نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز وأثره في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

اشراف

أ.د/ وليد يوسف محمد

استاذ ومديرمركز تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة حلوان

أ.د/ محمد أحمد فرج

استاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية- جامعة عين شمس

ا.م.د / امل نصر الدين سيليمان

استاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة عين شمس

اعداد

أ / هبه محمد عبدالله محمد

المعيده بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة عين شمس

نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز وأثره في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

أ / هبه محمد عبدالله محمد

مقدمة:

شهد مجال تكنولوجيا التعليم في السنوات الأخيرة نموًا سريعًا، أدى هذا النمو إلى ظهور كثير من المستحدثات التكنولوجيه التي تسعى لتحقيق أقصى فاعليه في مواقف التعليم والتعلم. ويعد الواقع المعزز" Augmented Reality " إحدى هذه المستحدثات التكنولوجيه التي لابد من إستخدامها لمواكبة التقدم التكنولوجي والإفادة من إمكانياتها في تطوير التعليم ودعم المناهج الدراسيه والإرتقاء بالمستوى التعليمي والمساهمه في إشباع متطلبات التلاميذ.

فتكنولوجيا الواقع المعزز واحدة من التكنولوجيات المتطورة للغايه في مجال بحوث الواقع الافتراضي، وتُعرف بأنها تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمه الحقيقيه(محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٢).

تعد تكنولوجيا الواقع المعزز واحده من المستحدثات التكنولوجية التي تدعو عديد من الدراسات بضرورة توظيفها للإفاده من إمكانيتها في العملية التعليمية ومنها دراسة "شيلتون" (Shelton, 2002) التي توصلت أهم نتائجها إلى تحسن أداء الطلاب ذوي التحصيل المنخفض بشكل كبير بعد استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز واستبدال تصوراتهم البديلة الخاطئة للمفاهيم بالمفاهيم الصحيحة، وأوصت هذه الدراسة بضرورة إدخال تكنولوجيا الواقع المعزز في جميع المناهج الجامعيه، وفي هذا الإطار توصلت نتائج دراسة "بيريز، كونتيرو" (Pérez & Contero, 2013) إلى أن الواقع المعزز يساعد على احتفاظ الطلاب بالمعارف بقدر أكبر من الطريقه الاعتياديه، واوصت بضرورة دعم عملية التعلم والتدريس في المراحل التعلمية الأخرى بتكنولوجيا الواقع المعزز حيث انها

أداه واعده لتحسين دافع واهتمام الطلاب.

وتعد من أهم السمات المميزة لتكنولوجيا الواقع المعزز هي التفاعل مع الكائنات والنماذج الافتراضية، وقد تعددت تلك الأنماط ، فقد صنف "الأغا، ورشيد" (AlAgha & Rasheed, 2014) أنماط التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز إلى "التفاعل باليد من خلال البطاقات، والتفاعل باليد الحرة، والتفاعل من خلال لوحة المفاتيح"، وفي هذا الإطار أشارت دراسة "لي، بيلينغهورست، كيم" Lee,G & Billinghurst,M & (Kim,G, 2004) إلى أنه من أهم أساليب التفاعلات الملموسة في تكنولوجيا الواقع المعزز للتفاعل مع الكائنات والنماذج الافتراضية هي التفاعلات المباشرة، حيث تضيف السمة الطبيعية للتفاعل في مشهد الواقع المعزز،

وتاسيسًا على ماسبق وفي سياق الدعوة إلى التوجة لمواكبة التقدم التكنولوجي والإفادة من إمكانياتها في تطوير التعليم ودعم المناهج الدراسيه والإرتقاء بالمستوى التعليمي والمساهمه في إشباع متطلبات التلاميذ جاء البحث الحالي للكشف عن أثر أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم وبقاء أثر تعلمها.

حيث تعد تعليم المفاهيم من العمليات الأساسية في العملية التعليمية فهي تحتل مكانًا مهما في تركيب المواد الدراسية، حيث تُعمق فهم المتعلمين للمادة الدراسية بالربط بين الحقائق والتفصيلات الكثيرة، مما يسهم في انتقال أثر التعلم وتزويد الفرد ببناء معرفي يستخدمه في تصنيف المعارف والأحداث والحقائق، ولذلك تعد المفاهيم العلمية خطوة ضرورية وأساسية لتعلم العلوم المختلفة (عبد اللطيف بن صفي الجزار، ٢٠٠٢، ٣٩)، وقد أشار "إزمان وآخرون" (Isman, el at, 2007, 54) إلى أن مفتاح النجاح في مجال العلوم هو استخدام التكنولوجيا التعلمية التي يمكن أن تعزز الي حد كبير فهم الطالب للمفاهيم العلمية وتسهل عليه فهم المفاهيم وتحويلها من مجرد إلى محسوس، وفي هذا الإطار توصلت نتائج دراسة (سمر صلاح عبد العزيز، ٢٠١٥) والتي هدفت الي التعرف على أثر استخدام برنامج قائم على المحاكاة الإلكترونية لتنمية المفاهيم

الكيمائية وعمليات العلم لطلاب المرحلة الثانوية، إلى أن برنامج المحاكاة الإلكتروني فعال في تنمية المفاهيم الكيمائية للطلاب وكذلك في إختبار عمليات العلم ومهارته الفرعية لديهم، كما توصلت نتائج دراسة "وو، وآخرون" (Wu,H & Less,S & Chang, H & Liang, J, 2013) إلى فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في إدراك الطلاب لمفاهيم العلوم المجردة أو الظواهر الغير المرئية.

وبناءًا على ذلك تتضح أهمية البحث الحالي في محاولة لتحديد أي نمط من أنماط التفاعل المباشر مع الكائنات الافتراضية في تكنولوجيا الواقع المعزز الأكثر فاعلية في تحقيق تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم وبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكلة البحث في التالي:

*في إطار الإتجاهات الحديثة نحو المطالبة بضرورة إجراء بحوث تطويرية لتحسين كفاءة البرامج التعليمية، وتحديد أكثر الأنماط ملائمة لإنتاج هذه البرامج، والتي تحقق أكبر فاعلية في عملية التعلم، وتوفر الوقت والجهد في إنتاج ودراسة تلك البرامج، بالإضافة إلي إمكانية توفير التكلفة المادية المطلوبة لإنتاج تلك البرامج.

*وفي ضوء وجود صعوبة في تعلم المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادي خاصة المفاهيم المتعلقة بالتفاعلات الكيميائية.

*وفي ضوء الحاجة إلى الإستفادة من تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية استنادًا إلى دعوة عديد من الدراسات السابق عرضها بضرورة الإستفادة من امكانيات ومميزات تلك التقنية في العملية التعليمية.

*تحديد أنسب أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

*جاءت مشكلة البحث الحالي والتي تتلخص في الحاجة للكشف عن أفضل أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

وفي ضوء ماتقدم يمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة علي السؤال التالى:

ما أثر أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

١-ما أثر نمط التفاعل المباشر من خلال (البطاقات المعززة – لوحة المفاتيح المعززة) بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢-ما أثر نمط التفاعل المباشر من خلال (بطاقات الواقع المعزز – لوحة مفاتيح الواقع المعزز) بتكنولوجيا الواقع المعزز في بقاء أثر للمفاهيم العلمية بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

١-تحديد نمط التفاعل المباشر من خلال (البطاقات المعززة – لوحة المفاتيح المعززة) بتكنولوجيا الواقع المعزز الأنسب في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢-تحديد نمط التفاعل المباشر من خلال (البطاقات المعززة – لوحة المفاتيح المعززة) بتكنولوجيا الواقع المعزز الأنسب في بقاء أثر التعلم بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي بعد الانتهاء منه فيما يلي:

١-تحديد نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز الأنسب في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها بمادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢-تشجيع المؤسسات التعليمية على دمج التقنيات الحديثة في الخدمات التعليمية، من خلال توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية.

٣-تفيد نتائج هذا البحث في تشجيع الباحثين في مجال تكنولوجيا التعليم على التوجه لإجراء مزيد من البحوث المتعلقة بتكنولوجيا الواقع المعزز في مراحل تعليمية.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

الحدود موضوعية: وحدة التفاعلات الكيميائية بمادة العلوم للصف الثالث الإعدادي.

الحدود البشرية: تطبيق البحث الحالي على عينة عشوائية من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩.

منهج البحث و إجراءاته:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التطويرية" Development Research" التي تستخدم بعض تصميمات المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على متغيراته التابعة في مرحلة التقويم.

متغيرات البحث:

أ- المتغير المستقل: نمط التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز وله نمطان: (البطاقات المعززة - لوحة المفاتيح المعززة)

ب- المتغيرات التابعة: (تنمية المفاهيم العلمية - بقاء أثر التعلم)

التصميم التجريبي للبحث: يوضح الشكل (١) التصميم التجريبي للبحث الحالي:

المجموعات التجريبية	أدوات القياس القبلية	المعالجة التجريبية	أدوات القياس البعدية	
			البعدي	البعد بعدي
المجموعة التجريبية (١)	- إختبار التحصيلي	نمط التفاعل من خلال البطاقات المعززة.	- الإختبار التحصيلي الفوري.	- الإختبار التحصيلي المرجأ (بعد أسبوعين)
المجموعة التجريبية (٢)		نمط التفاعل من خلال لوحة المفاتيح المعززة.		

الشكل (١) يوضح التصميم التجريبي للبحث.

فروض البحث:

١-لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلاله ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبتين في الاختبار التحصيلي المعرفي الفوري لتنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز.

٢-لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلاله ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولي في الاختبار التحصيلي المعرفي المرجأ (بقاء أثر التعلم) للمفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز.

٣-لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلاله ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار التحصيلي المعرفي المرجأ (بقاء أثر التعلم) للمفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز.

إجراءات البحث:

١-الإطلاع على الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث للاستدلال بها في إعداد الإطار النظري للبحث وتصميم أدواته وصياغة فروضه ومناقشة نتائجه.

٢-إختيار أحد نماذج التصميم والتطوير التعليمي الملائمة لطبيعة البحث الحالي، والعمل وفق إجراءاته المنهجية في تصميم المعالجة التجريبية.

٣-إعداد قائمة بالمفاهيم العلمية من منهج العلوم للصف الثالث الإعدادي، وعرضها على المتخصصين في مجال طرق تدريس العلوم لإجازتها، ومن ثم تعديلها ووضعها في صورتها النهائية.

٤-إعداد الإختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية، وعرضه على المتخصصين في مجال طرق تدريس العلوم لإجازتها، ومن ثم تعديله ووضعه في صورته النهائية.

٥-بناء السيناريو الخاص بنمط تفاعل البطاقات بتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي، وتحكيمه بواسطة الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، ومن ثم تعديله ووضعه في صورته النهائية.

٦-إنتاج المعالجة التجريبية للبحث وعرضها على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لإجازتها، ثم إعداد مواد المعالجة في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة الخبراء المحكمين.

٧-إجراء التجربة الإستطلاعية للبحث، بهدف التأكد من ثبات أدوات القياس، والتعرف علي أهم الصعوبات التي قد تواجه الباحثة عند إجراء التجربة الأساسية.

٨-إختيار عينة البحث الأساسية وتوزيعهم عشوائيا على المجموعات التجريبية وفقا للتصميم التجريبي للبحث.

٩-إجراء تجربة البحث الأساسية من خلال تطبيق مواد المعالجة التجريبية وأدوات القياس قبليًا وبعديًا على أفراد العينة وفق التصميم التجريبي للبحث.

١٠-إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج باستخدام ببرنامج "SPSS".

١١-عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها على ضوء الإطار النظري، والدراسات المرتبطة ونظريات التعلم.

١٢-صياغة توصيات البحث ومقترحاته.

مصطلحات البحث:

١- **تكنولوجيا الواقع العزز**: تبنت الباحثة تعريف (Bimber, et al, p2001) حيث يعرف تكنولوجيا الواقع المعزز بأنها "التكنولوجيا التي تعزز بيئات العالم الحقيقي بالمعلومات الافتراضية التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر".

٢- **التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز**: تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه "نمط التفاعل المباشر مع الكائنات الافتراضية في مشهد الواقع المعزز من خلال البطاقات الورقية المطبوعة والتي يقوم المتعلم بتحريكها باليد حركات مختلفة أمام كاميرا نظام الواقع المعزز فيمكنه إنشاء كائنات افتراضية والتفاعل معها".

٣- **التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز**: تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه "نمط التفاعل المباشر مع الكائنات الافتراضية في مشهد الواقع المعزز من خلال لوحة مفاتيح ورقية تحتوي على مجموعة من الأزرار، والتي يقوم المتعلم بالضغط عليها باليد أمام كاميرا نظام الواقع المعزز فيمكنه إنشاء كائنات افتراضية والتفاعل".

٤- المفهوم العلمي: تبنت الباحثة تعريف (جابر أحمد جابر، ٢٠١١، ٣٣٢) حيث عرف المفهوم العلمي بأنه " تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو شبة جملة يستخدم للدلالة على شيء أو موضوع أو ظاهرة علمية معينة، ويتكون نتيجة ربط الحقائق مع بعضها وإيجاد العلاقات القائمة بينها".

٥- بقاء أثر التعلم: يعُرفه (عبد الرحمن عبد الله، ٢٠٠٧) **بأنه** " القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات السابقة، واسترجاعها بعد فترة زمنية محددة إذا قيست مرة أخري بأدوات القياس السابقة"، **تُعرفه الباحثة إجرائياً بأنه**" مدى إحتفاظ التلاميذ بالمعلومات التي درسوها بمادة العلوم بعد أسبوعين من دراستهم بتكنولوجيا الواقع المعزز، ويقاس ذلك من خلال الإختبار التحصيلي المرجأ".

الإطار النظري: إستهدف البحث الحالي المحاور التالية:

المحور الأول: يتناول تكنولوجيا الواقع المعزز"Augmented Reality" وأنماط التفاعل بها من حيث: مفهوم تكنولوجيا الواقع المعزز، تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية، مفهوم التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز، مميزات التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز، أنماط التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز.

المحور الثاني: يتناول تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها من حيث: تعريف المفهوم العلمي، تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها، علاقة تكنولوجيا الواقع المعزز بتنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها.

مفهوم تكنولوجيا الواقع المعزز"Augmented Reality": عرفها "بوتشارت" بصفة عامة على أنها إحدى أهم التقنيات التي تمثل "حلقة الوصل بين العالم الحقيقي والافتراضي، فالواقع المعزز يقوم بإضافة الأشياء الافتراضية في العالم الحقيقي بطريقة تقنع المشاهد بأن الكائن الافتراضي هو جزء من البيئة الحقيقية، كما عرفها "جراسيل، طاهرة، جواو" بأنها "تكنولوجيا تمكن من مزج الأشياء الافتراضية الناتجة عن أجهزة الكمبيوتر مع بيئة حقيقية، وتوليد بيئة مختلطة يمكن أن ينظر إليها من خلال أي جهاز تكنولوجي في الوقت الحقيقي" (Grasielle,D & Tahira,A & João,B, 2013, 2).

تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية:

١- كتب الواقع المعزز AR Books:- تعرف الكتب المعززة بأنها " كتب تفاعلية تعرض محتوى تعليميًا مدمجًا، فهي تعرض محتوى إفتراضيًا على صفحات الكتب

التقليدية المادية، وتسمح للمتعلمين بالتفاعل مع هذا المحتوى الافتراضي أثناء عملية التعلم" (Dünser,A & Walker,L & Horner,H & Bentall,D, 2012, 107). وذكر "رافائيل، أندرياس، مارك" (Raphael,G & Andreas,D & Mark,B, 2008, 2-3) عديد من مميزات كتب الواقع المعزز في العملية التعليمية وهي كما يلي:-

*توفر للمتعلمين طرقًا للتعلم البنائي، حيث تساعد المتعلمين في بناء تعلمهم من خلال التعلم الموجه ذاتيًا.

*توفر وسيلة لتعزيز الكتب التقليدية من خلال المعلومات والتمثيلات المرئية التفاعلية والرسوم المتحركة والرسومات ثلاثية الأبعاد والأصوات.

*تسمح للمتعلم بالتفاعل مع المحتوى التقليدي والافتراضي المعزز في نفس الوقت.

*تسمح للمتعلم بالتفاعل مع المحتوى الافتراضي عن طريق الإستكشاف.

*توفر كتب الواقع المعزز التفاعل مع المحتوى الافتراضي من مواضع وزوايا مختلفة.

*وتدعم هذه المميزات "النظرية السلوكية" فوفقًا لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلما أو أنه نتاج تعديله عبر عملية التعلم، لذا إهتمت هذه النظرية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للإستجابة، ثم تعزز هذه الاستجابة (نضال عبد الغفور، ٢٠١٢)، ففي البحث الحالي تم تقديم أنماط التفاعل من خلال الكتب المعززة، فالكتاب نفسه يشبه الكتاب التقليدي الذي إعتاد عليه المتعلم في دراسته، ولكن تم تعزيزه في البحث الحالي بالفيديوهات والكائنات والنماذج ثلاثية الأبعاد، وأيضًا نظرية التعلم الموقفي"Situated Leaning Theory" والتي تتيح دمج المعرفة مع الفعل من خلال الممارسة حيث يحدث التعلم نتيجة تفاعل المتعلم مباشرة مع السياق الموقفي، أو مع الأحداث التعليمية الموقفية (Brown, Collins & Duguid, 1989)، وفي هذا الإطار نجد أن تكنولوجيا الواقع المعزز تدمج بين الأشياء الحقيقية (الكتاب التقليدي)، والكائنات والنماذج الافتراضية في العالم الحقيقي (بيئة المتعلم)، وتسمح للمتعلمين بالتفاعل مع هذه الكائنات والنماذج في موقف تعليمي يدمج المعرفة مع الفعل بطريقة بسيطة مما يساعدهم على اكتساب المعلومات والمعارف بشكل غير مباشر.

وتأسيسًا على ماسبق وفي ضوء مايقدمه الكتاب المعزز من مميزات قامت الباحثة بتقديم أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز من خلال هذا النوع من تطبيقات الواقع المعزز.

٢- ألعاب الواقع المعزز AR Games :- تعرف ألعاب الواقع المعزز بأنها "تلك الألعاب التى تجمع ملعبين العالمين المادي والافتراضي وتسمح للاعبين بالتفاعل معها من خلال نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) للوصول إلى المعلومات الافتراضية " (Karen Schrier,2007)، وهناك عديد من المميزات لإستخدام ألعاب الواقع المعزز في عملية التعلم (Klopfer,K & Sheldon,J, 2010, 89-90) وهي أن ألعاب الواقع المعزز:

-تعد من أفضل طرق تواصل للاعبين بالموقع (سواء كانت متنزهًا أو المجتمع المحيط بالمدرسة).

-تمنح اللاعب التحكم الكامل في الشخصيات والعناصر الافتراضية الموجودة داخل اللعبة.

-تعد عاملًا محفزًا على انخراط الطلاب في التعلم.

-تساعد على إكتشاف المحتوى التعليمي بطريقة إبداعية.

هذا وبالإضافة إلى عديد من الدراسات التي أثبت فاعلية ألعاب الواقع المعزز وأكدت على أهمية توظيفها في العملية التعليمية كدراسة "باريرا وآخرون" (Barreira, et al, 2012) التي هدفت إلى إنشاء لعبة واقع معزز تعليمية لتلاميذ المرحلة الإبتدائية ببلغاريا بهدف تعلم اللغة، وتكونت العينة من ٢٦ طفلًا، وأسفرت نتائج هذه الدراسة عن وجود أثار إيجابية على الأطفال مستمدة من الواقع الحسي التي سببتة اللعبة المعززة، أوصت هذة الدراسة المعلمون القائمون على تعليم الأطفال في المراحلة الإبتدائية بالإستعانة بألعاب الواقع المعزز لما لها من فاعلية في تعليم الأطفال.

مفهوم التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز:

عرف "جيرفوت، وشمالستيج" (Gervautz & Schmalstieg, 2012) التفاعل المباشر بأنه "التفاعل بالأشياء المادية في البيئة الحقيقية". وأشار "باي" (Bai, H, 2016) إلى أن التفاعل المرتكز على المستخدم أو التفاعل المباشر يقبل مباشرةً السلوكيات الطبيعية للمستخدم. واتفقت مع ذلك أمل نصرالدين سليمان عمر (٢٠١٨، ٣-٤) حيث أشارت إلى أن التفاعل المباشر يمثل "أي تفاعل بالأشياء المادية في البيئة الحقيقية مثل التعرف على إيماءات اليد أو حركاتها، ويتطور ليشمل استخدام الأشياء الحقيقية للتفاعل مع المحتوى الافتراضي، أو تحريك أشياء حقيقية للتأثير في الكائنات الافتراضية"

مميزات التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز:

هناك عديد من المميزات للتفاعل المباشر مع الكائنات والنماذج الافتراضية في تكنولوجيا الواقع المعزز وهي كما يلي(Michael, 2010) ; Lee,G & Billinghurst,M (& Kim,G, 2004); (Kien, S & Badioze,H, 2009):

*التفاعل المباشر بالكائنات والنماذج الافتراضية هو أسرع وأكثر بديهية من استخدام الماوس وواجهة لوحة المفاتيح التقليدية.

*إنخفاض الحاجة إلى التدريب أو الممارسة لكي يقوم المتعلم بالتفاعل مع الكائنات والنماذج الافتراضية بطريقة خبيرة.

*تفاعل المتعلمين مع الكائنات والنماذج الافتراضية بشكل حدسي مع الأشياء بأيديهم.

*التفاعل المباشر يضيف سمة أكثر طبيعية للتفاعل في مشهد الواقع المعزز.

*يتيح التفاعل بالأشياء المادية، وهذا لا يتطلب من المستخدمين معرفة الكثير عن طريقة التفاعل بهذه الأشياء المادية.

*يوفر تفاعلًا بديهيًا وسلسًا مع الكائنات الرقمية والمادية.

أنماط التفاعل المباشر في تكنولوجيا الواقع المعزز:

١- نمط التفاعل باليد بإستخدام البطاقات:

مفهوم نمط التفاعل باليد بإستخدام البطاقات:

يُعرفه "أوي، زمان" (Aw,K.S & Zaman,H.B, 2009) بأنه " نمط تفاعل يوفر للمتعلمين طريقة طبيعية لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد والتفاعل معها في الفضاء من خلال العلامات المطبوعة على الورق المقوى أو البطاقات"، وأشار "سيزا، ولوجان" (Cieza,E & Lujan,D, 2018) إلى أن العلامات هي عبارة عن رموز أو قصاصات فنية مطبوعة على الورق أو البطاقات، وهذه الرموز أو القصاصات عندما يتم التركيز عليها بواسطة الكاميرا يتم إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد في الفضاء، وعرفتة الباحثة إجرائيًا بأنه "نمط التفاعل المباشر مع الكائنات الافتراضية في مشهد الواقع المعزز من خلال البطاقات الورقية المطبوعة والتي يقوم المتعلم بتحريكها باليد حركات مختلفة أمام كاميرا نظام الواقع المعزز فيمكنه إنشاء كائنات افتراضية والتفاعل معها".

مميزات نمط التفاعل باليد بإستخدام البطاقات:

ذكر كلًا من "فيجيلد، فويجتلي" (Fjeld,M & Voegtli,B, 2002); "ليروكابيس، أندرسون" (Liarokapis,F & Anderson,E.F, 2010); "جيانغ وآخرون" (Jiang,G.S et al, 2011) مميزات التفاعل باليد بإستخدام البطاقات وهي كما يلي:

-التفاعل بشكل مباشر مع الكائنات الافتراضية باستخدام الأدوات المادية يوفر للمتعلمين تفاعل طبيعي لحركات اليد والجسم مع الكائنات الافتراضية.

-التفاعل والتعامل بطلاقة وبسهولة مع الكائنات الافتراضية.

-أفضل أنماط التفاعل مع الكائنات الافتراضية في الواقع المعزز مقارنةً بأنماط التفاعل التقليدية باستخدام الماوس ولوحة المفاتيح.

-يوفر واجهة ملموسة بين المعلومات الحقيقية والمعلومات الافتراضية.

-يمكن المتعلمين من فحص ومشاهدة الكائنات الافتراضية ثلاثية الأبعاد من أي زاوية بطريقة طبيعية.

-يساعد على التعلم الاستكشافي حيث يدفع المتعلمين على إستكشاف الكائنات الافتراضية بنفسه وتعلم المزيد عنها.

-يعرض المفاهيم العلمية بطريقة مشوقة من خلال تحريك البطاقات باليد حركات بسيطة.

-إمكانية التعامل مع كل مفهوم عملي بشكل منفصل.

-يدعم هذا نمط نظرية النشاط "Active Theory" حيث تركز هذه النظرية على نظام النشاط أو الحدث الذي يقوم به المتعلم بإستخدام أدوات معينة داخل بيئة التعلم لدعم عملية التعلم، وتشير هذه النظرية إلى أن التعلم هو عملية بناء الحدث من خلال العمل وليس من خلال التلقي السلبي للمعرفة(محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٤٠)، وأيضًا نظرية "الجشطلت" والتي ترى أن التعلم هو فهم الفرد للموقف من خلال العلاقات القائمة بين أجزائه، وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطي المعنى كامل للموقف، ومن أهم مبادئ هذه النظرية مبدأ التقارب Proximity الذي ينص على أن الأشياء المتقاربة تظهر في شكل مجموعة واحدة (محمد عطية خميس، ٢٠١٣، ١٤)، ونمط التفاعل من خلال البطاقات يسمح للمتعلم بعرض المفاهيم العلمية والتفاعل معها من خلال مجموعة

من البطاقات المنفصله بطريقة مشوقة من خلال تقريبها باليد من بعضها البعض بإستخدام حركات بسيطة لفهم العلاقات بين مفاهيم تلك البطاقات.

هذا وبالإضافة إلى ما أكدت عليه دراسة " زين الدين، وآخرون" (Zainuddin,N & Sahrir,M.S & Idrus,R.M & Jaafar M.N, 2016) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نمط تفاعل البطاقات المعززة على تعلم حفظ واستبقاء المفردات العربية الأساسية لدى المرحلة الابتدائية بالمدارس الماليزية، وأظهرت النتائج أن التفاعل بالبطاقات التعليمية المعززة ساعدت التلاميذ في تعلم المفردات العربية الأساسية وصقل المعرفة المتعلقة بها وكذلك الاحتفاظ بها فترة أطول، ودراسة "تشن" (Chen,Y.C, 2006) التي هدفت إلى التحقق من كيفية تفاعل الطلاب مع الواقع المعزز باستخدام نمط التفاعل بالبطاقات مقارنةً بتفاعلهم مع النماذج الفيزيائية وتقييم وجهات نظرهم فيما يتعلق بهذين العرضين في تعلم الأحماض الأمينية بالكيمياء، وأظهرت النتائج أن بعض الطلاب كانوا يفضلون التفاعل بالواقع المعزز بتدوير البطاقات لرؤية اتجاهات مختلفة للكائنات الافتراضية بينما فضل آخرون التفاعل مع النماذج الفيزيائية للحصول على شعور بالاتصال الجسدي.

٢- نمط التفاعل باليد بإستخدام لوحة المفاتيح:

يعرفها "الأغا، ورشيد" (AlAgha & Rasheed, 2014) بأنها " عبارة عن لوحة مادية تحتوي على مجموعة من الأزرار توفر للمستخدمين الطريقة الطبيعية للتفاعل مع الكائنات والنماذج ثلاثية الأبعاد عن طريق الضغط عليها بالأصبع"، **وعرفتة الباحثة إجرائيًا** بأنه "نمط التفاعل المباشر مع الكائنات الافتراضية في مشهد الواقع المعزز من خلال لوحة مفاتيح ورقية تحتوي على مجموعة من الأزرار، والتي يقوم المتعلم بالضغط عليها باليد أمام كاميرا نظام الواقع المعزز فيمكنه إنشاء كائنات افتراضية والتفاعل".

مميزات نمط التفاعل بإستخدام لوحة مفاتيح الواقع المعزز:

ذكر كلًا من "جرين سام" (GREEN,S, 2015, 14-15)، و"الأغا ورشيد" (AlAgha & Rasheed, 2014) مميزات لوحة مفاتيح الواقع المعزز وهي كما يلي:

*التحكم في لوحة مفاتيح الواقع المعزز أكثر سهولة من واجهة المستخدم الافتراضية بالكامل.

*يتفاعل المستخدم مع لوحة مفاتيح الواقع المعزز بشكل طبيعي لأنه يستخدم حركات أصابع يده الفعلية، ويُعرف ذلك بالمحاكاة المثالية.

*يسمح التفاعل مع لوحة مفاتيح الواقع المعزز للمستخدمين بمشاهدة الحركة الحقيقية لأصابع أيديهم في الوقت الفعلي.

*يتميز التفاعل من خلال لوحة مفتايح الواقع المعزز بالدقة في التفاعل مع الكائن الافتراضي حيث تظل أزرار لوحة المفاتيح في إطار الرؤية باستمرار من قبل نظام رؤية الواقع المعزز.

هذا وبالإضافة إلى ما أكدت عليه دراسة كلًا من "كايي، وآخرون" (Caiy,M & Furukaway,S & Amrizaly,M.A & Abey,T & Suganumay,T, 2017) التي هدفت إلى تعليم البيانو كأداة موسيقية وجهاً لوجه من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام لوحة المفاتيح المعززه، حيث تم إنشاء نظام يدعم الطالب في تعلم العزف على البيانو ومعرفة الوضع المناسب لليدين اليمنى واليسرى، وذلك باستخدام نقاط الموسيقية الافتراضية ، حيث يقوم الطالب بالضغط على المفتاح الصحيح في لوحة المفاتيح المعززة فيتم تعيين كل ملاحظة من نقاط الموسيقى الافتراضية إلى مفتاحها المقابل في لوحة المفاتيح، وأظهرت النتائج زيادة انتباه الطلاب مما زاذ من تأثير تعلمهم ويرجع ذلك لاستخدام لوحة المفاتيح المعززة. وأوصت هذه الدراسة بضرورة دعم عملية تعلم الألات الموسيقية الأخرى بتكنولوجيا الواقع المعزز.

تعريف المفهوم العلمي:

عرفه عزيز مجدي إبراهيم (٢٠٠٩، ٩٤٩) بأنه "عبارة عن مجموعة من الأشياء أو الرموز التي تجمع معا على أساس خصائصها المشتركة العامة، والتي يمكن دمجها في فئة مغلقة، ويمكن أن يشار اليها باسم أو رمز خاص"، كما عرفه جابر أحمد جابر (٢٠١١، ٣٣٢) بأنه " تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو شبة جملة يستخدم للدلالة على شيء أو موضوع أو ظاهرة علمية معينة، ويتكون نتيجة ربط الحقائق مع بعضها وإيجاد العلاقات القائمة بينها.

تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها:

إن تكوين واكتساب المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلاب يعد أحد أهم أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة حيث يعتمد في تدريسها علي تكوين المفهوم ثم تنميته لدى المتعلم. ويقصد بتنمية المفهوم العلمي تعميقه واتساعه وشموله والانتقال من المستويات الدنيا إلى المستويات الأعلى الأكثر عمقًا ودقه وشموليه، ويتم ذلك من خلال مواقف تعليمية جديدة (شيماء حسنين أحمد، ٢٠١٤). ولكي تتم تنمية

المفاهيم العلمية لابد توافر مرحلتين أساسيتين سابقتين وهما: عملية الإدراك للمفهوم وعملية تكوين المفهوم، حيث تعد عملية إدراك المفهوم هي العملية الأساسية لتنظيم المعلومات عن العلم المحيط بالأفراد بطريقة تساعد على التعميم بطريقة صحيحة وواضحة، وتعد عملية تكوين المفهوم هي المرحلة الأولى لتنمية المفهوم العلمي، ويرتبط تكوين المفاهيم العلمية بثلاث أنواع بالسلوك المعرفي وهما: القدرة على فهم خصائص المفهوم ومدى ارتباطه بالمفاهيم الأخرى الموجودة في المحتوي التعليمي، واستخدام المفهوم العلمي وتطبيقاته المختلفة، وتحديد أهمية ووقت استخدام المفهوم العلمي(Okhee,L & Mary,A, 2002). فالمفاهيم العلمية تعد من أساسيات العلم والمعرفة التي تفيد في فهم هيكلة العلم وفي انتقال أثر التعلم، لهذا فإن تكوين وتنمية المفاهيم العلمية يتطلب أسلوبًا تدريسيًا مناسبًا يتضمن سلامة تكوين وتنمية المفاهيم العلمية وبقائها والاحتفاظ بها (عايش محمود زيتون، ١٩٩٩، ٨٨). وأشار إبراهيم بن عبدالله المحيسن (٢٠٠٧، ١١٧) إلى أن المفاهيم العلمية تحقق معني للمادة العلمية المتعلمة بعكس مكونات العلم الأخرى كالحقائق والقوانين والنظريات، وأن المفهوم غالبا ما يستقر في الذاكرة طويلة المدي بالنسبة للمتعلم مما يكسب المتعلم احتفاظًا طويلًا بالمادة العلمية.

علاقة تكنولوجيا الواقع المعزز بتنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها:

تتشئ تكنولوجيا الواقع المعزز بيئة تدمج بين الواقع الافتراضي والواقع الحقيقي من خلال إسقاط الكائنات والنماذج الافتراضية ثلاثية الابعاد في البيئة الحقيقية للمتعلم مما يعمل على إثراء رؤيته البصرية، فتكنولوجيا الواقع المعزز ليس لديها القدرة فقط على إثراء الرؤية البصرية ولكنها تتميز بعنصر التفاعل حيث تسمح للمتعلمين بالتفاعل مباشرة مع الكائنات والنماذج الافتراضية ثلاثية الابعاد (Lazoudis, A & Salmi, H & Sotiriou, S, 2011)، وبالتالي فهي تساعد على التعلم التفاعلي والذي بدوره يساعد على اكتساب أكبر قدر من المعارف والمفاهيم والاحتفاظ بها، كما تتميز تكنولوجيا الواقع المعزز بالتعلم الاستكشافي حيث لديها القدرة على إشراك وتحفيز المتعلمين على استكشاف المزيد في المحتوي التعليمي (Kerawalla,L & Luckin,R & Seljeflot,S & Woolard,A, 2006)، وفي هذا الصدد أشارت الأبحاث إلى أن ما يتعلمه المتعلم "بالاكتشاف" يُكون لديه معنى ولا ينساه بسهولة بل يحتفظ به في ذاكرته مده أطول، وتشير ايضًا إلى أن المفاهيم والتعميمات التي يكتشفها المتعلم بنفسه أو على الأقل يشارك في اكتشافها ستكون ذات قيمه خاصة لديه ويكون انتقال اثر التعلم قويًا لأن المفاهيم والتعميمات المكتشفة سترتبط بالمفاهيم والتعميمات السابقة ارتباطًا قويًا وواضحًا

في عقلية المتعلم مما يساعد علي بقاء أثر التعلم (عبدالله بن عثمان المغيرة، ١٩٨٩، ٧٤). وقد أثبتت العديد من الدراسات وجود أثر إيجابي لاستخدام الواقع المعزز في تعلم العلوم واكتساب المفاهيم العلمية تنميتها وبقاء أثر تعلمها، ومنها دراسة أجراها كلًا من "بيريز، كونتيرو" (Pérez & Contero, 2013) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس وتعليم المفاهيم العلمية الخاصة بالجهاز الهضمي والدورة الدموية على مستوي المدراس الابتدائية في أسبانيا وكذلك دورها في الاحتفاظ بالمعارف، وأظهرت النتائج أن التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز ساعد التلاميذ على الاحتفاظ بالمعارف والمفاهيم بقدر أكبر من التدريس بالطرق التقليدية السائدة، وكذلك دراسة "وانغ، كيم، وآخرون" (Wang & Kim, et al, 2013) التي أدكت أن لتكنولوجيا الواقع المعزز دورا فعالا في تحسين إدراك الطلاب وتعميق الفهم للمعلومة، حيث أظهرت النتائج أن الطلاب الذين درسوا باستخدام الواقع المعزز تحسن لديهم الإدراك لفترة أطول وتفاعلوا بشكل أفضل مع المادة التعليمية.

الإجراءات المنهجية للبحث:

***خطوات بناء أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز:** الهدف من البحث الحالي هو تصميم أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقامت الباحثة بتقديم تلك الأنماط داخل كتاب معزز وفق النموذج العام"ADDIE" حيث يعتبر الأساس لجميع نماذج التصميم التعليمي، والذي إنبثقت منه جميع نماذج التصميم التعليمي الأخرى، وقد أجرت الباحثة بعض التعديلات على النموذج المستخدم بما يتناسب مع طبيعة المحتوى المقدم والفئة المستهدفة وطبيعة متغيرات البحث، وفيما يلي عرض مفصل لتصميم محتوى أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز داخل الكتب المعززة التعليمية وفقًا لهذا النموذج.

***مرحلة التحليل: وتشمل:-**

-**تحديد المشكلة وتحليلها:** تتلخص مشكلة البحث الحالي في وجود صعوبة في تعلم المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادي خاصة المفاهيم المتعلقة بالتفاعلات الكيميائية، لذلك يسعي البحث الحالي إلى توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس تلك المفاهيم، وتحديد أفضل أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلميةوبقاء أثر تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

-تحليل المهمات التعليمية: في هذه الخطوة تم تحديد المهمات التعليمية النهائية لمفاهيم العلمية بمادة العلوم والمتمثلة في بعض المفاهيم الكيميائية المتضمنة داخل وحدة (التفاعلات الكيميائية).

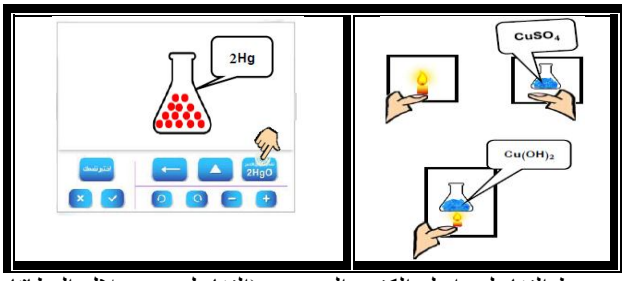
-تحديد الفئة المستهدفه الممثلة لعينة البحث: الفئة المستهدفة من البحث الحالي هم تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، حيث قامت الباحثة بتحديد مجموعة من التلاميذ يترواح عمرهم بين (١٤:١٧) سنة، وتم اختيار العينة بشكل عشوائي، وبلغ عددهم (٥٦) تلميذة، المجموعة الإستطلاعية (٦) تلميذات، والمجموعة الأساسية عددها (٥٠) تلميذة.

***مرحلة التصميم: وتشمل:-**

-تحديد الأهداف التعليمية:في ضوء تحديد المفاهيم الأساسية لوحدة التفاعلات الكيميائية للصف الثالث الإعدادي، تم صياغة الأهداف في عبارات سلوكية تحدد بدقة التغيير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم، وبناءًا عليه تم بناء قائمة الأهداف وأصبحت تتكون من (٦٢) هدفًا.

-تصميم المحتوى التعليمي و إستراتيجيات تنظيمه: قامت الباحثة بتنظيم عرض موضوعات محتوى نمط التفاعل المباشر داخل الكتاب المعزز على النحو التالي (التفاعل الكيميائي- الانحلال الحراري- الأكسدة والاختزال)، حيث أن هذا التنظيم يعتمد على تسلسل ترتيب الموضوعات من السهل إلى الصعب، ولم يقتصر هذا التنظيم فقط على الموضوعات الرئيسة بل يقتصر أيضًا على المفاهيم المتضمنة لكل موضوع رئيس.

-تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية: تقوم التفاعلات التعليمية هنا على أساس التعلم الذاتي، الذي يتفاعل فيه المتعلمون مع محتوى الكتاب المعزز القائم على نمط تفاعل البطاقات بتكنولوجيا الواقع المعزز بأنفسهم، وقد اقتصر دور الباحثة على تقديم المساعدة والتوجيه للتلاميذ في بداية دراسة المحتوى ثم تركهم تدرسون بمفردهم، ففي الكتاب المعزز كان التفاعل يتم من خلال البطاقات المعززة ولوحة المفاتيح المعززة، والشكل (٢) يوضح نمط التفاعل.



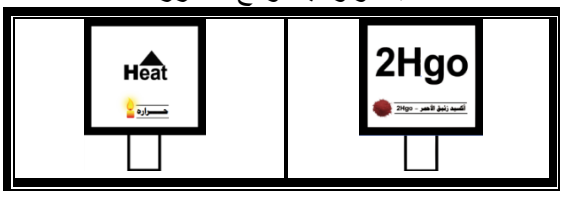
شكل (٢) توضيح نمط التفاعل داخل الكتب المعززة (التفاعل من خلال البطاقات – التفاعل من خلال لوحة المفاتيح)

-**تحديد أساليب التقويم المناسبة للأهداف التعليمية:** إستعانت الباحثة في البحث الحالي بأساليب التقويم التالية:

التقويم القبلي- التقويم التكويني- التقويم النهائي.

-**مرحـــلة التـــطوير:** تشمل هذه المرحلة على تأليف و إنتاج عناصر ومكونات نمط تفاعل البطاقات داخل الكتاب المعزز، في هذه المرحلة تم إنتاج كتاب معزز وإنتاج بطاقات التفاعل معه.

شكل (٣) يوضح بعض صفحات المحتوى الكتاب المعزز القائم على نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز



شكل (٤) يوضح بعض بطاقات الواقع المعزز- لوحة مفاتيح الواقع المعزز

***مرحلة التنفيذ:** في هذه المرحلة قامت الباحثة بتجهيز النظارات الافتراضية وكتاب الواقع القائم على نمط التفاعل المباشر(بطاقات الواقع المعزز- لوحة مفاتيح الواقع المعزز)، وتصطيب تطبيقات (applications) التفاعل على الهواتف الذكية اللازمة لعملية التعلم والتفاعل، ومن ثم في قامت الباحثة بتطبيق المعالجات التجريبية (كتاب قائم على نمط التفاعل من خلال البطاقات- كتاب قائم على نمط التفاعل من خلال لوحة المفاتيح المعززة) فعليًا على التلاميذ بشكل فردي من خلال إعطاء كل تلميذة نظارة الواقع المعزز وكتاب معزز.

***مرحلة التقويم:** تم تقويم جوانب التعلم المعرفية والوجدانية بعد دراسة التلميذة للمحتوى، وذلك من خلال تطبيق إختبار تحصيلي لتقويم الجوانب المعرفية.

***أدوات البحث والقياس: تمثلت أدوات القياس للمعالجة التجريبية الحالية في:** إختبار تحصيلي مرتبط بالجوانب المعرفية لوحدة التفاعلات الكيميائية، لقياس مدي تنمية المفاهيم العلمية، ومدي بقاء أثر تعلمها.

- إختبار المفاهيم العلمية: مر بناء هذا الإختبار بمجموعه من المراحل تتمثل في التالي:

***تحديد الهدف من الإختبار:** الهدف من هذا الإختبار هو قياس تحصيل التلاميذ لمحتوى مفاهيم التفاعلات الكيميائية متمثلة في (مفاهيم تفاعلات الانحلال الحراري، ومفاهيم عمليتي الأكسدة والاختزال) التي تضمنتها الكتاب المعزز القائم على نمط تفاعل البطاقات بتكنولوجيا الواقع المعزز.

***تحديد نوع الأسئلة وعددها وصياغة مفرداتها:** تم إعداد اختبار مكون من (٢٩) مفردة مقسمة على ثلاثة أجزاء كالتالي:

-الجزء الأول أسئلة "أختر الإجابة الصحيحة" وكان عددها (١٤) مفردة كل مفردة تشتمل على رأس السؤال، ومجموعة من البدائل اللفظية بديل واحد منهم فقط يمثل الإجابة الصحيحة.

-الجزء الثاني أسئلة "أكمل العبارات التالية" وكان عددها (٩) مفردات كل مفردة تشتمل على رأس السؤال ونقاط في المكان المطلوب إدخال الإجابة الصحيحة فيه.

-الجزء الثالث أسئلة "أكمل مستعينًا بمسطرة الرموز" وكان عدده (٦) مفردات وهذه الأسئلة خاصة بالمعادلات الكيميائية حيث تكون المعادلة بها جزء غير مكتمل وعلى التلميذ اختيار الرمز المناسب من خلال مسطرة الرموز المعروضة أمامه.

***تقدير درجات الإختبار:** تم توزيع درجات التصحيح لأسئلة الأختبار من خلال تقدير (درجة واحدة) للإجابة الصحيحة، و(صفر) للإجابة الخاطئة، وفي المفردات التي تضم خطوتين للحل وعددهم (٦) مفردات يتم تقدير (درجة لكل خطوة) وبالتالي تكون الدرجة الكلية للإختبار (٣٥) درجة.

***حساب زمن الاختبار:** عقب تطبيق الإختبار التحصيلي على أفراد عينة التجربة الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ عند الإجابة عن مفردات الإختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل تلميذ على حده لأداء الإختبار، وقسمة الناتج على عدد التلاميذ، وبلغ متوسط زمن الإختبار (٣٨) دقيقة.

***صدق الاتساق الداخلي لاختبار:** تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لحساب مدى الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية كما في ملحق(١٢)، حيث يتبين أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للإختبار جاءت دالة إحصائيًا عند مستويات الدلالة (٠.٠٥)، (٠.٠١)، مما يشير إلى أن جميع المفردات تتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي. وبحساب معاملات الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار

جدول(١) معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للإختبار

البعد	بعد ١	بعد ٢	بعد ٣	الإختبار ككل
بعد ١	١	٠.٧٩	٠.٧٧	٠.٧٨
بعد ٢		١	٠.٨٠	٠.٧٦
بعد ٣			١	٠.٧٩

ويتضح من جدول(١) أن قيم معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للإختبار مرتفعة مما يعكس الاتساق الداخلي وصدق الإختبار.

***حساب ثبات الاختبار:** قد تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية لسبيرمان"Spearman"، حيث يتم تقسيم الاختبار إلى نصفين متكافئين؛ يتضمن القسم الأول مجموع درجات المتعلم في الأسئلة الفردية من الإختبار(س)، ويتضمن القسم الثاني مجموع درجات المتعلم في الأسئلة الزوجية من الإختبار(ص)، كما يوضحها الجدول (٢) التالي واتضح أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وصلاحيته للتطبيق.

جدول (٢) معامل الثبات بالتجزئة النصفية

الإختبار	الثبات بطريقة سبيرمان	الثبات بطريقة جتمان
المفاهيم	٠.٧٢٣	٠.٧١٥

***إجراءات التجربة الاستطلاعية:** قامت الباحثة بتطبيق كتب المعززة القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز وفق نمطي التفاعل (التفاعل من خلال البطاقات المعززة– التفاعل من خلال لوحة المفاتيح المعززة) على العينة الإستطلاعية في العام الدراسي ٢٠١٨ – ٢٠١٩ في الفترة من ١٢- ٤ - ٢٠١٩ إلى ١٥- ٤ - ٢٠١٩، وتم تقسيم العينة الإستطلاعية إلى مجموعين بواقع (٣) تلاميذ لكل مجموعة، ودرست كل تلميذة على حدى المحتوى التعليمي المعروض من خلال الكتاب المعزز القائم على أحدى نمطى التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز، وقامت الباحثة بمتابعة التلميذات وملاحظة ردود أفعالهم تجاه المعالجة، مع تدوين هذه الملاحظات، وبعد إنتهاء كل تلميذة من دراسة المحتوى أخذت الباحثة آراء التلاميذ في أسلوب التفاعل باليد مع النماذج ثلاثية الأبعاد داخل الكتاب المعزز، والإستفادة من هذه الآراء في إجراء التعديلات اللازمة قبل التطبيق على العينة الأساسية.

***إجراءات التجربة الأساسية:** تم إختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من تلاميذ الصف لثالث الإعدادي، وقد بلغ إجمالي عينة البحث الحالي (٥٠) تلميذة، تم تقسيمهم علي المعالجات التجريبية بواقع (٢٥) تلميذة تعرضت للمعالجة التجريبية التي تناولت المحتوي وفقًا لنمط التفاعل من خلال البطاقات المعززة، (٢٥) تلميذة تعرضت للمعالجة التجريبية التي تناولت المحتوي وفقًا لنمط التفاعل من خلال لوحة المفاتيح المعززة، وذلك وفق التصميم التجريبي للبحث، ثم قامت الباحثة بتطبيق الإختبار التحصيلي الخاص بمحتوى وحدة التفاعلات الكيميائية على عينة البحث بشكل ورقي قبل البدء في دراسة المحتوى، بهدف تحديد السلوك المدخلي لكل تلميذة تجاه محتوى المادة التعليمية التي

سوف تعرض عليهم من خلال الكتاب المعزز، ثم تم رصد الدرجات القبلية للاستفادة منها في تحديد الخلفية المعرفية لدى المتعلمين، وحساب التكافؤ بين المجموعات التجريبية للبحث الحالى.

-تطبيق المعالجات التجريبية :

-التقت الباحثة بالتلاميذ وأوضحت لهم أنهم يتعلمون وفق نمط التعلم الذاتي بإستخدام الكتاب المعزز القائم على نمط التفاعل المباشر، حيث يعمل كل متعلم بصورة مستقلة عن زملائه وفق سرعته الذاتية.

-ثم أعدت الباحثة شرحًا تمهيدًا مختصرًا يعبر عن فكرة الكتاب المعزز القائم على نمط التفاعل المباشر والهدف منه والمتوقع من كل تلميذة في نهاية التعلم.

***تطبيق أداوات القياس بعدياً :** قامت الباحثة بتطبيق الإختبار التحصيلي الفوري الخاص بمحتوى الكتاب المعزز (المفاهيم العلمية) على عينة البحث بشكل ورقي بعد إنتهاء من دراسة المحتوى بيوم واحد، ثم قامت بتصحيح الإختبار ومن ثم تفريغ الدرجات ورصدها في كشوف تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا، ثم قامت بتطبيق الإختبار التحصيلي المرجأ الخاص بمحتوى الكتاب المعزز (المفاهيم العلمية) على عينة البحث بشكل ورقي بعد إنتهاء من دراسة المحتوى بأسبوعين، ثم قامت بتصحيح الإختبار ومن ثم تفريغ الدرجات ورصدها في كشوف تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.

تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها:-

أولًا :- عرض نتائج البحث المتعلقة بنمط تفاعل البطاقات بتكنولوجيا الواقع المعزز:

الإجابة على التساؤل الأول الذي ينص على: ما أثر نمط التفاعل المباشر من خلال (بطاقات الواقع المعزز – لوحة مفاتيح الواقع المعزز) بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بإختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على أنه:" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في الإختبار التحصيلي المعرفي الفوري لتنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز."

ولإختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لدرجات مجموعتي التلاميذ حسب نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز (البطاقات المعززة – لوحة المفاتيح المعززة) للإختبار التحصيلي، وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (٠.٠٥) وتم استخدام إختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين المتساويتين في عدد الأفراد، ويتضح ذلك في جدول(٣):

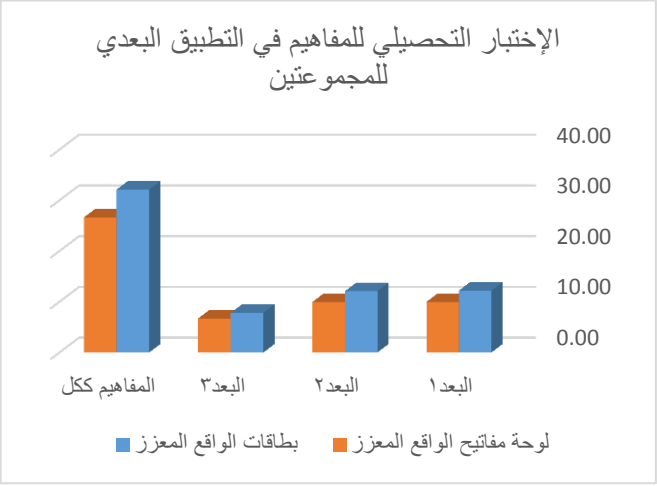
جدول (٣) نتائج إختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في الإختبار التحصيلي البعدي للمفاهيم العلمية

الإختبار التحصيلي	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	قيمة ت	درجة الحرية	مستوي الدلالة	مربع ايتا	الفاعلية
بعد ١	نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز.	٢٥	١٢.٢٠	١.٩٦	٢.٢٤	٣.٣٧١	٤٨	دالة احصائيا عند ٠.٠١	٠.١٩	فاعلية مرتفعة
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز.	٢٥	٩.٩٦	٢.٦٨						
بعد ٢	نمط التفاعل من خلال بطاقات	٢٥	١٢.٠٨	١.٥٥	٢.١٢	٤.١٤٧	٤٨	دالة احصائيا عند ٠.٠١	٠.٢٦	فاعلية مرتفعة

	الواقع المعزز.								
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز.	٢٥	٩.٩٦	٢.٠٣					
بعد ٣	نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز.	٢٥	٧.٨٤	٠.٣٧	١.١٢	٩.٤٦٦	٤٨	دالة احصائيا عند ٠.٠١	فاعلية مرتفعة
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز.	٢٥	٦.٧٢	٠.٤٦					٠.٦٥
الإختبار ككل	نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز.	٢٥	٣٢.١٢	٣.٠٢	٥.٤٨	٤.٩٦٧	٤٨	دالة احصائيا عند ٠.٠١	فاعلية مرتفعة
	نمط التفاعل	٢٥	٢٦.٦٤	٤.٦٢					٠.٣٤

	من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز.									

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " المحسوبة بالنسبة للإختبار التحصيلي للمفاهيم بلغت (٤.٩٦٧)، وتجاوزت قيمة " ت" الجدولية عند درجة حرية (٤٨) ومستوى دلالة (٠.٠١) مما يدل على وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز(ذات المتوسط الأكبر) ذلك بالنسبة للتحصيل ككل ولأبعاده الفرعية، ويتضح ذلك في التمثيل البياني بالإعمدة في شكل(٥):



شكل (٥) التمثيل البياني بالأعمدة لمتوسطي درجات المجموعتين في الإختبار التحصيلي للمفاهيم

يتضح مما سبق وجود فروق ونتائج ذات دلالة إحصائية عند مستوى٠.٠١ بين متوسطات درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للإختبار التحصيلي للمفاهيم لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز، ولكن تسليمًا بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية في ذاتها لا تقدم للباحث سوى دليلًا على وجود الفرق بين المتغيرين بصرف النظر عن

ماهية هذا الفرق وأهميته، من هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لإختبار فروض البحث فهي شرط ضروري ولكنه غير كافي، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب مربع ايتا وبلغت قيمته (٠.٣٤) وقد تجاوزت هذه النتيجة القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث النفسية والتربوية ومقدارها (٠.١٤) (مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨)، وهي تعني أن (٣٤٪) من التباين بين متوسطي درجات المجموعتين يرجع إلى متغير المعالجة التدريسية، أي أن (٣٤٪) من التباين بين المجموعتين في المفاهيم يمكن تفسيره بسبب إختلاف المعالجة التدريسية التي تعرض لها مجموعتي البحث أي أن هناك فاعلية مرتفعة ومهمة تربويًا نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم.

وللتحقق من وجود فرق بين مجموعتي البحث تم إستخدام إختبار مان ويتني (z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم إستخدام أساليب الإحصاء الإستدلالي اللابارامتري نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(٦) نتائج اختبار(z: مان ويتني) لدرجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدي للإختبار التحصيلي للمفاهيم

الإختبار التحصيلي	نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة الاحصائية
بعد ١	نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز	٢٥	٣٢	٨٠٠	٣.١٩٢	مستوي ٠.٠١
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز	٢٥	١٩	٤٧٥		
بعد ٢	نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز	٢٥	٣٤.٥	٨٦٢.٥	٤.٤٦٨	مستوي ٠.٠١
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز	٢٥	١٦.٥	٤١٢.٥		
بعد ٣	نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز	٢٥	٣٦.٥٦	٩١٤	٥.٨٥٩	مستوي ٠.٠١
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز	٢٥	١٤.٤٤	٣٦١		

الإختبار ككل	**نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز**	**٢٥**	**٣٥.١٢**	**٨٧٨**	**٣.١٩٢**	**مستوي ٠.٠١**
	نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز	**٢٥**	**١٥.٨٨**	**٣٩٧**		

يتضح من جدول (٦) وجود فروق بين رتب المجموعتين لصالح المجموعة نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز.

بناءًا على تلك النتيجة تم رفض الفرض الذي ينص على أنه لاتوجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠١) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في الإختبار التحصيلي المعرفي الفوري لتنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز لصالح نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز.

والإجابة على التساؤل الثاني الذي ينص على: ما أثر نمط التفاعل المباشر من خلال (بطاقات الواقع المعزز – لوحة مفاتيح الواقع المعزز) بتكنولوجيا الواقع المعزز في بقاء أثر المفاهيم العلمية بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية؟

وللإجابة على هذا التساؤل قامت الباحثة بإختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في الإختبار التحصيلي المعرفي في التطبيقين الفوري والمرجأ (بقاء أثر التعلم) للمفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز."

ولإختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري) لدرجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز) في التطبيقين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي للمفاهيم، وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (٠.٠٥) تم استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المرتبطتين (مجموعة واحدة تطبيق متكرر)، ويتضح ذلك في جدول (٧):

جدول (٧) نتائج اختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات التطبيقيين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي

الإختبار التحصيلي	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
بعد ١	الفوري	١٢.٢	١.٩٦	٠.٢٨	١.٢٨	١.١٠	٢٤	غير دالة
	المرجأ	١٢.٤٨	١.٨٣					
بعد ٢	الفوري	١٢.٠٨	١.٥٥	٠.٣٦	١.٤٧	١.٢٣	٢٤	غير دالة
	المرجأ	١١.٧٢	١.٨١					
بعد ٣	الفوري	٧.٨٤	٠.٣٧	٠.٢٤	٠.٦٠	٢.٠١	٢٤	غير دالة
	المرجأ	٧.٦	٠.٥٨					
الإختبار ككل	الفوري	٣٢.١٢	٣.٠٢	٠.٣٦	٢.١٠	٠.٨٦	٢٤	غير دالة
	المرجأ	٣١.٧٦	٣.٥٩					

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " المحسوبة (٠.٨٦) أقل من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية (٢٤) ومستوى دلالة (٠,٠٥) مما يدل على عدم وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات التطبيقين مما يعني احتفاظ التلاميذ بالمفاهيم المكتسبة (بقاء أثر التعلم).

ولمزيد من التحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام إختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين (من أساليب الإحصاء الإستدلالي اللابارامتري وذلك نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(٨) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي

الإختبار التحصيلي	الإشارة فوري – مرجأ	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية
البعد ١	موجبة	a٧	٨.٩٣	٦٢.٥	١.٠٤	غير دالة
	سالبة	b١١	٩.٨٦	١٠٨.٥		
	متعادل	c٧				
البعد ٢	موجبة	a٦	٦.١٧	٣٧	٠.٩٩٢	غير دالة
	سالبة	b٤	٤.٥	١٨		
	متعادل	c١٥				
البعد ٣	موجبة	a٨	٥.٥	٤٤	١.٨٩٧	غير دالة
	سالبة	b٢	٥.٥	١١		
	متعادل	c١٥				
الإختبار ككل	موجبة	a١٠	١٠.٤٥	١٠٤.٥	٠.٨٣٨	غير دالة
	سالبة	b٨	٨.٣١	٦٦.٥		
	متعادل	c٧				

a: فوري > مرجأ ، b: فوري < مرجأ

يتضح من جدول (٨) أن مجموع الرتب الموجبة الإشارة والسالبة الإشارة متقاربة وأن الفرق بين التطبيقين غير دال احصائيًا

وبالتالي قبول الفرض الصفري الذي ينص على عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين مما يعني احتفاظ التلاميذ بالمفاهيم المكتسبة (بقاء أثر التعلم).

وبإختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على أنه: " لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوى دلالة ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في الإختبار التحصيلي المعرفي في التطبيقين الفوري والمرجأ (بقاء أثر التعلم) للمفاهيم العلمية بمادة العلوم ويرجع الأثر إلى نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز."

ولإختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لدرجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز) للتطبيقين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي، وللتحقق من الدلالة الإحصائية للفرق بين المتوسطين عند مستوى (٠.٠٥) تم استخدام اختبار(ت) للمجموعتين المرتبطتين (مجموعة واحدة تطبيق متكرر)، ويتضح ذلك في جدول (٩):

جدول (٩) نتائج إختبار " ت " للفرق بين متوسطي درجات التطبيقين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي

الإختبار التحصيلي	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	فرق المتوسطين	الانحراف المعياري للفروق	قيمة ت	درجة الحرية	مستوى الدلالة
البعد ١	الفوري	٩.٩٦	٢.٦٨	٠.٨	٢.٨١	١.٤٢٢	٢٤	غير دالة
	المرجأ	١٠.٧٦	٢.١٥					
البعد ٢	الفوري	٩.٩٦	٢.٠٣	٠.١٢	٢.٥١	٠.٢٣٩	٢٤	غير دالة
	المرجأ	١٠.٠٨	٢.٤١					
البعد ٣	الفوري	٦.٧٢	٠.٤٦	٠.٢	٠.٩١	١.٠٩٥	٢٤	غير دالة
	المرجأ	٦.٥٢	٠.٩٢					
الإختبار ككل	الفوري	٢٦.٦٤	٤.٦٢	٠.٧٢	٤.٨١	٠.٧٤٩	٢٤	غير دالة
	المرجأ	٢٧.٣٦	٤.٦٩					

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " المحسوبة (٠.٧٤٩) أقل من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية (٢٤) ومستوى دلالة (٠,٠٥) مما يدل على عدم وجود فرق حقيقي بين متوسطى درجات التطبيقين الفورس والمرجأ مما يعني احتفاظ التلاميذ بالمفاهيم المكتسبة (بقاء أثر التعلم).

ولمزيد من التحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام اختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين (من أساليب الإحصاء الإستدلالي اللابارامتري وذلك نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(١٠) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي

الإختبار التحصيلي	الإشارة فوري – مرجأ	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة
البعد ١	موجبة	a٨	١١.٣١	٩٠.٥٠	١.١٨٠	غير دالة
	سالبة	b١٤	١١.٦١	١٦٢.٥٠		
	متعادل	c٣				
البعد ٢	موجبة	a٨	١١.٤٤	٩١.٥٠	٠.١٤	غير دالة
	سالبة	b١١	٨.٩٥	٩٨.٥٠		
	متعادل	c٦				
البعد ٣	موجبة	a٧	٥.٢٩	٣٧	١.٠٣	غير دالة
	سالبة	b٣	٦.٠٠	١٨		
	متعادل	c١٥				
الإختبار ككل	موجبة	a٩	١١.٨٩	١٠٧	٠.٦٤	غير دالة
	سالبة	b١٣	١١.٢٣	١٤٦		
	متعادل	c٣				

a: فوري > مرجأ ، b: فوري < مرجأ

يتضح من جدول (١٠) أن مجموع الرتب الموجبة الإشارة والسالبة الإشارة متقاربة وأن الفرق بين التطبيقين غير دال احصائيًا

بناءًا على تلك النتيجة تم قبول الفرض الصفري الذي ينص على عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات التطبيقين الفوري والمرجأ مما يعني احتفاظ التلاميذ بالمفاهيم المكتسبة (بقاء أثر التعلم).

ثانيًا :- تفسير نتائج البحث المتعلقة بنمط تفاعل البطاقات بتكنولوجيا الواقع المعزز:

١- تفسير نتائج الفرض الأول: تم التوصل إلى وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للإختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية البعدي

لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع **المعزز، وقد تُرجع الباحثة هذه النتيجة للأسباب التالية:-**

*ترجع الباحثة ذلك إلى توظيف الكائنات والنماذج ثلاثية الأبعاد، والتي تقوم بدورٍ كبير في تحفيز التلاميذ واستثارة حماسهم لتلقي المعلومات والمفاهيم واستيعابها بشكلٍ أفضل من خلال التجريب واكتشاف خبرات التعلم بأنفسهم مما تعمل على تدعيم التصور العقلي وزيادة التحصيل، ويتفق ذلك مع دراسة (Neven El Sayed & Hala, , 2011 H.Z & Mohamed I.S) التى كشفت عن أن التفاعل ببطاقات الواقع المعزز ساعدت التلاميذ بشكل كبير على زيادة التحصيل وزيادة القدرة البصرية على التخيل من خلال إستخدام الكائنات والنماذج ثلاثية الأبعاد، ويتفق ذلك أيضًا مع النظرية السلوكية، فإهتمت هذه النظرية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للإستجابة، ثم تعزز هذه الاستجابة (نضال عبد الغفور، ٢٠١٢).

*كما أن نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز يعرض المفاهيم العلمية بطريقة مشوقة، حيث يسمح للمتعلم بعرض المفاهيم والتفاعل معها بإستخدام مجموعة من البطاقات المنفصله من خلال تقريبها باليد من بعضها البعض بإستخدام حركات سهله وبسيطة لفهم العلاقات بين مفاهيم تلك البطاقات، ويتفق ذلك دراسة " جيانغ، وآخرون" (Jiang, et al, 2011) التي كشفت أن التفاعل بالبطاقات المعززة ساعد التلاميذ على إنجاز المهام التعليمية بسهولة مما ساعد على تعزيز عملية التعلم وزيادة فاعليتها، ويتفق أيضًا مع نظرية "الجشطلت" والتي ترى أن التعلم هو فهم الفرد للموقف من خلال العلاقات القائمة بين أجزائه، وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطي المعنى كاملًا للموقف، ومن أهم مبادئ هذه النظرية مبدأ التقارب Proximity الذي ينص على أن الأشياء المتقاربة تظهر في شكل مجموعة واحدة (محمد عطية خميس، ٢٠١٣، ١٤).

*كما أن التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز يسمح للتلاميذ بالتعامل مع الكائنات والنماذج المعززة في موقف تعليمي مباشر مما يساعدهم على تنمية المفاهيم بطريقة بسيطة، وهذا ما تؤكده نظرية التعلم الموقفي"Situated Leaning Theory"، والتي تتيح دمج المعرفة مع الفعل من خلال الممارسة حيث يحدث التعلم نتيجة تفاعل المتعلم مباشرة مع السياق الموقفي، أو مع الأحداث التعليمية الموقفية (Brown, Collins & Duguid, 1989)، وكذلك نظرية النشاط "Active Theory" التي تشير إلى

أن التعلم هو عملية بناء الحدث من خلال العمل وليس من خلال التلقي السلبي للمعرفة (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٤٠).

٢- تفسير نتائج الفرض الثاني والثالث:

تم التوصل إلى عدم وجود فرق حقيقي بين متوسطي درجات التطبيقين الفوري والمرجأ للإختبار التحصيلي للمفاهيم مما يعني إحتفاظ التلاميذ بالمفاهيم المكتسبة (بقاء أثر التعلم)، وذلك للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية التي استخدموا نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز، ونمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز، **وقد تُرجع الباحثة هذه النتيجة للأسباب التالية:-**

*ترجع الباحثة ذلك أن التعلم من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز وخصوصًا التعلم القائم على أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز وفق نمطي التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز، والتفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز توفر تعلمًا تفاعليًا والذي بدوره يساعد على اكتساب أكبر قدر من المعارف والمفاهيم والاحتفاظ بها، كما يساعد التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز على التعلم الإستكشافي حيث يدفع التلاميذ على إستكشاف الكائنات والنماذج الافتراضية بأنفسهم، فيكون إنتقال أثر تعلمها قويًا لأن المفاهيم والتعميمات المكتشفة سترتبط بالمفاهيم والتعميمات السابقة ارتباطًا قويًا وواضحًا في عقلية المتعلم مما يساعد علي بقاء أثر التعلم (Michael, 2010).

*ويتفق ذلك النتيجة مع نتائج مجموعة من الدراسات السابقة كدراسة "بيريز، كونتيرو" (Pérez & Contero, 2013) التي كشفت أن التدريس بإستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز ساعد التلاميذ على الإحتفاظ بالمعارف بقدر أكبر بكثير جدًا من التدريس بالطرق التقليدية السائدة، وكذلك دراسة "وانغ، وكيم، وآخرون" (Wang & Kim, et al, 2013) التي أكدت أن لتكنولوجيا الواقع المعزز دورًا فعالًا في تحسين إدراك الطلاب وتعميق الفهم للمعلومة، وكشفت نتائجها أن الطلاب الذين يدرسون بإستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز يتحسن لديهم الإدراك لفترة أطول، بالإضافة إلى دراسة "دونسر، وكر، بنتال" (Dünser,A & Walker,L & Horner,H & Bentall,D, 2012) التي كشفت فاعلية كتاب الواقع المعزز في اكساب وتنمية المفاهيم المعقدة والإحتفاظ بها لفترة طويلة، ويدعم هذه النتائج نظرية التعزيز "Reinforcement Theory": حيث إهتمت هذه النظرية بالتحكم في الاستجابة المولده من المتعلم، وتنص على أنه إذا أدت الإستجابة إلى حدوث الرضا أو التعزيز، فإنه من المحتمل تكرارها، وكان من أهم مبادئ هذه النظرية هو أن المتعلم يجب أن يكون نشطًا وليس سلبيًا، ويجب أن نعطي له الفرصه

كي يبحث عن المواد التعليمية، ويصل إليها، ويستكشفها، يجب تعزيز الاستجابات الصحيحة لتقويتها، يجب تكرار عرض المعلومات بطرائق مختلفة لمساعدة المتعلم علي تذكرها وبقاء أثر تعلمها.

*كما ترجع أيضًا إلى إستخدام الكائنات والنماذج ثلاثية الأبعاد المتمثلة في محتوى المفاهيم العلمية التي بدورها تساعد المتعلمين على تخيلها وكأنها حقيقية، ويدعم ذلك نظرية الترميز المزدوج الثنائي "Dual-Coding Theory " والتي تنص على أن المعلومات تخزن في نظامين مختلفين ولكنهما مترابطان بالوقت نفسه، أحدهما يعرف بالترميز اللغوي أو اللفظي والأخر يعرف بالترميز الصوري أو التخيلي، وأن عملية تذكر المعلومات تعتمد على أسلوب تقديم المعلومات للفرد، فالمعلومات التي تقدم لفظًا وصورة للفرد يكون تذكرها أسرع وأسهل من تلك التي يتم تقديمها بأسلوب واحد(رافع النصير الزعلول، عماد عبدالرحيم زعلول، ٢٠٠٣، ١٩٩).

ثالثًا :- ملخص نتائج البحث:

ترجع أهمية البحث الحالي إلى تحديد أفضل نمط من أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز، والأنسب في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها بمادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية، والوصول إلى أفضل هذه الأنماط في الانغماس في التعلم في مادة العلوم، والوصول أيضًا إلى قائمة معايير يمكن الإستفادة منها أثناء تصميم أنظمة وتطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على أنماط التفاعل المباشر لتلاميذ المرحلة الإعدادية، **وقد توصل البحث الحالي إلى النتائج التالية:**

١- وجود فروق بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للإختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية البعدي لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز.

٢- تساوي كلًا من نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع العزز، ونمط التفاعل من خلال لوحة مفاتيح الواقع المعزز في إحتفاظ التلاميذ بالمفاهيم المكتسبة (بقاء أثر التعلم).

رابعًا:- توصيات البحث: من خلال النتائج التي توصل إليها البحث الحالي توصي الباحثة بما يلي:-:-

١-توجيه المؤسسات التعليمية التابعة لوزارة التربية والتعليم، بضرورة البدء في توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز بأنماط التفاعل المباشر في مراحل التعليم العام، وذلك لما لها من أثر بالغ في تنمية المفاهيم العلمية لدى المتعلمين وبقاء أثر تعلمها.

٢-التركيز على إستخدام نمط التفاعل من خلال بطاقات الواقع المعزز للمتعلمين، وذلك للتفاعل مع الكائنات والنماذج ثلاثية الأبعاد بتكنولوجيا الواقع المعزز، لما له من أثر كبير في تنمية المفاهيم العلمية لدى المتعلمين، مما يؤدي إلى تحسين نواتج التعلم.

٣-توفير الإمكانات المادية والبرمجية، اللازمة لإنتاج أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز (بطاقات الواقع المعزز- لوحة مفاتيح الواقع المعزز) في المؤسسات التعليمية التابعة لوزارة التربية والتعليم، وذلك لتوفير متطلبات التدريب والإنتاج وترشيد الإنفاق من قبل الشركات الخاصة.

خامسًا:- مقترحات ببحوث مستقبلية:

١-إجراء دراسات ممثالة لهذا البحث تتناول استخدام أنماط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مفاهيم علمية أخرى لدى مراحل دراسية أخرى.

٢-إجراء دراسات تتناول استخدام نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز لتعلم مواد دراسية أخرى غير مادة العلوم.

٣-إجراء دراسات تتناول أثر نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز على نواتج تعليمية أخرى كتنمية المهارات والتقبل التكنولوجي وخفض الحمل المعرفي.

٤-إجراء دراسات تتناول المقارنة بين أنماط التفاعل المباشر وأنماط التفاعل غير المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز.

المراجع:

أمل نصرالدين سليمان عمر.(٢٠١٨). أنماط الاستجابة الحسية للتحكم بنموذج الواقع المعزز ثلاثي الأبعاد وأثرها في التحصيل والانغماس في التعلم، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، القاهرة.

جابر أحمد جابر. (٢٠١١). طرق التدريس العامة تخطيطها وتطبيقاتها التربوية. ط ٥، عمان: دار الفكر.

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

رافع النصير زعلول؛ عماد عبدالرحيم زعلول. (٢٠٠٣). علم النفس المعرفي. دار الشروق للنشر والتوزيع، ط١.

سمر صلاح عبد العزيز. (٢٠١٥). برنامج قائم على المحاكاة الإلكترونية وعمليات العلم لطلبة المرحلة الثانوية، رسالة ماجيستير، جامعة المنوفية: كلية التربية.

عبد الرحمن عبد الله الأختر. (٢٠٠٨). فاعلية استخدام برنامج المحاكاة بالكمبيوتر في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في المقرر العملي لمادة الالكترونيات لطلاب كلية المعلمين في الطائف، دراسات في المناهج وطرق التدريس.

عبد اللطيف بن صفي الجزار. (٢٠٠٢). استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نماذج فرايد لتقويم المفاهيم، مجلة التربية، جامعة الأزهر، العدد (١٠٥): يناير.

محمد عطية خميس.(٢٠١٣). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم. ط ١، القاهرة: دار سحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط، مجلة تكنولوجيا التعليم، مجلد (٢٥)، العدد (٢).

محمد عطية خميس.(٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكتروني، الجزء الأول: الأفراد والوسائط. ط ١، القاهرة: دار سحاب للنشر والتوزيع.

نضال عبد الغفور (٢٠١٢): الأطر التربوية لتصميم التعلم الالكتروني، مجلة جامعة الأقصي، مجلد (١٦)، العدد (١).

ALAgha,I & Rasheed,R.(2014).*An Exploratory Study of 3D Interaction Techniques in Augmented Reality Environments*, Journal of Software, Volume (10),Number (4), April 2015.

Aw,K.S & Zaman,H.B. (2009). *Tangible Interaction in Learning Astronomy through Augmented Reality Book- Based Educational Tool*, Conference Paper: Bridging Research and Practice, First

International Visual Informatics Conference, Research Gate, 302–313, 2009. https://www.researchgate.net/publication/221365059

& Peres, E & Adao,T &Pereira, L.C & Bessa, M &Barreira, J *to Learn Words in Augmented Reality Game*.Magalhaes,L.(2012) the Information Systems *Different Languages*, Paper Presented at and Technologies (CISTI), 20-23 June2012.

Bimber,O & Fröhlich,B & Schmalstieg,D & Encarnação,L.(2001).*The Virtual Showcase*, Computer Graphics and Applications, IEEE, November/December 2001.

Brown,J.S & Collins,A & Duguid,P. (1989). *Situated Cognition and the Culture of Learning*, Educational Researcher is currently published, by: American Educational Research Association.

Cieza,E & Lujan,D. (2018). *Educational mobile application of augmented reality based on marker to improve the learning of vowel usage and numbers for children of a kindergarten in Trujillo*, Procedia Computer Science, Volume (130), 352–358.https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918304046

Dünser,A & Walker,L & Horner,H & Bentall,D. (2012). *Creating interactive physics education books with augmented reality*, Research Gate, 107–114, November 2012. https://www.researchgate.net/publication/262366547

Fjeld, M & Voegtli, B.M. (2002). *Augmented Chemistry: An Interactive Educational Workbench*, Proceedings of the International Symposium on Mixed and Augmented Reality, IEEE Computer Society, Volume (259), 2002.

Gervautz,M & Schmalstieg,D.(2012).*Anywhere Interfaces Using Handheld Augmented Reality*, IEEE Computer Society, July 2012.

Grasielle,D & Tahira,A & João,B (2013). *Development of an interactive book with Augmented Reality for mobile learning*, Conference on Information Systems and Technologies, IEEE, 2013.

Isman,A & Yaratan,H & Caner,H. (2007). *How technology is integrated into science education in a developing country: North Cyprus case*, the Turkish on line Journal of education technology, Volume (6), Number (3).

Karen Schrier.(2007).*Using Augmented Reality Games to Teach 21st Century Skills*,Research Gate, 14 February 2018.

Kien, S & Badioze,H. (2009). *Tangible Interaction in Learning Astronomy through Augmented Reality Book- Based Educational Tool*, Researchgate, November 2009.

Klopfer,K & Sheldon,J. (2010).*augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games*, journal:New Media and Technology: Youth as content creators,Wiley Online Library ,85-94.

Lee,G & Billinghurst,M & Kim,G.(2004). *Occlusion based Interaction Methods for Tangible Augmented Reality Environments*, Conference Paper.

Liarokapis,F & Anderson,E.F.(2010). *Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education*, Bournemouth, Sweden, 9 – 16. http://eprints.bournemouth.ac.uk/20907/

Michael,F.(2010). *The AugmenTable: markerless hand manipulation of virtual objects in a tabletop augmented reality environment*, ProQuest LLC, 2010.

& Hala, H.Z & Mohamed I.S.(2011).*Applying* Neven El Sayed *Field Of Education, Augmented Reality Techniques in the* Computer Systems Engineering, unpublished master's thesis, Benha University, Egypt.

Pérez-López,D & Contero,M.(2013). *Delivering Educational Multimedia Contents Through AnAugmented reality Application: A Case Study On Its Impact On Knowledge Acquisition And Retentio*, The Turkish Online Journal of Educational Technology, Volume (12), Number (4).

Raphael,G & Andreas,D & Mark,B. (2008). *Design of a Mixed-Reality Book: Is It Still a Real Book?* , Research Gate, 25 January 2014.

Shelton,B.(2002).*Augmented reality And Education Current Project and the Potential for Classroom Learning*, New Horizons for Learning, Volume (9), Number (1).

reality in Wang,X & Kim,M & Love,P & Kang,S. (2013).*Augmented implications for future built environment: classification and* in Construction, Elsevier, *research*, Journal of Automation Volume (1), Number (13).

Wu,H & Less,S & Chang, H & Liang, J.(2013).*Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education*, Computers & Education.