ووجد أنها تدرج تحت الأنماط التالية: نقص التعريف، الإفراط في التعميم، الخلط بين المفاهيم، والتفسير المغاير، تلى ذلك حساب النسبة المئوية لشيوع نمط الفهم الخطأ باستخدام المعادلة التالية: النسبة المئوية لشيوع نمط الخطأ = (عدد مرات تكرار نمط الخطأ ÷ عدد أفراد العينة) × ١٠٠
- وقد بلغت أنماط الفهم الخطأ لمفاهيم وحدة الطاقة ٣٠ نمط ، حيث تم اعتبار أنماط الخطأ هي التي تزيد نسبة شيوعها عن ٣٥%، ولم يؤخذ في الاعتبار ما دون هذه النسبة، وقد تم تحديد هذه النسبة بعد الرجوع إلى العديد من الدراسات مثل دراسة حسين (٢٠١٤)، والحربي (٢٠١٧).

ويوضح ملحق (٤) قائمة أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية بوحدة الطاقة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ونسبة شيوعها، وبذلك فقد تم الإجابة على السؤال الأول.

- ثانياً: الإجابة على السؤال الثاني:

للإجابة على السؤال الثاني تم اتباع الإجراءات التالية:

١- تحديد الهدف من النموذج

يهدف النموذج إلى استخدام الواقع المعزز وفقاً لمراحل محددة لتصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- تحديد النظرية التي يعتمد عليها النموذج

يعتمد النموذج المقترح على النظرية البنائية، والتي تهتم بما لدى التلاميذ من خبرات سابقة وتركز على البنية المعرفية وما بها من مخططات مفاهيمية، وبالتالي يجب أن تكون هذه البنية خالية من أي تصورات خاطئة حتى يتم استقبال المفاهيم الجديدة ودمجها مع المفاهيم السابقة بشكل صحيح.

كما أن هذه الفلسفة تفعل دور المتعلم وتجعله نشط في الحصول على المعرفة ذات المعنى، كما تهتم بأحداث حالة من عدم الاتزان المعرفي لدى المتعلم حتى يتوصل إلى المعرفة الصحيحة التي تجعله يعود إلى حالة الاتزان المعرفي مرة أخرى.

ويري عبد الرحمن (٢٠٠٢، ٥٥) مناسبة الفلسفة البنائية لتعديل التصورات البديلة، حيث أنها تركز على مجموعة المبادئ التالية:

- يتشكل المفهوم لدى المتعلم نتيجة تفاعل حواسه مع العالم الخارجي.
- إن تشكيل المعنى أو المفاهيم عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً.
- إن البنية المعرفية المتكونة لدى المتعلم تقاوم التغيير بشكل كبير، حيث يتمسك المتعلم بما لديه من معرفة قد تكون خاطئة.

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى فاعلية النماذج والاستراتيجيات التي تقوم على البنائية في تصويب التصورات الخطأ أو البديلة للمفاهيم العلمية منها دراسة الغمري (٢٠١٤)، دراسة الأشقر (٢٠١٧)، دراسة خليل (٢٠١٧) (دراسة المالكي (٢٠١٨).

كذلك تناسب النظرية البنائية تصميم أنشطة الواقع المعزز، فيرى Martin-Gutierrez et al (2010) أن الواقع المعزز يتوافق بشكل كبير مع مفاهيم التعليم البنائي، حيث يستطيع المتعلمون التحكم في تعلمهم ومعالجة الأشياء غير الحقيقية في البيئة المعززة لاشتقاق واكتساب الفهم والمعرفة.

والواقع المعزز يتماشى بشكل كبير مع مبادئ الفلسفة البنائية، حيث يربط بين المفاهيم النظرية وتطبيقاتها العملية، كما يجعل التعلم ذا معنى، ويتيح للمتعلمين اكتساب المعرفة من خلال النقاش الاجتماعي والمشاركة النشطة، بالإضافة لذلك تمكن الوسائط التي يوفرها الواقع المعزز من استخدام المتعلم لحواسه المختلفة.

بناء على ماسبق ونظراً لمناسبة الفلسفة البنائية لتصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية وكذلك توافقها مع تكنولوجيا الواقع المعزز، فقد اعتمد النموذج المقترح في البحث الحالي عليها وأشتق منها مبادئه.

٣- تحديد مبادئ النموذج

- تم تحديدها في ضوء مبادئ النظرية البنائية وشروط التغير المفاهيمي، فجاءت كما يلي:
- عدم رضا المتعلم عن فهمه الخاطئ للمفاهيم العلمية شرط ضروري لتصويبها.
 - يؤدي تطبيق المفاهيم في مواقف جديدة إلى تدعيم المفاهيم الصحيحة.
 - يزداد اقتناع المتعلم بالمفاهيم الصحيحة الجديدة كلما زادت قوتها التفسيرية.
 - عرض السمات المميزة للمفهوم يساعد في التفريق بين المفاهيم وعلاج التعميم الزائد.
 - ربط التصور الجديد للمفاهيم بالتصورات القائمة بالبنية المعرفية للمتعلم ضروري لتكوين نظرة شاملة متكاملة لها.
 - التعلم عملية تشاركية، حيث يساعد التفاوض الاجتماعي في تكوين بنية مفاهيمية متكاملة لدى المتعلم.
 - أحداث التعارض يساعد في اكتشاف المتعلم لتصوراته الخاطئة.
 - تقديم التغذية الراجعة يساعد في التصحيح الفوري للمفاهيم الخاطئة.
 - التعلم عملية نشطة، حيث يتوصل المتعلم بنفسه إلى معنى ودلالة المفاهيم الجديدة، ولا تنقل له من المعلم.
 - دراسة المفهوم من كافة الزوايا وابرار علاقته بالمفاهيم الأخرى يساعد في علاج النقص في تعريف المفهوم.
 - التصور البصري للمفاهيم المجردة، يعزز من إدراكها بشكل سليم.

٤- تحديد نمط تنظيم التلاميذ

- تم الالتزام بتنظيم التلاميذ داخل بيئة الصف في شكل جماعات متعاونة، حيث يؤدي التشارك والتعاون بين التلاميذ إلى تكامل الخبرات وتكوين منظومة صحيحة ومتكاملة عن المفاهيم العلمية، وإحلال المفاهيم الصحيحة لدى أفراد المجموعة محل المفاهيم الخاطئة، وفي هذا الصدد أشارت دراسة سالم (٢٠٠٠) فاعلية التعلم التعاوني في إحداث التغير المفاهيمي، كما أسفرت دراسة et al (Lin) (2013) عن فاعلية الواقع المعزز الذي يتم بشكل تعاوني من خلال الهاتف على اكتساب المعرفة الخاصة ببعض المفاهيم الفيزيائية.

٥- وضع صورة مبدئية للنموذج

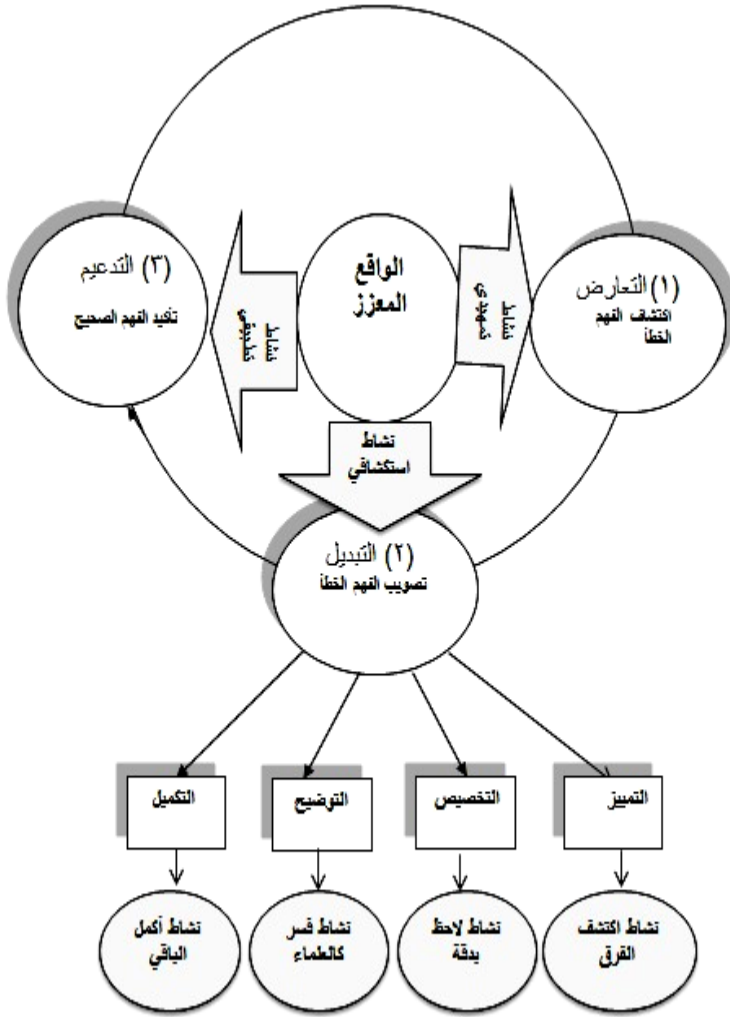
- تم تحديد مراحل مبدئية للنموذج، وتحديد دور المعلم والتلاميذ في كل مرحلة.

٦- عرض النموذج على السادة المحكمين

- تم عرض النموذج على السادة المحكمين لابداء ارائهم في مدى مناسبة النموذج لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية.

٧- إعداد النموذج المقترح في صورته النهائية

- في ضوء مقترحات وتعديلات السادة المحكمين تم إعداد النموذج في صورته النهائية كما بالشكل التالي:



شكل (١) النموذج المقترح

يتضح من الشكل السابق أن النموذج يمر بالمراحل التالية:

(١) مرحلة التعارض (اكتشاف الفهم الخاطئ):

وفيها يقدم للتلاميذ نشاط تمهيدى يعتمد على تكنولوجيا الواقع المعزز، يكتشف التلاميذ من خلاله خبرات تتعارض مع مفاهيمهم السابقة والخاطئة، حيث يعجزون عن الفهم والتفسير باستخدام ما

لديهم من تصورات وأنماط فهم خطأ لهذه المفاهيم، وبالتالي تتولد لديهم القناعة الكافية لتغيير وتبديل هذه الأخطاء.

(٢) مرحلة التبديل (تصويب الفهم الخطأ)

تنقسم هذه المرحلة إلى عدة مراحل فرعية بناء على وجود أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لدي التلاميذ، ويهدف كل منها إلى علاج نمط محدد من هذه الأنماط وتبديله بأنماط صحيحة من خلال أداء التلاميذ للنشاط الاستكشافي القائم على الواقع المعزز والخاص بكل مرحلة .

ويمكن توضيح هذه المراحل كما يلي:

• مرحلة التمييز:

تهدف إلى علاج الخطأ المتمثل في " الخلط بين المفاهيم " ، حيث يتمكن التلميذ من خلالها من التفرقة بين المفهوم وغيره من المفاهيم سواء المتقاربة أو المتقابلة، والمقارنة بين الخصائص والدلالات لكل منهما من خلال نشاط " اكتشاف الفرق "

• مرحلة التخصيص: تهتم هذه المرحلة بعلاج الخطأ المتمثل في " الأفرط في التعميم " ، حيث يتعرف التلميذ فيها على السمات الخاصة بالمفهوم والتي يختص بها دون غيره من المفاهيم، من خلال نشاط " لاحظ بدقة "

• مرحلة التوضيح:

تهدف إلى علاج الخطأ المتمثل في " الفهم المغاير " ، حيث يكتشف التلميذ من خلالها التفسيرات الصحيحة للمفاهيم من خلال نشاط " فسر كالعلماء "

• مرحلة التكميل: تهدف إلى علاج الخطأ المتمثل في " النقص في التعريف " ، حيث يكتشف التلميذ من خلالها الخصائص الكلية للمفهوم، والحالات المختلفة التي ينطبق عليها من خلال نشاط " أكمل الباقي "

(٣) مرحلة التدعيم (تأكيد الفهم الصحيح)

يوجه التلاميذ فيها إلى استخدام المفاهيم في مواقف جديدة من أجل تأكيد الفهم الصحيح لها، ويتم ذلك من خلال نشاط تطبيقي قائم على الواقع المعزز.

وبناء على ما سبق فقد تم تحديد الدور الرئيسي لكل من المعلم والتلميذ كما في الجدول التالي:

جدول (١)
دور المعلم والتلاميذ في النموذج المقترح

مراحل النموذج	دور المعلم	دور التلاميذ
مرحلة التعارض	- تقديم نشاط تمهيدي للتلاميذ باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز عن المفهوم العلمي الذي يتضمنه الدرس، والذي يتضمن خبرات غالباً ما تتعارض مع المفاهيم الخاطئة لديهم، ثم توجيههم إلى تفسيرها، لاكتشاف عجز مفاهيمهم عن التفسير.	- محاولة تفسير ما يشاهدونه باستخدام خبراتهم السابقة.
مرحلة التبديل	- توظيف الواقع المعزز وتوجيه التلاميذ لأداء الأنشطة المحددة. - مناقشة التلاميذ فيما وصلوا إليه.	- التفاعل مع الواقع المعزز وأداء الأنشطة التي يكلفهم بها المعلم. - التناقش مع المعلم حتي يتم التوصل للمفاهيم الصحيحة.
مرحلة التدعيم	- تقديم نشاط تطبيقي قائم على الواقع المعزز لتأكيد الفهم الصحيح للمفهوم - تقويم التلاميذ وتقديم التغذية الراجعة المناسبة	- أداء النشاط التطبيقي. - حل الأسئلة الموجهة إليهم

ثالثاً: الإجابة على السؤال الثالث:

للإجابة على السؤال الثالث تم اتباع الاجراءات التالية:

١- تصميم الواقع المعزز المستخدم في البحث الحالي

تم تصميمه وفقاً لنموذج التصميم التعليمي ADDIE Model ، وذلك لمناسبته لتصميم الواقع المعزز، كما أنه يعتبر الأساس لكل نماذج التصميم، وقد تم استخدامه في العديد من الدراسات التي تناولت الواقع المعزز مثل دراسة الحسيني (٢٠١٤)، حمادة (٢٠١٧)، جرجس (٢٠١٧)، الهاجري (٢٠١٨) والغامدي (٢٠١٨) ، ويتكون النموذج من خمس مراحل رئيسية، هي التحليل Analysis، التصميم Design، التطوير Development، التطبيق Implementation ، التقويم Evaluation، ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

(١) مرحلة التحليل

وقد تم فيها القيام بالخطوات التالية:

(١-١) تحديد الهدف من استخدام الواقع المعزز

تم تحديد الهدف من استخدامه في تصحيح الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الطاقة المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

(٢-١) تحديد خصائص التلاميذ

تم مراعاة أن يتوافر لدى التلاميذ: مهارات استخدام الهواتف الذكية، والقدرة على التعامل مع شبكة الانترنت، كذلك مهارات تنزيل التطبيقات المختلفة على الهواتف النقالة، أيضاً رغبة في الدراسة عن طريق الواقع المعزز.

(٣-١) تحليل بيئة العمل الالكترونية

يتطلب استخدام الواقع المعزز بيئة عمل تحتوي على هواتف متنقلة محملة بتطبيق الواقع المعزز المستخدم في البحث الحالي.

(٤-١) تحليل المحتوى العلمي

تم تحليل وحدة الطاقة وإعداد قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة كما سبق التوضيح.

(٥-١) تحليل الأهداف الاجرائية

تم صياغة الأهداف السلوكية لكل موضوع من موضوعات الوحدة، وتم مراعاة أن تكون قابلة للملاحظة والقياس.

(٦-١) اختيار تطبيق الواقع المعزز

تم في هذه الخطوة دراسة تطبيقات الواقع المعزز المختلفة مثل Anatomy 4D ،Element 4D ، PH Reveal ، Layer واختيار المناسب منها.

(٢) مرحلة التصميم

وتم فيها:

- **تخطيط العناصر الرقمية:** حيث تم تحديد الصور ثلاثية الأبعاد ومقاطع الفيديو والصوت وعروض البوربوينت وغيرها التي سيتم استخدامها في تعزيز وحدة الطاقة.
- كتابة السيناريو حيث تم تحديد الخطوات التنفيذية لإنتاج الواقع المعزز وفقا لمراحل النموذج المقترح، وكذلك توضيح لتتابع العناصر الرقمية التي سيتم ربطها.

(٣) مرحلة التطوير (الإنتاج)

وتم فيها:

- ١- جمع بعض العناصر الرقمية التي تم تحديدها في مرحلة التصميم من شبكة الانترنت واليوتيوب، وإعداد مالم يتوفر منها كما يلي:
- أ- إعداد بعض الصور ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج 3D MAX وبرنامج Free 3D Photo Maker

ب- إعداد بعض مقاطع الفيديو باستخدام برنامج Movie Maker

- ٢- ربط الصور والأدوات والبطاقات المحددة بأوراق عمل التلاميذ مع العناصر الرقمية التي تم تحديدها وفقا للسيناريو المعد في الخطوة السابقة وذلك باستخدام تطبيق PH Reveal و الذي يتميز بما يلي:

- سهولة الاستخدام، فلا يحتاج إلى مهارات تقنية لإنتاج الواقع المعزز.
 - يتيح مشاركة الواقع المعزز مع الآخرين.
 - يمكن من خلاله تعزيز المحتوى وربطه بأي مقاطع فيديو أو صور يختارها المستخدم.
 - يتيح ربط العناصر الرقمية بأى شئ موجود في البيئة، أي لا يقتصر الربط على الصور فقط.
 - لا يتطلب الاتصال بالانترنت بعد انتهاء عملية الربط .
 - يمكن تحميله، واستخدامه لأى مدة زمنية من غير أي تكاليف مادية، فهو تطبيق مجاني.
- وقد تم استخدامه هذا التطبيق بفاعلية في دراسة كل من (Delello 2014)، العتيبي وأخران (٢٠١٦)، حمادة (٢٠١٧)، عمر (٢٠١٧)، والغامدي (٢٠١٨).

(٤) مرحلة التطبيق

و فيها تم تطبيق الواقع المعزز على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة سيدي خميس الابتدائية بإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية بلغت ١٥ تلميذ وتلميذة ، وذلك للتأكد من ظهور المحتوى المعزز من فيديو وصور ثلاثية الابعاد وخلافه، بالإضافة إلى الوقوف على المشكلات التي يمكن أن تحدث عند التطبيق الفعلي.

(٥) مرحلة التقييم

بعد الانتهاء من التجريب الاستطلاعي وتغيير بعض عناصر المحتوى المعزز التي لم تعمل بشكل صحيح، تم عرض أنشطة الواقع المعزز على بعض المحكمين لإبداء الرأي في مدي مناسبة العناصر التي تم تعزيزها مع المحتوى الدراسي لوحدة الطاقة، ومع الأهداف المرجو تحقيقها، وقد تم إجراء ما أشار إليه السادة المحكمين من تعديلات للوصول إلى صورة نهائية للواقع المعزز تمهيدا لتطبيقه فعليا في تجربة البحث الحالي.

- ٢- إعداد أوراق العمل

تم إعدادها وفقا للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من أوراق العمل
هدفت أوراق العمل إلى مساعدة التلاميذ على دراسة وحدة الطاقة باستخدام الواقع المعزز وفقا للنموذج المقترح، وذلك بغرض تصويب الفهم الخطأ لديهم المتعلق بالمفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة.

- تحديد محتوى أوراق العمل

طبقا للنموذج المقترح تحتوي كل ورقة عمل على:

- الأهداف
 - النشاط التمهيدي الخاص بمرحلة التعارض (اكتشاف الخطأ)
 - الأنشطة الاستكشافية الخاصة بمرحلة التبديل (تصويب الفهم الخطأ)
 - النشاط التطبيقي المتعلق بمرحلة التدعيم (تأكيد الفهم الصحيح)
 - مجموعة من الأسئلة تحت عنوان اختبار معلوماتك.
 - عرض أوراق العمل على المحكمين
- تم عرضها على مجموعة المحكمين لإبداء الرأي في مدى مناسبتها لمستوى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وكذلك ملائمتها لتصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لوحدة الطاقة، ويوضح ملحق(٥) أوراق العمل بعد اجراء التعديلات التي أشار بها السادة المحكمين.

٣- إعداد دليل المعلم

تم اتباع الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الدليل

هدف الدليل إلى توضيح الخطوات التي يتبعها المعلم ليكون مرشدا وموجها للتلاميذ عند دراستهم لوحدة الطاقة باستخدام الواقع المعزز وفقا للنموذج المقترح.

- تحديد محتوى الدليل

تضمن الدليل العناصر التالية:

- مقدمة وتشمل : مفهوم الواقع المعزز، أهمية استخدام الواقع المعزز في تدريس العلوم، آلية عمل تكنولوجيا الواقع المعزز، أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، مراحل النموذج المقترح لاستخدام الواقع المعزز، دور المعلم والمتعلم.
- قائمة بموضوعات وحدة الطاقة
- الخطة الزمنية للتدريس
- الأهداف العامة للوحدة
- الموضوعات، ويشتمل كل منها على: الأهداف، الأدوات والمواد التعليمية، الخطوات التي يتبعها المعلم والمتعلم، مجموعة من الأسئلة لتقويم التلاميذ.
- عرض الدليل على السادة المحكمين

بعد الانتهاء من إعداد الدليل تم عرضه علي مجموعة المحكمين بهدف التحقق من توافق الخطوات الواردة مع مراحل النموذج المقترح، وكذلك مدي الدقة العلمية لما يحتويه من معلومات، وقد تم التعديل وفقا لما أشار إليه السادة المحكمين، ويوضح ملحق(٦) الصورة النهائية للدليل.

٤- إعداد اختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية

تم إعداده وفقا للمراحل التالية:

أولا : تخطيط وبناء الاختبار: مر تخطيط وبناء الاختبار بالخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار

هدف الاختبار إلى قياس الفهم الخطأ لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في وحدة الطاقة.

- تحديد أبعاد الاختبار

تم تحديد أنماط الفهم الخطأ التالية أبعادا للاختبار: النقص في التعريف، الإفراط في التعميم، الخلط بين المفاهيم (المتقاربة، والمتقابلة)، التفسير المغاير.

- تقدير الوزن النسبي لأنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية بوحدة الطاقة

قامت الباحثة بتحديد أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية بوحدة الطاقة في ضوء القائمة المعدة سلفا لأنماط الفهم الخطأ لمفاهيم الوحدة، والمصنفة وفقا لأبعاد الاختبار، ثم تم تحديد الوزن النسبي لكل بعد كما بجدول (٢)

جدول (٢)

الوزن النسبي لأنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية بوحدة الطاقة

الوزن النسبي	المجموع	أنماط الفهم الخطأ بكل موضوع من موضوعات الوحدة				أبعاد الاختبار
		المغناطيسية والكهربية	المغناطيسية	رؤية الأشياء الملونة	الضوء	
٢٣,٣%	٧	٣	٢	-	٢	النقص في التعريف
٢٦,٧%	٨	١	٣	١	٣	الإفراط في التعميم
٢٠,٠%	٦	١	١	٢	٢	الخلط بين المفاهيم
٣٠,٠%	٩	٢	٣	-	٤	الفهم المغاير
١٠,٠%	٣٠	٧	٩	٣	١	المجموع

صياغة مفردات الاختبار

تم اختيار نوع مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الشق، وذلك حتى يتم رصد أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية من خلال الشق الأول، والتعرف على تفسيرات التلاميذ لها من خلال الشق الثاني، وقد ساعدت استجابات التلاميذ على الاختبار التشخيصي في وضع بدائل الشق الأول والثاني.

ومن الدراسات التي استخدمت هذا النوع من الاختبارات دراسة مطر (٢٠١٠)، (٢٠١٢) Sen& (Yilmaz)، ساري وأخران (٢٠١٣)، (٢٠١٣) Bayrak)، الغمري (٢٠١٤)، جرجس (٢٠١٥)، المالكي (٢٠١٨).

وقد تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء جدول (٢)، حيث تم وضع مفردة لكل نمط من أنماط الخطأ، وذلك في كل موضوع من موضوعات الوحدة، وقد روعي عند صياغة المفردات أن تكون دقيقة من الناحية العلمية واللغوية، وأن تمثل أنماط الفهم الخطأ المراد قياسها، وكذلك تناسب تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

صياغة تعليمات الاختبار

اشتملت التعليمات على فكرة مبسطة عن الهدف من الاختبار وعدد مفرداته وطريقة الإجابة عليه، كما تتضمنت مثال توضيحي لطريقة الإجابة.

تحديد التقدير الكمي للاختبار

اعتمد التقدير الكمي للاختبار على أعطاء درجة واحدة للتلميذ عند اختيار الإجابة الصحيحة، وكذلك أعطاءه درجة واحدة عند تفسيره للإجابة تفسيراً صحيحاً، وأعطاه صفر عند الإجابة الخاطئة على السؤال أو تفسيره.

ثانياً: عرض الاختبار على المحكمين

تم عرض الاختبار على مجموعة المحكمين بهدف إبداء الرأي فيه من حيث: مدى مناسبة مفرداته لقياس أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، وكذلك مدى ملائمة كل مفردة فيه للنمط المراد قياسه.

ثالثاً تطبيق الاختبار استطلاعياً

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مدرسة سيدي خميس الابتدائية بلغت ١٥ تلميذاً وتلميذة، وذلك بهدف:

١. تحديد زمن الاختبار: تم تحديد زمن الاختبار بحساب متوسط زمن أول خمسة تلاميذ أجابوا على الاختبار مضاف إليه متوسط زمن آخر خمسة تلاميذ أجابوا عليه، وقد بلغ الزمن الكلي للاختبار ٥٠ دقيقة.

٢. حساب صدق الاختبار: استخدمت طريقة الاتساق الداخلي لحساب صدق الاختبار؛ وذلك بحساب معاملات الاتساق الداخلي بين درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية في كل بعد من أبعاد الاختبار والدرجة الكلية، وتراوحت المعاملات من ٠,٧١ إلى ٠,٨٨، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق.

٣. حساب ثبات الاختبار: تم استخدام معادلة Kuder & Richardson كيودر وريشاردسون لحساب ثبات الاختبار، وقد بلغت قيمته (٠,٨١) مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

رابعاً: إعداد الاختبار في صورته النهائية

علي ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية وتعديلات السادة المحكمين تم إعداد الاختبار في صورته النهائية ويتضمن: غلاف يحمل أسم الاختبار، و صفحة التعليمات وبيانات التلميذ، أسئلة الاختبار وعددها ٣٠ سؤال ، ويوضح جدول (٣) توزيع الأسئلة علي أبعاد الاختبار لكل موضوع من موضوعات الوحدة:

جدول (٣)

توزيع الأسئلة علي أبعاد الاختبار لكل موضوع من موضوعات الوحدة

عدد الاسئلة	أرقام الأسئلة				ابعاد الاختبار الموضوعات
	الفهم المغاير	الخلط بين المفاهيم	الافراط في التعميم	النقص في التعريف	
١١	١٩،١٣،١٠،١	٥،٢٨	٢٦،١٧،٧	٢٣،٢٠	الضوء
٣	-	١٦،٣٠	٩	-	رؤية الاشياء الملونة
٩	٢٤،٢١ ٢٠	٢٧	١٢،٦،٣	٢٢،٢٩	المغناطيسية
٧	١٤،٨	١٨	٢٥	١٥،١١،٤	المغناطيسية والكهربية
٣٠	٩	٦	٨	٧	المجموع

١- التخطيط لتطبيق تجربة البحث

أولاً: تحديد منهج البحث والتصميم التجريبي

استخدم البحث الحالي كل من:

- المنهج الوصفي التحليلي

تم استخدامه في مراجعة البحوث والدراسات السابقة وتحليل وحدة الطاقة، وإعداد قائمة الأخطاء، وتحليل النتائج.

- المنهج شبه التجريبي

تم استخدامه لبيان فاعلية النموذج المقترح في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، وقد تم اتباع التصميم التجريبي القائم على القياس القبلي والبعدي لمجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية. وقد تمثلت المتغيرات المستقلة في النموذج المقترح لاستخدام الواقع المعزز، والطريقة التقليدية، كما تمثل المتغير التابع في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية.

ثانياً: اختيار عينة البحث

تم اختيار عينة البحث من مدرسة الحامل الابتدائية بإدارة منوف التعليمية، وقد تم بطريقة عشوائية اختيار فصلين من فصول المدرسة ليتمثل أحدهما المجموعة التجريبية، والآخر ليتمثل المجموعة الضابطة، وقد بلغ العدد الكلي للعينة ٦٤ تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ويوضح الجدول التالي عدد أفراد العينة وتوزيعهم علي المجموعتين التجريبية والضابطة:

جدول (٤)

توزيع أفراد العينة علي المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	نوع المعالجة التدريسية	الفصل	العدد
التجريبية	استخدام النموذج المقترح	١/٥	٣٢
الضابطة	استخدام الطريقة التقليدية	٢/٥	٣٢
المجموع	-	-	٦٤

(٦) تطبيق تجربة البحث

تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩ م، حيث بدأ التطبيق يوم الثلاثاء الموافق ٢٤ / ٩ / ٢٠١٨ واستمر إلى يوم الخميس الموافق ١ / ١١ / ٢٠١٨ وقد مر التطبيق بالمراحل التالية:

أولاً: التطبيق القبلي لاختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية

استهدف التطبيق القبلي للاختبار التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في المتغير التابع، قبل التدريس للمجموعتين، ويوضح جدول (٥) نتائج التطبيق القبلي.

جدول (٥)

نتائج اختبار (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية القبلي.

المجموعة	العدد	م	ع	ت	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	٣٢	٢٣.٣٤	٦,٠٥	١.٥٨	غير دالة إحصائياً
المجموعة الضابطة	٣٢	٢٠.٦٦	٧,٤٧		

يتضح من جدول (٥) أن قيمة "ت" تساوى (١,٥٨) وهى غير دالة إحصائياً ، مما يدل على تكافؤ طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لمتغير الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية قبل إجراء تجربة البحث.

ثانياً : تطبيق المعالجات التجريبية

قامت إحدى معلمات العلوم بالتدريس للمجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث تم استخدام الطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة، وكذلك استخدام الواقع المعزز وفقاً للنموذج المقترح للمجموعة التجريبية، وفيما يلي الخطوات الإجرائية التي تم اتباعها للاستعداد لتطبيق النموذج المقترح:

- الحصول على الموافقات الإدارية اللازمة لتطبيق تجربة البحث.
- تدريب المعلمة على استخدام الواقع المعزز طبقاً لتطبيق PH ReveaI .
- تعريف المعلمة بمراحل النموذج المقترح، وتسليمها دليل المعلم.
- التنبيه على التلاميذ بتحميل تطبيق PH ReveaI على هواتفهم المحمولة وتدريبهم على كيفية متابعة الحساب الذي أنشأته الباحثة لتنفيذ تجربة البحث الحالي، حتى يتمكنوا من أظهار المحتوى الرقمي الذي تم ربطه.

- تدريب التلاميذ على استخدام الهواتف النقالة في أظهار المحتوى المعزز.
- تعريف التلاميذ بالأنشطة المرجو ممارستها أثناء دراسة الوحدة باستخدام الواقع المعزز وفقاً للنموذج المقترح.

- توجيه المعلمة إلى تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عند دراسة الوحدة بالنموذج المقترح، والجدير بالذكر أن لا يستلزم وجود هاتف محمول لكل تلميذ في المجموعة، حيث سيتم أداء كل الأنشطة بشكل جماعي.

- تسليم المعلمة أوراق العمل لتوزيعها على التلاميذ عند دراسة كل موضوع من موضوعات الوحدة وفقاً للترتيب المحدد لها.

- **ثالثاً: التطبيق البعدي لاختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية**
بعد الانتهاء من تطبيق المعالجات التجريبية أعيد تطبيق اختبار الفهم الخطأ للحصول على نتائج البحث ومعالجتها إحصائياً.

(٧) معالجة النتائج إحصائياً

تم استخدام برنامج (SPSS) في المعالجات الإحصائية للنتائج، حيث تم حساب المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية و التحقق من صحة فرضية البحث، وكذلك تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك لبيان فعالية النموذج المقترح في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية.

نتائج البحث وتفسيرها

فيما يلي توضيح للنتائج التي تم التوصل إليها مع مناقشتها وتفسيرها:

أولاً : اختبار صحة فرضية البحث

لاختبار صحة الفرضية تم حساب قيم " ت " لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم للخطأ للمفاهيم العلمية، ويوضح الجدول التالي هذه النتائج:

جدول (٦)

قيمة (ت) للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية البعدي

المجموعة	العدد	م	ع	ت	مستوى الدلالة
المجموعة التجريبية	٣٢	٤٥,٥٠	٤,٩٦	١٢,٨٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥
المجموعة الضابطة	٣٢	٣٠,٢٢	٤,٥٣		

يتضح من جدول (٦) أن قيمة "ت" تساوي ١٢,٨٨ وهي دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥، أي أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وبذلك تقبل فرضية البحث.

ثانياً : حساب فعالية النموذج المقترح في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية للتعرف على فاعلية النموذج المقترح تم حساب نسب الكسب المعدل لبلاك، وجاءت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (٧)

متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية ونسبة الكسب المعدل لبلاك

متوسط التطبيق القبلي	متوسط التطبيق البعدي	الدرجة العظمى للاختبار	نسب الكسب المعدل لبلاك	الدلالة
٢٣,٣٤	٤٥,٥٠	٦٠	١,٩٠	مقبولة

يتضح من جدول (٧) أن نسبة الكسب المعدل لبلاك تساوي ١,٩٠ وهي تقع في المدى الذي حدده بلاك (٢:١) وهذا يدل على فعالية استخدام الواقع المعزز وفقاً للنموذج المقترح في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، وبذلك فقد تم الإجابة على السؤال الثالث.

تفسير النتائج ومناقشتها

أشارت نتائج البحث إلى فعالية استخدام الواقع المعزز وفقاً للنموذج المقترح في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية، وقد يرجع ذلك إلى الأسباب التالية:

- تعمل تكنولوجيا الواقع المعزز على إثراء البيئة التعليمية بمعطيات ومعززات رقمية مختلفة، والتي بدورها تساعد في:

- توضيح أوجه التقارب والاختلاف بين المفاهيم مما يساعد في زوال أي خلط بينها سواء كانت مفاهيم متقابلة أو متقاربة.
- التركيز على السمات التي تتميز بها المفاهيم، وبالتالي علاج أي أفرط في تعميمها أو تعميمها بشكل خطأ.
- تقريب المفاهيم المجردة وتقديمها من زوايا مختلفة، وهذا قد يؤدي إلى التفسير الصحيح للظواهر والعلاقات المرتبطة بها.
- تزويد المتعلم بالأمثلة والخبرات المتعمقة عن المفاهيم، مما يدعم تكوين صورة متكاملة عنها وعلاج النقص في تعريفها.
- الاهتمام بالتفاصيل وتوضيح خصائص الاجزاء مما يساعد في توضيح المفاهيم وإدراكها بشكل سليم.
- تقديم المفاهيم بصيغ جديدة تخالف تصورات المتعلمين الخاطئة وتثبت خطئها.
- يتضمن النموذج المقترح لاستخدام الواقع المعزز العديد من الأنشطة ، كما يمر بمراحل متعددة، والتي قد يكون لها تأثير إيجابي في تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية للأسباب التالية:
 - تؤدي المرحلة الاولى من النموذج إلى حالة من عدم الرضا عن التصور الخاطئ للمفهوم وهذه تعد أول مراحل تعديله وشرط من شروط تغييره.
 - تتضمن المرحلة الثانية من النموذج عددا من الأنشطة التي التي يهدف كل منها إلى علاج نمط محدد من أنماط الفهم الخطأ.
 - تساعد المرحلة الثالثة على تثبيت الفهم الصحيح للمفاهيم ومساعدة المتعلمين على تطبيق المفاهيم وتوظيفها بشكل صحيح.
- يعتمد النموذج المقترح على الفلسفة البنائية، وبالتالي فكل الأنشطة تتمركز حول المتعلم ونشاطه في اكتساب المفاهيم بشكل صحيح، كما تهتم الفلسفة البنائية بالربط بين المفاهيم السابقة والمفاهيم الجديدة مما يساعد المتعلم في بناء أطر مفاهيمية صحيحة، كذلك تركز هذه الفلسفة على أن تكون الخبرات ذات معنى بالنسبة للمتعلم، مما يساعده على التفسير الصحيح للمفاهيم والظواهر العلمية، بالإضافة إلى اهتمامها بالتغذية الراجعة والتي تساعد في تدعيم المفاهيم الصحيحة، وتتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات التي أشارت إلى فاعلية الاستراتيجيات المختلفة التي تعتمد على البنائية مثل دراسة دراسة الغمري (٢٠١٤)، دراسة الأشقر (٢٠١٧)، دراسة المالكي (٢٠١٨) .
- يمارس التلاميذ أنشطة النموذج في شكل جماعات متعاونة، وقد يؤدي ذلك إلى تكامل الخبرات، وتوافر معلومات كافية حول الظواهر وإدراك الأبعاد والجوانب المختلفة للمفاهيم، ويتفق ذلك مع ما أسفرت عنه دراسة سالم (٢٠٠٠) عن أهمية التعاون في التغيير المفاهيمي.
- يوفر الواقع المعزز بشكل عام بيئة تعليمية جاذبة للتعلم، وكان له أكبر الأثر في زيادة دافعية التلاميذ للتعلم واكتساب المفاهيم بشكل صحيح.
- وتتفق نتيجة البحث الحالي مع نتائج بعض الدراسات التي أظهرت فاعلية الأنماط المختلفة للتكنولوجيا في علاج الفهم الخطأ والتصورات البديلة للمفاهيم العلمية مثل دراسة Unlu &

(Dokme 2011)، حسين (٢٠١٣)، أبو الهيثاء (٢٠١٦)، ملكاوي والمعمري (٢٠١٦)، همام (٢٠١٦).

التوصيات

- بناء على نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:
- الاهتمام بتشخيص أنماط الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، حتى لا تفقد حاجزا أمام اكتساب المفاهيم الجديدة في المراحل الدراسية التالية.
- استخدام التقنيات الحديثة في تدريس العلوم التي تركز على تقديم رؤية كاملة للمفاهيم العلمية.
- التوسع في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في المرحلة الابتدائية.
- ترويد الفصول الدراسية بالمدارس الابتدائية بالأجهزة وبخدمات الانترنت التي تمكن من استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التدريس.
- تدريب طلاب كلية التربية على تصميم وإعداد أنشطة الواقع المعزز.
- الاهتمام بتطبيق الواقع المعزز باستخدام النماذج التي تعتمد على نشاط المتعلم وليس مجرد إضافة للوسائط المختلفة.
- تطبيق الواقع المعزز في بيئة تعاونية.

المقترحات

استكمالاً لنتائج البحث يمكن إجراء البحوث التالية:

- دراسة مقارنة بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز والواقع المختلط على المتغيرات المختلفة.
- اقتراح نماذج أخرى للواقع المعزز تقوم على ايجابية المتعلم وفاعليته.
- دراسة تأثير أنماط أخرى من التكنولوجيا على تصويب الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية.
- دراسة فاعلية استخدام الواقع المعزز لذوي الفئات الخاصة.
- دراسة أثر استخدام الواقع المعزز في تدريب معلمي العلوم على اكتساب مهارات التدريس المختلفة.
- دراسة فاعلية استخدام الواقع المعزز على تنمية الانماط المختلفة من التفكير لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة معوقات تنفيذ الواقع المعزز في التعليم الابتدائي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، مجدي عزيز(٢٠٠٤). استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- أبو الهيجاء، رياض أحمد (٢٠١٦). فاعلية التعلم النقال على التنظيم الذاتي للمفاهيم العلمية وتعديل التصورات البديلة في وحدة القلب والجهاز الدوري لدى طلبة الصف الخامس الاساسي في فضاء الناصرة. رسالة دكتوراة غير منشورة. كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.
- أبو دقة، ميرام إبراهيم شريف(٢٠١٧). أثر استخدام التعلم الواقعي في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهتهن نحو العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية (غزة)، فلسطين.
- أحمد، إسلام جهاد عوض الله (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality) في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.
- إسماعيل، عبد الرؤوف محمد محمد(٢٠١٦). فاعلية استخدام الواقع المعزز الإسقاطي والمخطط في تنمية التحصيل الأكاديمي لمقرر شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ودافعيتهم في أنشطة الاستقصاء واتجاهاتهم نحو هذه التكنولوجيا. دراسات تربوية واجتماعية، ٢٢(٤)، ١٤٣-٢٤٣.
- الأشقر، سماح فاروق المرسي(٢٠١٧). استخدام نموذج ستيبانز في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة التربية العلمية، ٢٠(٧)، ٥١-٩٢.
- أمبو سعدي، عبد الله بن خميس و البلوشي سليمان بن محمد(٢٠١١). طرائق تدريس العلوم. مفاهيم وتطبيقات عملية. ٢. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- أمبوسعدي، عبد الله بن خميس والصابري، رحمة محمد (٢٠١٧). أثر التدريس بطريقة النمذجة في تعديل تصورات طالبات الصف الحادي عشر البديلة لمفاهيم حفظ الطاقة وكمية التحرك. مجلة الدراسات التربوية والنفسية. سلطنة عمان، ١١(١)، ٥٣-٧٠.
- اليقع، عادل عبد الله (٢٠١٧). أثر تدريس مادة العلوم باستخدام الرسوم الكرتونية المبرمجة في تعديل الفهوم الخاطئ لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بامانة العاصمة. المجلة العربية للتربية العلمية. اليمن، ٦(٦)، ١٠٤-١٣٤.
- جرجس، رشا رمزي(٢٠١٥). التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في وحدة الاحتكاك، مجلة كلية التربية بالفيوم، ١(٥)، ١٧٢-٢٠١.
- جرجس، ماريان ميلاد منصور (٢٠١٧). أثر نمط عرض المحتوى الكلي / الجزئي القائم على تقنية الواقع المعزز على تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم لدى طلاب الصف الأول الاعدادي. تكنولوجيا التربية. دراسات وبحوث، ٣٠(٣)، ١-٥٥.

الحربي، مريم ضويحي سالم (٢٠١٧). فاعلية نموذج فراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة تبوك السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية. المركز القومي للبحوث بفلسطين، ١(٤)، ٨١-١٠٩.

حسن، عبد المنعم أحمد (١٩٩٣). تصويب التصورات الخاطئة لدى طالبات المرحلتين الثانوية والجامعية عن القوة والقانون الثالث لنيوتن. مجلة كلية التربية. جامعة الأزهر، (٣٦)، ٨٣-١٦٤.

حسين، خديجة عبيد (٢٠١٤). استعمال أنموذج فراير في تصحيح الأخطاء الشائعة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في المفاهيم الكيميائية. مجلة جامعة بابل العلوم الانسانية، ٢٢(١)، ١٩٦-٢١٨.

حسين، محمد حسيني خلف (٢٠١٣). فاعلية استخدام مدخل التعلم المدمج في تدريس الفيزياء على تصويب المفاهيم البديلة وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة سوهاج.

الحسيني، مها عبد المنعم (٢٠١٤). اثر استخدام تقنية الواقع المعزز Augmented Reality في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل و اتجاه طالبات المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الحو، نرمين مصطفى حمزة (٢٠١٧). فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي قائمة على استراتيجية التحليل العقلي بتقنية الواقع المعزز لتنمية التفكير البصري وحب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس. السعودية، (٩١)، ٨٧-١٥٠.

حمادة، أمل إبراهيم إبراهيم (٢٠١٧). أثر استخدام تطبيقات الواقع المعزز على الأجهزة النقالة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. تكنولوجيا التربية. دراسات وبحوث، مصر، (٣٤)، ٢٥٩-٣١٨.

خليل، شرين السيد إبراهيم محمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج التحليل البنائي في تعديل التصورات البديلة بمادة العلوم وتنمية الاتجاه نحوها لدى التلاميذ المتأخرين دراسيا بالمرحلة الابتدائية. مجلة التربية العلمية، ٢٠(٥)، ١-٥٦.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم. القاهرة، عالم الكتب.

زيتون، حسن حسين و زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٣). التعلم والتدريس من منظور البنائية، القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، عايش (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. ط١. عمان: دار الشروق.

زيتون، كمال عبد الحميد (١٩٩٨). تحليل التصورات البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. المؤتمر العلمي الثاني. اعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين. الجمعية المصرية للتربية العملية. المجلد الثاني. الاسماعلية، ٦٥٨-٦١٧.

- زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٠). تدريس العلوم من منظور البنائية. الأسكندرية: المكتب العلمي للكمبيوتر النشر والتوزيع.
- ساري، سعدة و حمدان، ميساء و سعود بلسم (٢٠١٣). التصورات البديلة التي يحملها تلامذة الصف الرابع عن بعض المفاهيم العلمية. دراسة ميدانية في مدارس التعليم الاساسي(الحلقة الأولى) في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية-سلسلة الآداب والعلوم الأنسانية، ٣٥(٤)، ١٩١-٢٠٩.
- سالم، المهدي محمود(٢٠٠٠). أثر استراتيجيات التعلم التعاوني على التحصيل الاكاديمي والتغير المفاهيمي في العلوم لتلاميذ الصف الثامن من التعليم الأساسي. مجلة التربية العلمية، ٣(٤)، ١٧٩-٢٠٦.
- العابد، ناصر أحمد أنيس و الصابريني، محمد سعيد حسني(٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في التحصيل وتعديل التصورات البديلة في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بالأردن، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٦(١)، ٥٦٠-٥٣٦.
- عبد الرحمن، عبد الملك طه(٢٠٠٢). فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة حول بعض مفاهيم ومبادئ الوراثة البيولوجية والاتجاه نحوها لدى الطالبات المعلمات. العلوم التربوية، ١٠(٣)، ٤٥-٧٥.
- عبد السلام ، مصطفى عبد السلام(٢٠٠١). الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم. ط ١. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عبد السلام، مصطفى عبد السلام(٢٠٠٥). فعالية أنموذج مقترح في تصويب تصورات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عن مفهوم الطاقة. المؤتمر العلمي التاسع لمعلمي العلوم والرياضيات. الجامعة الأمريكية في بيروت. دائرة التربية. المركز الوطني للعلوم والرياضيات، ١-٢١.
- عبد، فايز محمد(٢٠٠٠). تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة التربية العلمية، ٣(٣)، ١٢٩-١٦٤.
- العنبي، سارة ، البلوي، هدى والفريخ، لولوه(٢٠١٦). رؤية مستقبلية لاستخدام تقنية (Augmented Reality) كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلة رياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية. مجلة رابطة التربية الحديثة. مصر، ٨(٢٨)، ٩٩-٥٩.
- عرفات، نجاح السعدي المرسي(٢٠٠٨). أثر المتشابهات والاسئلة التفكيرية السابرة في تعديل الفهم الخطأ في وحدة جسم الإنسان وتنمية حب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية بالفيوم، ٨(٨)، ٢٨٩-٣٩٩.
- العزب، إيمان صابر عبد القادر(٢٠١٧). أثر استخدام مراكز التعلم في العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة التربية العلمية، ٢٠(٥)، ١٨٥-١٥٧.
- عطيو، محمد نجيب مصطفى (٢٠٠٦). طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق. الرياض: مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.
- عطار، عبد الله إسحاق، كمنسارة، إحسان محمد (٢٠١٥). الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

عمر، أمل نصر الدين سليمان(٢٠١٧). دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في سياق الكتاب المدرسي وأثره في الدافع المعرفي والاتجاه نحوه. المؤتمر العلمي الرابع والدولي الثاني. كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس. التعليم النوعي: تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، ٨٦٠-٩١٨.

العمرجي، جمال الدين إبراهيم محمود(٢٠١٧). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس التاريخ للصف الأول الثانوي على تنمية التحصيل ومهارات التفكير التاريخي والدافعية للتعلم باستخدام التقنيات لدى الطلاب. المجلة التربوية الدولية المتخصصة. الجمعية الأردنية لعلم النفس، ٦(٤)، ١٣٥-١٥٥.

الغامدي، أبتسام أحمد محمد(٢٠١٨). أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، (١٣)، ٢٢٢-٢٨٩.

الغمري، زاهر محمد(٢٠١٤). أثر توظيف نموذج درايفز في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الاساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

المالكي، سعد سفران حسن(٢٠١٨). فاعلية استخدام النموذج التوليدي البنائي في تصويب التصورات البديلة لبعض مفاهيم المادة والطاقة لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة جدة.

محمد، زبيدة محمد قرني(٢٠٠٨). تطوير منهج الكيمياء في ضوء المدخل المنظومي وفاعليته في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم وتعديل التصورات البديلة لبعض مفاهيم الكيمياء العضوية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بالزقازيق، (٦٠)، ١-٦٤.

محمد، هناء رزق(٢٠١٧). تقنية الواقع المعزز Augmented Reality وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم. دراسات في التعليم الجامعي، مصر، (٣٦)، ٥٧٠-٥٨١.

مشتهي، رامي رياض (٢٠١٥). فاعلية توظيف تقنية الحقيقة المدمجة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. الجامعة الاسلامية، غزة.

المصري، تامر علي عبد اللطيف(٢٠١٦). استخدام استراتيجيات اليد المفكرة Hands-on لتصويب بعض التصورات البديلة وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمنطقة الباحة. مجلة التربية العلمية، ١٩(٤)، ١-٦٠.

مصطفى، منصور(٢٠١٤). أهمية تشخيص التصورات البديلة في تدريس العلوم واستراتيجيات تعديلها. مجلة الحكمة، مؤسسة كنوز الحكمة للنشر والتوزيع، (٣١)، ١٨٨-٢٠٨.

مطر، محمد إسماعيل(٢٠١٠). فعالية مدونة إلكترونية في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

ملاوي، أمل رضا حسن و المعمري، راشد بن جمعة (٢٠١٦). أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تعديل التصورات الفيزيائية البديلة المتعلقة بالحركة الدورية لدى طلبة الصف الحادى عشر في سلطنة عمان. مجلة الدراسات التربوية والنفسية. سلطنة عمان، ١٠(٢)، ٣١٨-٣٣٨.

الناشري، محمد بن أحمد (٢٠٠٨). التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

نوار إيمان عبد الحميد (٢٠١٠). أثر استخدام النماذج التوليدية في تعديل التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالمادة والمغناطيسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة المنوفية.

نوفل، خالد (٢٠١٠). تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية. دار المناهج للنشر والتوزيع: عمان.

همام، عبد الرزاق سويلم (٢٠١٦). أثر استخدام نموذج بوسنر من خلال الكمبيوتر في تصويب بعض المفاهيم العلمية الخاطئة والتفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، (٧٨)، ١٠٧-١٣٠.

الهاجري، سارة سليمان (٢٠١٨). أثر استخدام الواقع المعزز Reality Augmented في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات الأداء العملي في مقرر الفقه لطالبات الصف الأول المتوسط في مدينة الرياض. دراسات تربوية ونفسية. مجلة كلية التربية بالرفاع، (٩٨)، ١١١-١٢٧.

ثانيا: المراجع الاجنبية

- Abbasi, F., Waseem, A., & Ashraf, E. (2017). Augmented reality based teaching in classrooms. Nternational Conference on Communication, Computing and Digital Systems (C-CODE). Islamabad, Pakistan, 259-264.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages And Challenges Associated With Augmented Reality For Education: A Systematic Review Of The Literature. Educational Research Review, 3 (20), 1-11.
- Akçayır, M., Akçayır, G., Pektas, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented Reality In Science Laboratories: The Effects Of Augmented Reality On University Students' Laboratory Skills And Attitudes Toward Science Laboratories. Computers in Human Behavior, 57 (88), 334-342.
- Allen, M. (2010). Misconceptions in primary science. Berkshire: Open University Press.
- Aqel ,M.S., & Abed Azzam,S.S.(2018). Effectiveness of Employing the Augmented Reality Technology in the Development of the Achievement of Seventh Grade Students in Chemistry in the Gaza Strip. International Journal of Learning Management Systems, (6), 27-42.

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 21(6), 34–47 .
- Bayrak, B. K. (2013). Using Two-Tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 3(2), 19-26.
- Cabero1, J., & Barroso, J. (2016).The educational possibilities of Augmented Reality. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F.-K. (2014). A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, (37), 31–40.
- Cai, S., Chiang, F. K., Sun, Y., Lin, C., & Lee, J. J. (2017). Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction. *Interactive Learning Environments*, 25(6), 778-791.
- Çayan, Y. & Karsli, F. (2015). The effects of the problem based learning approach to overcome students' misconceptions on physical and chemical change. *Kastamonu Egitim Dergisi*, 23(4), 1437-1452.
- Chang, S.-H. (2011). Establishment and usability evaluation of an interactive AR learning system on conservation of fish. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (4), 181-187.
- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449–462.
- Chen Y. (2013). Learning Protein Structure with Peers in an AR Enhanced Learning Environment. Doctoral Dissertation. University of Washington, United States of America.
- Chiang, T.H., Yang, S.J., & Hwang, G.J. (2014). An Augmented Reality-Based Mobile Learning System To Improve Students' Learning Achievements And Motivations In Natural Science Inquiry Activities. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 352–365.

- Delello, J. A. (2014). Insights from pre-service teachers using science-based augmented reality. *Journal of Computers in Education*, 1(4), 295-311.
- Dunleavy, M. (2014). Design principles for augmented reality learning. *TechTrends*, 58(1), 28-34.
- El Sayed, N. (2011). Applying Augmented Reality Techniques in the Field Of Education, Computer Systems Engineering. Master's thesis, Benha University, Egypt.
- Eursch, A. (2007). Increased safety for manual tasks in the field of nuclear science using the technology of augmented reality. Paper Presented at the Proceedings of the International Symposium Conference of the Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE) on Nuclear Science, Honolulu-HI.
- Galvin, E., Mooney, S.G., & O'Grady, A. (2015). Identification of Misconceptions in the Teaching of Biology: A Pedagogical Cycle of Recognition, Reduction and Removal, *Higher Education of Social Science*, 8(2), 1-8.
- Giglioli, I.C., Pallavicini, F., Pedroli, E., Serino, S., & Riva, G. (2015). Augmented Reality: A Brand New Challenge for the Assessment and Treatment of Psychological Disorders, Computational and Mathematical Methods in Medicine. Retrieved December 12, 2017, from: <https://www.hindawi.com/journals/cmmm/2015/862942/>
- Glockner, H., Jannek, K., Mahn, J., & Theis, B. (2014). Augmented Reality in Logistice, Changing the way we see logistics – a DHL perspective. Germany: DHL Customer Solutions & Innovation
- Gopalan, V., Zulkifli, A., & Abu Bakar, J.A. (2016). A study of students' motivation using the augmented reality science textbook. AIP Conference Proceedings . Retrieved March 11, 2018, from: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.4960880>
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á. Villarán, D., & Delgado Kloos, C. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, (71), 1-13.

- Karpudewan, M., Md Zain A., & Chandrasegaran A. (2017). Introduction: Misconceptions in Science Education :An Overview, in Karpudewan, M., Md Zain A., & Chandrasegaran A (Eds). Overcoming Students' Misconceptions in Science. Strategies and Perspectives from Malaysia (pp.1-15). Singapore: Springer.
- Keles, E., & Demirel, p. (2010). A study towards correcting student misconceptions related to the color issue in light unit with POE technique. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (2), 3134–3139.
- Kipper, G., & Rampolla, J. (2013). *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. United States of America: Library of Congress Cataloging.
- Koc, Isil & Yager, Robert E. (2016). Preservice Teacher's Alternative conceptions of science and their self-efficiency Beliefs about Science teaching. *European Journal of Education Studies*, 2(6), 1-22.
- Kourouthanassis, P. E., Boletsis, C., & Lekakos, G. (2015). Demystifying the design of mobile augmented reality applications. *Multimedia tools and applications*, 74 (3), 1045-1066.
- Lin, T- J., Duh, H. B- L., Li, N., Wang, H- Y., & Tsai, C- C. (2013). An Investigation of learners' collaborative knowledge construction performances and behavior patterns in an augmented reality simulation system. *Computers & Education*, (68), 314-321.
- Martin, R.; Sexton, C.; Gerlovich, J. (2002). *Teaching Science for all Children: Methods for Constructing Understanding*. Boston: Allyn & Bacon.
- Martin-Gutierrez, J., Contero, M., Saorin, J., & Ortega, M. (2010). Education: Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Journal of Computers and Graphics*, 34 (1), 77-91 .
- Matcha, W., & Rambli, D. R. (2013). Exploratory study on collaborative interaction through the use of augmented reality in science learning. *Procedia Computer Science*, (25), 144–153.

- Nielsen, P.L., Brandt, H. & Swensen, H. (2016). Augmented Reality in science education—affordances for student learning. *Nordic Studies in Science Education*, 12 (2), 157-174.
- Oberoi, M. (2017). Review of Literature on Student's Misconceptions in Science. *International Journal of Scientific Research and Education*, 5 (3), 2321-7545.
- Önder, Ismail (2017). The Effect of Conceptual Change Texts Supplemented Instruction on Students' Achievement in Electrochemistry, *International Online Journal of Educational Sciences*, 9 (4), 969 -975.
- Özdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M.K. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (74), 165-186 .
- Parkinson, J. (2004). *Improving Secondary Science Teaching*. London: Routledge Falmer.
- Patkar, R. S., Singh, S., P., & Birji, S.V. (2013). Maker Based Augmented Reality Using Android Os. *Journal of advanced research in computer science and software engineering*, 3 (5), 64-69 .
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A metareview and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18 (6), 1533-1543.
- Rey, Hugues (2009). *The Augmented Reality Hype Cycle*. SPRX Mobile Mobile Service Architects. Retrieved January 6, 2018, from: <https://huguesrey.wordpress.com/2009/09/08/the-augmented-reality-hype-cycle-sprxmobile-mobile-service-architects/>
- Ronen, I. (2017). *Misconceptions in Science Education Help Me understand*, first published, United Kingdom: Cambridge Scholars Publishing .
- Sen, S., & Yilmaz, A.(2012). The effect of learning styles on students' misconceptions and self-efficacy for learning and performance, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (46), 1482 – 1486.
- Sert Çibık, A. (2017). Determining science teacher candidates' academic knowledge and misconceptions about electric current. *Educational Sciences: Theory & Practice*, (17), 1061–1090 .
- Sirakaya, M., Çakmak, E. (2018). Effects of Augmented Reality on Student Achievement and Self-Efficacy in Vocational Education and Training.

International Journal for Research in Vocational Education and Training (IJRVET), 5(1), 1-18.

Tosik, Ezgi & Atasoy, Bilal (2017). The Effects of Augmented Reality on Elementary School Students' Spatial Ability and Academic Achievement. *Education and Science*, 42(191), 31-51.

Tsai, T-H, Chang, H-T, Yu, M-C, Chen, H-T, Kuo, C-Y, & Wu, W-H (2016). Design of a mobile augmented reality application: an example of demonstrate. *International Conference on Universal Access in Human-Computer d usability Interaction*. Retrieved March 5, 2018, from: <https://link.springer.com/conference/uahci>

Unlu, K., & Dokme, I. (2011). The Effect of Combining Analogy-Based Simulation and Laboratory Activities on Turkish Elementary School Students' Understanding of Simple Electric Circuits. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 10(4), 320-329.

Vigraham, Saranyan (2016). *Interaction Design Principles for Augmented Reality*. Retrieved April 12, 2018, from:

Vincent, T., Nigay, I., & Kurata, T. (2013). Classifying handheld augmented reality, three categories linked by spatial mappings. Retrieved January 29, 2018, from:

<https://pdfs.semanticscholar.org/fba2/0c0508f2b8798f22c90d67651689d01514bb.pdf>

Yasri, Pratchayapong (2014). A systematic classification of student misconceptions in biological evolution. *International Journal of Biology Education*, 3(2), 32-41.

Yeh, S -C, Huang, J-Y, & Yu, H-C (2017). Analysis of Energy Literacy and Misconceptions of Junior High Students in Taiwan, *Sustainability*, 9(3), 423.

Yen, C., Tsai, C-H, & Wu, M. (2013). Augmented Reality in the Higher Education: Students' Science Concept Learning and Academic Achievement in Astronomy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (103), 165 – 173.

Yuen, S., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119–140 .