Benha Journal of Humanities Sciences
Benha University

https://bjhs.journals.ekb.eg

Vol. xx, Issue xx, 2026, PP: xxx-xxx
DOI:

Using Some Virtual Reality Applications in Learning Chemical Concepts of Preparatory School Pupils

Amira Gamal Attia Attia AbdelRahman[1], Maher Ismail Sabry Mohamed[1], Atyat Mohamed Yassen Ibrahim[1]and Seham Mohamed Aboelfoth Sheira[1]

[1]Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology, Faculty of Education, Benha University

Abstract:

The current research aimed to identify the effect of using some Virtual Reality Applications in learning chemical concepts of preparatory school pupils. The research group consisted of (60) male and female pupils from the first year of preparatory school, and it was divided into two groups: an experimental group consisting of (30) male and female students from Mit Al-Haroun Joint Preparatory School in Gharbia Governorate, which studied the unit "Chemical Materials" using virtual reality applications, and a control group consisting of (30) male and female students from the Martyr Abdul Rahman Mohasseb Khattabi Preparatory School in Gharbia Governorate, which studied the same selected unit using the usual method. The research instrument, developed as a test of learning chemical concepts based on Klausmeier's lower and higher-order classification. The research instrument was administered before and after the intervention to the two study groups. The research results reached the following:

1- There are statistically significant differences at a significance level of ($0.01 \geq \alpha$) between the mean scores of the control group pupils and the experimental group pupils in the post- application of learning chemical concepts test as a whole and in each of its levels separately, in favor of the experimental group pupils.

2- There are statistically significant differences at a significance level of ($0.01 \geq \alpha$) between the mean scores of the experimental group pupils in the pre- and post-applications of the chemical concepts learning test as a whole and in each of its levels separately, in favor of the post-application.

Keywords: Virtual reality، chemical concepts، Preparatory stage.

مجلة بنها للعلوم الإنسانية
جامعة بنها

المجلد ()، العدد ()، السنة ()، (–)
DOI:

https://bjhs.journals.ekb.eg

استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

أميرة جمال عطية عطية عبدالرحمن[1]، ماهر إسماعيل صبري محمد[1]، عطيات محمد يس ابراهيم[1]، سهام محمد أبو الفتوح شعيرة[1]

[1]قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم– كلية التربية– جامعة بنها

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي التعرف على أثر استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وتكونت مجموعة البحث من (٦٠) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم تقسيمها إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تكونت من (٣٠) تلميذًا وتلميذة من مدرسة ميت الحارون الإعدادية المشتركة بمحافظة الغربية، درست وحدة "المواد الكيميائية" باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي، ومجموعة ضابطة تكونت من (٣٠) تلميذًا وتلميذة من مدرسة الشهيد عبد الرحمن محسب خطابي الإعدادية بمحافظة الغربية، درست الوحدة المختارة نفسها باستخدام الطريقة المعتادة. وتم إعداد أداة البحث، التي تمثلت في اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية في ضوء تصنيف كلوزماير للمستويين الأدنى والأعلى. وقد تم تطبيق أداة البحث قبليًا وبعديًا على مجموعتي البحث وتوصلت نتائج البحث إلى ما يأتي:

1–توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

2– توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: الواقع الافتراضي، المفاهيم الكيميائية، المرحلة الاعدادية.

المقدمـــة:

يشهد العصر الحالي تطورًا سريعًا في مجالات المعرفة كافة؛ فنحن نعيش في عصر يُسمى بالانفجار المعرفي مما ينتج عنه كمٌّ كبير من المعرفة العلمية، ومن ثم كمٌّ كبير من المعلومات والمفاهيم العلمية. وهذا يتطلب استخدام العديد من الأنشطة والطرائق والاستراتيجيات والأساليب والمستحدثات التكنولوجية الحديثة التي تساعد في تعلم هذه المفاهيم العلمية.

وتشمل المعرفة العلمية الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية. وتركز مناهج العلوم الاعتيادية على الحقائق العلمية بهدف تذكر المعارف العلمية، إلا أن بعض الأدبيات تذكر أن نحو ٩٠٪ مما يتعلمه المتعلم من المعلومات الحقائقية يتم نسيانه مع مرور الوقت، ومن ثم فإن الحقائق العلمية تمنح المتعلم دافعية قليلة لتعلم العلوم؛ لذا بدأ التحول من التركيز على الحقائق إلى التركيز على المفاهيم من حيث تكوينها وتوظيفها، بوصفها هدفًا من أهداف تدريس العلوم (زيتون، ٢٠١٠، ١٢٨)*.

ويُعد علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية التي توجه المتعلم نحو دراسة تركيب المواد المختلفة وسلوكها، وتحتوي مادة الكيمياء على مجموعة من المفاهيم العلمية ذات العلاقات المتداخلة، التي يمكن استخدامها من خلال مجموعة من العمليات والأداءات العقلية واليدوية؛ للتوصل إلى معرفة جديدة أو حل المشكلات التي تواجه المتعلم في حياته اليومية (يوسف، ٢٠٢٣، ٤٨١).

وتُعد المفاهيم العلمية من أهم نواتج التعلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية ذات المعنى؛ فهي العناصر المنظمة والمبادئ الموجهة لأي معرفة علمية يتم اكتسابها في الصف الدراسي أو في أي مكان آخر. وقد أكدت التربية العلمية منذ القدم ضرورة تعلم المفاهيم العلمية وتوجيه طرائق تعلمها الوجهة الصحيحة (مصطفى، ٢٠١٤، ٨٩).

كما يُعد تنمية المفاهيم العلمية عامة، والكيميائية خاصة، وتعلمها وتوظيفها في حياة التلميذ، أحد أهم الغايات التي تسعى العملية التعليمية إلى تحقيقها؛ لذا يجب التأكيد على أهمية تعلم المفاهيم، خاصة أن هناك تطورًا هائلًا في كم المعارف والمعلومات. ولكي يكون تعلم الكيمياء مسايرًا لهذا التطور، فقد أصبح التدريس من أجل الفهم أحد مناحي طرائق التدريس(Howard, 1987, 7–8).

ولذا تؤكد المعايير القومية لتدريس العلوم في مصر ضرورة تعلم المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ حيث تُعد هذه المرحلة من أنسب المراحل لتعلم المفاهيم العلمية، كما يُعد تعلم هذه المفاهيم أحد أهداف تعليم العلوم بالمرحلة الإعدادية (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣، ٥٠–٥١).

---

*تتبع الباحثة نظام التوثيق APA[7] في توثيق المراجع.

ويسعى تدريس الكيمياء إلى إكساب التلاميذ مفاهيم متعددة عن كثير من الأشياء أو الظواهر الطبيعية بصورة وظيفية. وقد وُجد أنه من الصعب أن يُلم التلاميذ بجميع المفاهيم العلمية في فروع العلم المختلفة؛ إذ تتفاوت المفاهيم في درجة بساطتها وتعقيدها، كما أن الفهم الخطأ لها يؤثر في غيرها من المفاهيم. وعليه، فإن المفاهيم الكيميائية مهمة في بناء المعرفة والمعلومات (Birk & Kurtz ,1999 ,128)، Onen , 2014, Ulusoy& 538).

وتبرز أهمية تعلم المفاهيم في تنمية قدرة التلميذ على فهم المادة الدراسية؛ حيث تربط المفاهيم بين الحقائق العلمية المتنوعة، ومن ثم تُيسر عليه العملية التعليمية، وترفع قدرته على فهم المنهج الدراسي، وتزيد اهتمامه بالمادة الدراسية ودافعيته نحو التعلم، كما تسهم في انتقال أثر التعلم؛ إذ تتيح المفاهيم للتلميذ فرصة استخدام المعارف السابقة في المواقف التعليمية، وتساعده على إيجاد العلاقات بين العناصر المتنوعة في هذه المواقف، والتعرف على أوجه الشبه بين معارفه السابقة والمواقف التعليمية الجديدة (غنيم، ٢٠١٩، ٧٠).

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية عامة، والكيميائية خاصة، فقد تعددت الدراسات والبحوث التي اهتمت بها، ومنها: دراسة بديوي (٢٠٢٠)، ودراسة Jaradat and Ajlouni (٢٠٢٠)، ودراسة Dhiman (٢٠٢٠)، ودراسة عبد القادر وشعيرة (٢٠٢١)، ودراسة سعيد(٢٠٢٢)، ودراسة ربابعة (٢٠٢٢)، ودراسة خضير(٢٠٢٢)، ودراسة Cerezo (٢٠٢٢)، ودراسة .Byusa et al (٢٠٢٢)، ودراسة فولي (٢٠٢٣)، ودراسة يوسف (٢٠٢٣)، ودراسة الطراونة (٢٠٢٣)، ودراسة السعدي (٢٠٢٤)، ودراسة.Cotiangco et al (٢٠٢٤)، ودراسة حسن (٢٠٢٤)، ودراسة حسين (٢٠٢٤)، ودراسة مقلد (٢٠٢٥)، ودراسة Wirawan and Putri (٢٠٢٦). وقد أكدت هذه الدراسات جميعها ضرورة الاهتمام بتعلم المفاهيم العلمية والكيميائية خلال مراحل التعليم المختلفة، من خلال استخدام العديد من الطرائق والنماذج والاستراتيجيات والمستحدثات التكنولوجية، مثل: النمذجة المعرفية، ومدخل التعليم المتمايز، واستراتيجية خرائط المفاهيم، واستراتيجية توماس وروبنسونPQ4R ، واستراتيجية بناء المعنى المطورة "K. W. H. L. A. Q" ، ومدخل التعلم القائم على اللعب، واستراتيجية مفاتيح المعرفة، والقصص المصورة السمعية والبصرية القائمة على نظام أندرويد، وأنموذجCosgrove ، وتصميم بيئة تعلم افتراضية تفاعلية، وبيئة تعليمية قائمة على استراتيجيات التعلم النشط، والمشكلات السياقية القائمة على التعلم العميق.

ونظرًا لما تتسم به المفاهيم الكيميائية من التجريد، أصبح من الضروري استخدام نماذج ومستحدثات تكنولوجية تسهم في تعلم هذه المفاهيم، ومنها تكنولوجيا الواقع الافتراضيالتي تعمل على جعل المفاهيم المجردة أكثر وضوحًا وملموسية؛ إذ يمكن للتلاميذ من خلالها رؤية هذه المفاهيم بصورة ثلاثية الأبعاد، والتحكم فيها بالتكبير والتصغير، ومن ثم رؤيتها من جميع الاتجاهات. كما تتيح تمثيل المفاهيم الكيميائية ونمذجتها وتقريبها إلى أذهان التلاميذ، بما يساعد على بقائها راسخة في أذهانهم.

حيث تُعد المستحدثات التكنولوجية في الوقت الحالي حاجةً ملحّةً وضروريةً في الأنظمة التعليمية؛ لتحسين كفاءة المواقف التعليمية وتطويرها، فالتعلم من خلال المستحدثات التكنولوجية يساعد على تنمية التفكير وحل المشكلات ورفع القدرة على التفاعل والمناقشة (الهقيش، ٢٠٢٣، ١١).

ومن هذه المستحدثات التكنولوجية ما يُسمى بالواقع الافتراضي Virtual Reality (VR)، أو الواقع الخيالي بكل أشكاله وصوره، الكفيل بنقل المتعلم من واقعه الحقيقي، ومن مكانه الحقيقي في الصف الدراسي، إلى عالم آخر وواقع خيالي افتراضي شبيه بالواقع الحقيقي، وسط بيئة إلكترونية تفاعلية تسمح للمتعلم بالتجاوب الفعلي معها والتأثر بمكوناتها وعناصرها الحيوية عقليًا وجسديًا ووجدانيًا، مما يجعله مستغرقًا في أجوائها الافتراضية أو الخيالية دون الشعور بذلك (الساعي، ٢٠١٧، ١١٠).

ولقد أجمعت الأدبيات التربوية في مجال الواقع الافتراضي على ضرورة اعتماد تكنولوجيا الواقع الافتراضي على نظرية تربوية محددة المعالم؛ فالنظرية البنائية تتناسب مع طبيعة تكنولوجيا الواقع الافتراضي، كما تتفق مبادئها مع سمات الواقع الافتراضي (عمار، ٢٠٢٣، ١٢٧).

وتُعرف خطاب (٢٠٢٢، ٣٥٣) الواقع الافتراضي بأنه: "بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد يتم توليدها بواسطة الحاسوب، تحدث فيها حالة استغراق كاملة لمستخدمها، ومن ثم فهو تجريد لواقع حقيقي يصبح فيه المستخدم في حالة استغراق كاملة، ويكون محاطً بشكل تام بعالم مصطنع ثلاثي الأبعاد مولد بالكامل بالحاسوب."

وتتنوع تطبيقات الواقع الافتراضي التي تُستخدم في العملية التعليمية؛ حيث ذكر كل من يعقوب (٢٠٢٢، ٧–٨) وإسماعيل (٢٠٢٣، ٣٠٣–٣٠٤) أبرز هذه التطبيقات التي يمكن استخدامها في مجال العلوم:

- المختبرات أو المعامل الافتراضية Virtual Laboratories: أصبحت المختبرات الافتراضية تحاكي المختبرات الحقيقية؛ إذ تزايد استخدامها في عدة قطاعات ومجالات، كالهندسة والعلوم، ونتيجة لذلك أصبح من الضروري توظيف هذا التطبيق لمعالجة القضايا المرتبطة بالمختبرات التقليدية.
- الألعاب الافتراضية التعليمية Virtual Educational Games: يقدم الواقع الافتراضي ألعابًا وتطبيقات ذات قدرات كامنة وعظيمة للمتعلمين؛ ليتسنى لهم التعمق في خيالهم مع مثل هذه الأشياء المتاحة، وتقديم أدوات لدعم نشاط التعلم الإبداعي وتصميم الخبرة.
- الواقع الافتراضي في المكتبات Virtual Reality in Libraries: جذب عالم الواقع الافتراضي في المكتبات أشخاصًا من مجتمعات مختلفة؛ حيث يُمكّن مستفيدي المكتبة من الاطلاع على الكتب الموجودة فيها افتراضيًا، دون الحاجة إلى زيارة المكتبة الواقعية فعليًا في كثير من الأحيان، كما يمكن الاستفادة من الكتب الموجودة فيها في مجال العلوم.
- الفصول الافتراضية Virtual Classrooms: الفصول الافتراضية نوع من التعليم الإلكتروني يتيح للطالب الاستفادة من جميع عناصر العملية التعليمية، من مادة تعليمية، وخدمات طلابية، وتفاعل مع المعلم، بالإضافة إلى ما توفره شبكات المعلومات على الإنترنت؛ حيث يتمكن الطالب من الوصول إلى المعلومة المطلوبة بجهد قليل ووقت قصير.

وذكر زيتون (٢٠٠٤، ٣٩٣) أن تطبيقات الواقع الافتراضي تتميز بقدرتها على تقديم المفاهيم المجردة بصورة بصرية، تسمح بملاحظة الأحداث من المستوى الذري إلى المستوى الكوني، مع زيادة التفاعل مع الأحداث التي قد تحول عوامل المسافة أو الزمن أو الأمان دون توفيرها.

ونظرًا لأهمية تكنولوجيا الواقع الافتراضي، فقد تعددت مظاهر الاهتمام بها؛ حيث اهتمت بها العديد من المؤتمرات، ومنها: المؤتمر الدولي لتكنولوجيا التعليم والمعلومات بمدينة فوجيساوا باليابان (٢٠٢٣)، الذي أوصى بأهمية استخدام التطبيقات التكنولوجية والإلكترونية في عملي التعليم والتقويم، والمؤتمر الدولي الأول بعنوان "عالم الميتافيرس: الاستثمار في المستقبل"، الذي نظمته جامعة المدينة عجمان بدبي في الإمارات العربية المتحدة (٢٠٢٤)، وأوصى بأهمية استخدام التطبيقات التكنولوجية في التعليم، والمؤتمر الدولي الرابع للتكنولوجيا والابتكار في التعلم والتدريس والتعليم، الذي نظمته جامعة خليفة للعلوم والتكنولوجيا بأبو ظبي في الإمارات العربية المتحدة (٢٠٢٤)، وأوصى بأهمية استخدام التكنولوجيا في التعليم والتدريس، والمؤتمر الدولي الثاني عشر لشبكة أبحاث التعلم التفاعلي (iLRN) ، المنعقد بأثينا في اليونان (٢٠٢٦)، الذي أوصى بضرورة تعزيز استخدام التكنولوجيا الحديثة، ومنها تكنولوجيا الواقع الافتراضي وغيرها، في التعليم، ودعم الدراسات والأبحاث التي تقيس أثر هذه التكنولوجيا في التعلم والمشاركة والمتعة التعليمية، والمؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات والتعليم (ICIET) ، المنعقد بكوريا في اليابان (٢٠٢٦)، الذي أوصى بضرورة توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي وغيرها من التكنولوجيات الحديثة؛ لتقديم خبرات تعليمية أكثر فاعلية.

كما أجريت العديد من الدراسات والبحوث السابقة حول استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في مراحل التعليم المختلفة، ومنها:

دراسة Huang et al. (٢٠١٩)، ودراسة Sarıoğlu and Girgin (٢٠٢٠)، ودراسة Liu et al. (٢٠٢٠)، ودراسة إسماعيل وإسماعيل (٢٠٢١)، ودراسة Garduño et al. (٢٠٢١)، ودراسة Alrmuny (٢٠٢٢)، ودراسة Ward (٢٠٢٣)، ودراسة عمار (٢٠٢٣)، ودراسة الهقيش (٢٠٢٣)، ودراسة فتح الله (٢٠٢٣)، ودراسة السلقان (٢٠٢٣)، ودراسة السعيدين (٢٠٢٤)، ودراسة الرفاعي وآخرين (٢٠٢٤)، ودراسة فكري (٢٠٢٥)، ودراسة Irwant et al. (٢٠٢٦).

وقد توصلت نتائج هذه الدراسات إلى فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطبيقاتها في تنمية العديد من جوانب التعلم المختلفة، كالتحصيل، والتفكير البصري، ومهارات التفكير المستدام، والخيال العلمي، والمفاهيم العلمية، والإدراك البصري، والاتجاه نحو مادة العلوم، والدافعية نحو تعلم العلوم.

الإحساس بالمشكلة :

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي مما يأتي:

- توصيات العديد من المؤتمرات العلمية بأهمية توظيف الواقع الافتراضي في العملية التعليمية، ومنها: المؤتمر الدولي الأول بعنوان "عالم الميتافيرس: الاستثمار في المستقبل" (٢٠٢٤)، والمؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات والتعليم (٢٠٢٦).
- ما أوصت به الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعي ٢٠١٤–٢٠٣٠ من ضرورة تنمية قدرة المعلمين على دمج تكنولوجيا التعليم في عمليات التعليم والتعلم داخل حجرة الدراسة من ناحية، وإنتاج مواد تعليمية مساعدة وفق احتياجات التلميذ من ناحية أخرى، كما يكتشفها المعلم في الموقف التعليمي،

وبذلك يتفادي المعلم الاعتماد على الكتاب بوصفه مصدرًا وحيدًا للتعلم (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ٤١).

- ما أوصت به وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم للتعليم قبل الجامعي، التي أكدت على ضرورة تضمين محتوى العلوم الجانب التطبيقي والتكنولوجي، وكيفية الإفادة منه في مواقف الحياة المختلفة، بما يحقق التنمية الشاملة والمستدامة (وزارة التربية والتعليم،٢٠٠٩، ٥–٦).
- ما أوصت به وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم للتعليم قبل الجامعي، التي أكدت أهمية تعلم المفاهيم الكيميائية، مثل: الفلزات، واللافلزات، والأحماض، والقلويات، والأملاح، وغيرها من المفاهيم، باستخدام طرائق واستراتيجيات ومستحدثات تكنولوجية مختلفة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٩، ٩٥–٩٨).
- ما أوصت به وثيقة المستويات المعيارية لمعلم العلوم للتعليم قبل الجامعي من ضرورة استخدام طرائق واستراتيجيات تدريسية متنوعة؛ لإثارة دافعية المتعلمين، وتنمية المفاهيم العلمية، وتحقيق التعلم الفعال، والعمل على ممارسة مهارات الاتصال، واستخدام تكنولوجيا التعليم (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٩، ١٢).
- نتائج العديد من الدراسات السابقة التي أظهرت وجود ضعف في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مثل: دراسة عبد القادر وشعيرة (٢٠٢١)، ودراسة فولي (٢٠٢٣)، ودراسة حسين (٢٠٢٤).
- توصيات العديد من الدراسات السابقة باستخدام الواقع الافتراضي؛ لما له من دور فعال في تعليم العلوم، مثل: دراسة **الهقيش** (٢٠٢٣)، **دراسة السلقان**(٢٠٢٣)، **دراسة السعيدين** (٢٠٢٤) في المرحلة الإبتدائية، ودراسة **Liu et al.** (٢٠٢٠)، دراسة**Alrmuny** (٢٠٢٢)، دراسة **عمار**(٢٠٢٣)، دراسة **فتح الله**(٢٠٢٣) في المرحلة الإعدادية، ودراسة **Garduño et al.** (٢٠٢١)، دراسة**Ward** (٢٠٢٣) في المرحلة الثانوية، ودراسة.**Huang et al** (٢٠١٩)، دراسة **إسماعيل وإسماعيل** (٢٠٢١) في المرحلة الجامعية.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في وجود ضعف في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس السؤالان الفرعيان الآتيان:

١– ما المفاهيم الكيميائية المتضمنة في وحدة "المواد الكيميائية" لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٢– ما أثر استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- التعرف على أثر استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يأتي:

- تقديم أوراق عمل للتلاميذ تتضمن مجموعة من الأنشطة المبنية على استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي، مما قد يستفيد منها المتعلمون والمعلمون والباحثون.
- تقديم دليل للمعلم يوضح كيفية تدريس وحدة "المواد الكيميائية" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي، مما قد يستفيد منه المعلمون والباحثون.
- توجيه نظر القائمين على العملية التعليمية إلى الاستفادة من الواقع الافتراضي في تعلم بعض المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مما قد يستفيد منه مصممو المناهج الدراسية ومطوروها.

تقديم اختبار لتعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مما قد يستفيد منه المتعلمون والمعلمون والباحثون.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

- مجموعة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بإدارة زفتى التعليمية بمحافظة الغربية.
- الوحدة الأولى "المواد الكيميائية" من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٥/٢٠٢٦م.
- تطبيقات الواقع الافتراضي الآتية: MEL Chemistry VR – PhET –Periodic table 3D.

قياس تعلم المفاهيم الكيميائية في ضوء تصنيف كلوزماير للمستويين الأدنى والأعلى.

فروض البحث:

تمثلت فروض البحث الحالي فيما يأتي:

١ – توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢ – توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

١- الواقع الافتراضي

تقنية متقدمة تجمع بين تكنولوجيا الوسائط المتعددة، ورسومات الحاسوب، والمحاكاة، والاستشعار، والذكاء الاصطناعي؛ لتوفير بيئات رقمية تفاعلية، وتهدف إلى خلق تجربة انغماسية تمنح المتعلمين شعورًا واقعيًّا كاملًا، مما يجعلهم يشعرون بأنهم جزء من البيئة الافتراضية من خلال التفاعل الديناميكي والحسي(1 , Geng and Wu ,2021).

ويُعرف البحث الحالي الواقع الافتراضي بأنه: تلك التقنية التي تسمح بدمج البيئة الحقيقية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ببيئات افتراضية، عن طريق استخدام تطبيقاتMEL Chemistry VR ، وPhET، وPeriodic Table 3D، وذلك في أثناء دراسة وحدة "المواد الكيميائية" من مادة العلوم.

٢- المفاهيم الكيميائية:

تعرف بأنها تصورات عقلية منبثقة عن إدراك العلاقات والعناصر والمكونات والرموز المشتركة بين عدد من الظواهر أو الأحداث المتضمنة في موضوعات الكيمياء، ويُعبر عنها بلفظ أو مصطلح له دلالة كيميائية (العبوس وذنيبات،٢٠١٦، ٤٠٤).

٣- تعلم المفاهيم الكيميائية:

قدرة تلميذ الصف الأول الإعدادي على تصنيف المفاهيم الكيميائية في وحدة "المواد الكيميائية" تصنيفًا صحيحًا؛ بحيث يفرق بين الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية المُعد لهذا الغرض.

الإطار النظرى:

المحور الأول: تطبيقات الواقع الافتراضي Virtual Reality Applications

لقد أجمعت الأدبيات التربوية في مجال تكنولوجيا الواقع الافتراضي على ضرورة اعتمادها على نظرية تربوية محددة المعالم؛ حيث تتناسب تكنولوجيا الواقع الافتراضي مع طبيعة النظرية البنائية، كما تتفق سمات الواقع الافتراضي مع مبادئ هذه النظرية. فالنظرية البنائية Construction Theory هي نظرية تعليمية تهدف إلى بناء المعرفة بواسطة الطالب؛ فلا تُقدم المعرفة بصورة جاهزة من خلال المقررات الدراسية، وإنما توجد المعرفة في عقل الطالب، الذي يبنيها ويفسرها وفق إدراكه الشخصي وخبرته الذاتية. ويقتصر دور المعلم في ظل هذه النظرية على التوجيه والإرشاد، وتيسير بيئة التعلم، وإتاحة الفرصة للمتعلم لبناء المعرفة وفق خبرته الخاصة كلما أمكن ذلك، بتوجيه من المعلم وإرشاده (Phillips, 2017, 20)،(عمار ،٢٠٢٣، ١٢٧).

ولقد تعددت تعريفات الواقع الافتراضي في الأدبيات التربوية والتقنية، وذلك باختلاف زوايا النظر إليه وتنوع مجالات استخدامه؛ فقد تناوله بعض الباحثين بوصفه تقنية تكنولوجية متقدمة، بينما تناوله بعضهم الآخر بوصفه بيئة تعلم تفاعلية، وعدَّه آخرون أداة للمحاكاة الحسية والخيالية. وفيما يأتي عرض لبعض هذه التعريفات:

فيعرفه كل من Sutherland (١٩٦٥، ٥٠٦–٥٠٨) والساعي (٢٠١٧، ١١١) بأنه أحد المستحدثات التكنولوجية الفعالة التي تُمكّن الفرد من التجول داخل شاشة الحاسوب، والدخول إلى أبعاده الثلاثية، مستخدمًا أدوات معينة، مثل شاشة عرض تُثبت على رأس المتعلم، وأدوات إدخال يدوية، ومن ثم تنقل الفرد من عالمه الحقيقي إلى عالم آخر غير حقيقي، ولكنه مشابه له في كثير من الخصائص والسمات؛ حيث يشعر الفرد بأنه منغمس فيما يراه، وأنه يستطيع التفاعل معه.

بينما يعرفه زيتون (٢٠٠٤، ٣٦٩) بأنه بيئة وسائط متعددة قائمة على الحاسوب، وذات فاعلية عالية، يصبح فيها المتعلم مشاركًا مع الحاسوب في عالم افتراضي واقعي؛ فهو بيئة اصطناعية مصممة لممارسة الخبرات بصورة أقرب ما تكون إلى الواقع.

ويعرفه كل من الحلفاوي (٢٠١١، ٢٠٧) و Almulqu et al.(٢٠٢٥، ١٢) بأنه أنظمة رسومية تفاعلية ثلاثية الأبعاد، تجعله أكثر محاكاة لبيئة واقعية تخيلية يمكن لمستخدمها أن يخوض تجربة فيها بصورة ثلاثية الأبعاد، كما يمكنه أن يتفاعل معها بجميع حواسه، ويؤثر فيها ويتأثر بها.

كما يعرفه Mikropoulos and Natsis (٢٠١١، ٧٧١) بأنهنظام متقدم للوسائط المتعددة يضم برامج تقنية محددة تهدف إلى تعزيز الانغماس الحسي، ويتميز بإمكان استخدامه أداةً لتمثيل المحتوى الذي يتم تطويره، ويتمتع بالقدرة على محاكاة العالم الحقيقي أو التخيلي أو تقليده. كما عرَّفا بيئة التعلم الافتراضية بأنها بيئة افتراضية تستند إلى نموذج تربوي محدد، وتتضمن هدفًا تعليميًّا واحدًا أو أكثر، وتوفر للمستخدمين تجارب لا يستطيعون إجراؤها في العالم الفعلي، وتؤدي إلى نتائج تعلم محددة.

ويعرفه علي (٢٠١٧، ٨٨) بأنه مزج الواقع بالخيال، وإنشاء بيئة مشابهة للواقع الذي نعيشه، ويتمثل في إظهار الأشياء الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقي من حيث تجسيدها وحركتها والإحساس بها.

بينما يعرفه Sherman and Craig (٢٠١٨، ٢١–٢٢) بأنه تقنية تفاعلية تسمح للمستخدم بتجربة واقع غير حقيقي من خلال أجهزة عرض خاصة، مثل نظارات الواقع الافتراضي أو الأجهزة اللوحية، التي لديها القدرة على محاكاة بيئات وأحداث واقعية.

وتعرفه كل من خطاب (٢٠٢٢، ٣٥٣) و Irwant et al. (٢٠٢٦، ٧٨) بأنه "بيئة افتراضية تفاعلية ثلاثية الأبعاد يتم توليدها بواسطة الحاسوب، وتحدث فيها حالة انغماس كاملة لمستخدمها عن طريق استخدام نظارات الواقع الافتراضي؛ ومن ثم فهو تجريد لواقع حقيقي يصبح فيه المستخدم في حالة استغراق كاملة، ويكون محاطًا بصورة تامة بعالم مصطنع ثلاثي الأبعاد مولد بالكامل بالحاسوب."

ويعرفه عبيدات (٢٠٢٣، ١٠) بأنه تجربة افتراضية يمكن تطبيقها في المناهج والبرامج التعليمية المختلفة، وتتيح للطلبة فرصة الانغماس في بيئة خيالية شبيهة بالواقع من خلال مجموعة من الأدوات والوسائل التكنولوجية.

وتعرفه أحمد (٢٠٢٤، ٧٤) بأنه مجموعة من البرامج التي تهدف إلى إشراك جميع حواس الفرد، مما يمكنه من الانغماس في تجربة قريبة إلى حد كبير من الواقع.

خصائص الواقع الافتراضي:

للواقع الفتراضي عدة خصائص، حددها كل من Kartiko et al. (٢٠١٠، ٨٨٢) و Al-Hosan and Oyaid(٢٠١٢، ٨٠١) فيما يأتي:

التركيز: حيث يركز المستخدم في الواقع الافتراضي على المعلومات الافتراضية المتعددة التي يستجيب لها.

التفاعل: ويعني أن يتفاعل المستخدم مع الحاسوب، ويتم تمثيل هذا التفاعل وإظهاره على واجهة الحاسوب بصورة مباشرة، ومن ثم يتيح للمتعلمين فرصة التعرف على التقنيات الحديثة والبرامج والتطبيقات المتنوعة المفيدة.

الانغماس أو التواجد: أي أن المستخدم ينغمس بفكره وعقله وحواسه داخل البيئة الافتراضية.

الإيضاح: بمعنى أن تُعرض المعلومة بصورة توضيحية وأكثر وصفًا في الواقع الافتراضي؛ فهو يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، بحيث يصبح المتعلم متفاعلًا بدلًا من أن يكون متلقيًا.

الحدس: إذ ينبغي أن تكون معلومات الواقع الافتراضي سهلة الإدراك بالنسبة إلى المستخدم، كما يجب أن تتناسب الأدوات الافتراضية المستخدمة مع المقياس الإنساني.

المرونة: حيث يتميز الواقع الافتراضي بمرونته في التعلم المتزامن وغير المتزامن، وكذلك في اختيار المواد التعليمية المناسبة ومكان التعلم.

أنواع الواقع الافتراضي

أشار كل من الحصري(٢٠٠٢ ، ١٥–١٦)، وزيتون(٢٠٠٤، ٣٧٧–٣٧٨)، و نوفل (٢٠١٠، ٤٣)، وإسماعيل (٢٠٢٣، ٣٠٢)، و Stracke et al. (2025, 4–5) إلى ثلاثة أنماط رئيسة للواقع الافتراضي، هي:

١ –الواقع الافتراضي الانغماسي Immersive virtual Reality: ويتطلب أجهزة خاصّة تتيح للمستخدم أن يتعايش مع العالم الافتراضي بكل حواسه؛ بقصد اكتساب خبرة واقعيّة. ويتكون من أجهزة عرض بصريّة توضع على الرأس، ويكون المستخدم محاطًا تمامًا بالواقع الافتراضي.

٢–الواقع الافتراضي شبه الانغماسي semi– immersive Virtual Reality : يجتمع فيه عدد من المشاركين في حجرة لمشاهدة عرض الواقع الافتراضي على شاشة كبيرة تميل باتجاههم بزاوية تصل إلى (١٣٠) درجة، بحيث تتيح أكبر مجال للرؤية، وهو ما يمنح المستخدم شعورًا نسبيًّا بالاندماج مع العالم الافتراضي المعروض على الشاشة.

٣–الواقع الافتراضي غير الانغماسي Non– immersive Virtual Reality: يتطلب استخدام حاسوب ذي مواصفات قياسية، أو شاشة تلفزيونية لعرض العالم الافتراضي، وهو أقل تكلفة وأكثر أنظمة الواقع الافتراضي انتشارًا؛ حيث يرى المستخدم الواقع الافتراضي مجسمًا بأبعاده الثلاثة من خلال شاشة الحاسوب، كما يمكنه التجول داخل العالم الافتراضي من خلال أجهزة تحكم، مثل الفأرة.

واقتصر البحث الحالي على الواقع الافتراضي غير الانغماسي، الذي يستخدم شاشة حاسوب تقليدية أو شاشة الهاتف النقال؛ لأنه يتميز بسهولة استخدامه وقلة تكلفته المادية، ومن ثم يمكن استخدامه في المدارس لكونه يتناسب مع إمكاناتها.

تطبيقات الواقع الافترضي

تتنوع تطبيقات الواقع الافتراضي، حيث ذكر كل من الشرهان (٢٠٠٣، ٢٤١–٢٥٢) والبلطان (٢٠١٣، ١٠١) ويعقوب (٢٠٢٢، ٧–٨) وإسماعيل (٢٠٢٣ ، ٣٠٣–٣٠٤) أبرز هذه التطبيقات فيما يأتي:

١ – الجولات الافتراضية Virtual Rounds.

٢– المختبرات او المعامل الافتراضية Virtual Labolatories.

٣– المسارح الافتراضية Virtual Theaters.

٤– المتاحف الافتراضية Virtual Museums.

٥ – الألعاب الافتراضية التعليمية Virtual Educational Games.

٦– الواقع الافتراضي في المكتبات Virtual Reality in Libraries.

٧– الفصول الافتراضية Virtual classrooms.

وفيما يأتي بعض تطبيقات الواقع الافترضي الخاصة بتعلم العلوم، ولا سيما تعلم الكيمياء:

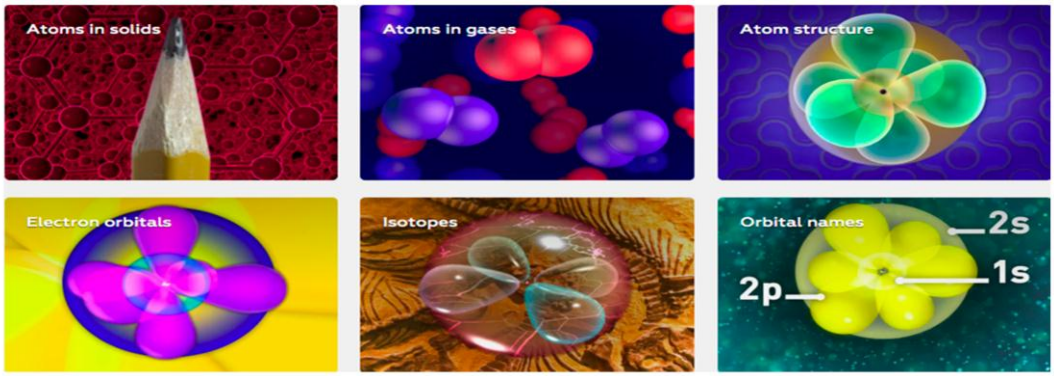
- **تطبيق MEL Chemistry VR**

هو تطبيق من إنتاج MEL Science ويعمل بتقنية الواقع الافتراضي(VR) ، حيث يمكن للمستخدمين تجربة محتوى غامر في بيئات ثلاثية الأبعاد، ويمكن التعامل معه باستخدام أجهزة Oculus Go (Garduño et al. ,2021,6) .

ويمكن الدخول على هذا التطبيق من خلال الرابط الآتي:

https://melscience.com/USen/vr/?srsltid=AfmBOor43058bGIPDrpbix5-QB76pK0Vbqkpn9mzQB_a5tn8XxyEbvRd

كما يمكن تحميله من متجر التطبيقات وتثبيته على الجهاز المحمول، وبعد فتح التطبيق تظهر مجموعة من الدروس أو التجارب في تخصصي الكيمياء والفيزياء، ثم يتم الضغط على التجربة المراد عرضها.



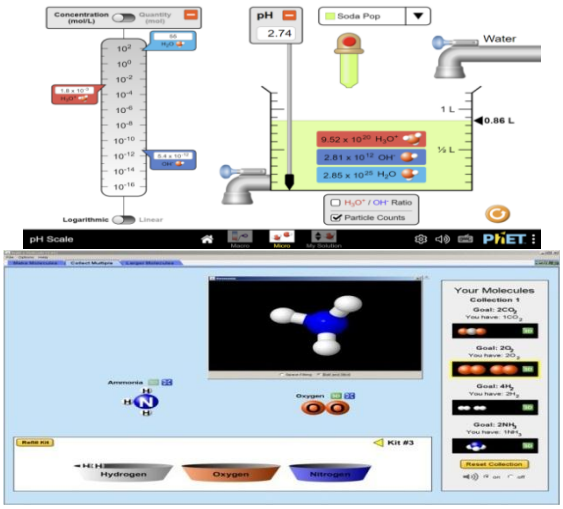
شكل (١) بعض محتويات تطبيق MEL Chemistry VR(6, 2021 , .Garduño et al)

- **تطبيق PhET**

هو تطبيق تعليمي مجاني تابع لجامعة كولورادو بولدر University of Colorado Boulder، ويعد PhET من أمثلة البرامج الإلكترونية التي تحاكي النماذج الذرية وبناء الذرة، وكذلك كافة مجالات العلوم المختلفة؛ لتقريب المفاهيم المجردة إلى أذهان المتعلمين ذوي التفكير البنائي. كما يضيف PhET تقنية المختبر الجاف، والألعاب الإلكترونية، وتصميم النماذج، والمحاكاة التفاعلية (دقارم ،٢٠٢١، ١٣).

ويمكن الدخول إلى هذا التطبيق من خلال هذا الرابط:https://phet.colodrado.edu

كما يمكن تحميله من متجر التطبيقات وتثبيته على الجهاز المحمول، وبعد فتح التطبيق تظهر صفحة يُختار منها تخصص الكيمياء، فتظهر العديد من التجارب، ثم تُختار التجربة المراد عرضها



شكل(٢) بعض محتويات تطبيق PhEt

https://phet.colorado.edu

- **تطبيق Praxilabs**

هو تطبيق يرتكز على دمج التعليم التفاعلي الغني مع تكنولوجيا الويب ثلاثية الأبعاد القوية؛ لضمان تجربة تعليمية واقعية وآمنة للطلاب في كل مكان. وتوفر بوابة المختبرات الافتراضية Praxilabs للمؤسسات التعليمية والطلاب مجموعة كبيرة من التجارب الافتراضية في الكيمياء، يتم تحديثها باستمرار، وتغطي مجالات الكيمياء العامة والتحليلية والعضوية. ويستطيع الطلاب تعلم التجارب وفهمها دون التعرض للمخاطر المختلفة، مع توفير التكاليف الدورية لشراء المواد الكيميائية ومستلزمات المعامل.

ويمكن الدخول على هذا التطبيق من خلال الرابط التالي: https://praxilabs.com/ar

- **تطبيق Molecule Builder**

هو تطبيق تعليمي للواقع الافتراضي في مجال الكيمياء، تم تطويره ونشره بواسطة Xennial Digital. ويوفر تطبيق Molecule Builder تجربة واقع افتراضي غامرة بالكامل؛ حيث ينغمس المستخدم داخل عالم مولد

بواسطة الحاسوب يحل محل العالم الحقيقي. ويحتوي التطبيق على ثلاثة مستويات أساسية؛ يركز المستوى الأول على فهم الذرات والجزيئات، ويركز المستوى الثاني على هندسة الجزيئات، بينما يركز المستوى الثالث على قطبية الجزيئات (Alrmuny ,2022, 46–47).

ويمكن الدخول على هذا التطبيق من خلال الرابط التالي:

https://gizmos.explorelearning.com/find-gizmos/lesson-info?resourceId=1100

- **تطبيق Periodic table 3D**

هو برنامج مهم لكل طالب ومعلم في مجال الكيمياء؛ حيث يُيسر للمعلم شرح الجدول الدوري، ويساعد الطالب على دراسته. ويقدم معلومات أساسية عن العناصر الكيميائية؛ إذ يمكن الضغط على العنصر المراد للحصول على المعلومات اللازمة عنه. ويتميز البرنامج بسهولة الحصول على معلومات عن العناصر، كما يوفر معلومات أكثر تفصيلًا من الجدول الدوري التقليدي، ويواكب الاتجاهات الحديثة في استخدام التكنولوجيا في تدريس الكيمياء (الرفاعي وأخرون، ٢٠٢٤، ٤٦– ٤٨–٤٩).

ويمكن الدخول على هذا التطبيق من خلال الرابط التالي:

https://periodic-table-igy.ar.aptoide.com/app

- كما يمكن تحميله من متجر التطبيقات وتثبيته على الجهاز المحمول، وبعد فتح التطبيق تظهر صفحة بها الجدول الدوري، وبمجرد الضغط على أي عنصر في الجدول يمكن رؤية توزيعه الإلكتروني بصورة ثلاثية الأبعاد، مع إمكانية تحريك العنصر في أي اتجاه.

- **تطبيق Mozaik 3D**

هو تطبيق من إنتاج شركةMozaik Education ، ويتضمن تصميمات ثلاثية الأبعاد في مختلف المناهج والتخصصات، تم رفعها على شبكة الإنترنت على الرابط(https://www.mozweb.com)

كما يمكن الوصول إليها من خلال البحث عن كلمة (mozweb) على شبكة الإنترنت. وهو برنامج سهل الاستخدام؛ إذ صُمم بطريقة تراعي المستخدم من حيث إمكانية الوصول إليه، وسهولة استخدامه، والتحكم في محتواه. ويمكن استخدام المحتوى ثلاثي الأبعاد الوارد في البرنامج بطرائق متعددة؛ إذ يتيح عدة خيارات للمستخدم، سواء عن طريق ارتداء نظارات الواقع الافتراضي، أو نظارات D٣، أو مشاهدته من خلال شاشة العرض مباشرة. كما يتيح للطلبة التحكم في المحتوى ثلاثي الأبعاد من حيث التكبير والتصغير، وتدوير الأشكال، وتفكيكها، وإعادة تركيبها، وتكرار مشاهدة الأجزاء المختلفة في الشكل المعروض (إسماعيل وإسماعيل، ٢٠٢١، ١٧٤–١٧٥).

واقتصر البحث الحالي على التطبيقات الآتية:

PhET – Periodic table 3D –MEL Chemistry VR

وذلك لمناسبتها للمحتوى التعليمي، ولا سيما وحدة " المواد الكيميائية "، وكذلك لمناسبتها لتعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية الواقع الافتراضي

تأتي أهمية الواقع الافتراضي في العملية التعليمية فيما ذكره علي (٢٠٠٧، ٣٣)، ومحمد (٢٠٠٩، ٣١)، وعبد الحميد (٢٠١٠، ٥٩)، والبزنط (٢٠٢١، ٣٢٩)، والسعيدين (٢٠٢٤، ٢١٤) فيما يأتي:

١ –يرفع مستوى التحصيل الأكاديمي للمتعلمين، ويزيد دافعيتهم نحو التعلم.

٢ –يُمكّن المتعلم من التفاعل المباشر مع بيئته المحيطة من خلال حواسه، بما يوفر له فرص التدريب في بيئات آمنة، وتجنب المخاطر المحتملة في الواقع الحقيقي، مع إمكانية تكرار التجارب التعليمية دون قيود.

٣ –يوفر عروضًا بانورامية ثلاثية الأبعاد، مرئية ومسموعة وتفاعلية، تساعد المشاركين على تخيل أنشطة واقع افتراضي فعالة وإنشائها.

٤ –يقدم أدوات وإمكانات تعزز التخيل الذهني والانغماس في البيئة الافتراضية، مما يجعل التعليم أكثر وضوحًا وإيجابية وتفاعلية.

٥ –يجسد المفاهيم المجردة وغير الملموسة، مما يُيسر فهمها واستيعابها.

٦ –ينتج بيئة تعليم وتعلم فعالة ومثيرة تشجع الطلاب على التساؤل حول الحقائق العلمية والواقعية، والاهتمام بالخيال للوصول إلى الحقيقة العلمية، مما يعزز دافعية الطلاب نحو التعلم.

٧ –يُمكّن المتعلم من استكشاف الأماكن والأشياء التي يصعب الوصول إليها ؛ لخطورتها وارتفاع تكلفتها، واستكشاف الأشياء الحقيقية دون الإخلال بمقاييس الحجم والأبعاد والزمن ، ومن ثم يسهم الواقع الافتراضي في التغلب على حواجز الزمان والمكان في العملية التعليمية.

٨ –يساعد المتعلم على التفاعل مع الآخرين من أماكن بعيدة بطرائق غير مألوفة، والتفاعل بعضهم بعض عبر شبكة المعلومات الدولية "الإنترنت."

٩ –يُكسب المتعلم خبرات تعلم فعالة تسهم في تنمية قدراته على الابتكار والإبداع في حياته المستقبلية.

المحور الثاني: تعلم المفاهيم الكيميائية Learning Chemical Concepts

تُعد المفاهيم الكيميائية نوعًا من أنواع المفاهيم العلمية؛ حيث يعرف Goodwin and Klausmeier (١٩٧٥، ٢٤٦) المفهوم بأنه يمثل معلومات منظمة عن خصائص أشياء أو حوادث أو عمليات، تجعل أي شيء خاص أو صنف من الأشياء الخاصة مرتبطًا بالشيء أو الصنف نفسه، ومختلفًا عن أشياء أو أصناف أخرى.

ويعرفه Medin and Ross (٢٠٠٠، ٣٧٠) بأنه تمثيلات عقلية أو فكرة يمكن تصنيفها في فئات كبيرة وفقًا لمحتواها، بحيث تشمل وصفًا للخصائص المهمة لفئة أو نوع ما.

ويعرفه زيتون (٢٠٠٧، ٤٨١) بأنه مصطلح يتضمن مجموعة الأفكار التي تم تعميمها من مناسبات أو ملاحظات أو مواقف معينة، وهو بناء عقلي ينتج عن إدراك العلاقات أو الصفات المشتركة الموجودة بين الظواهر أو الأحداث أو الأشياء.

ويعرفه العيسوي (٢٠٠٨، ٣٤) بأنه إحدى مراتب التصنيف المهمة في البناء المعرفي، التي تنظم أفكار الفرد ومدركاته وبياناته عن الظواهر المحددة.

بينما يعرفه كل من Carpenter(٢٠٠٨، ١١)، والطيطي (٢٠١٠، ٤٧)، وعمر (٢٠١٣، ٢٢١)، وعلوان وآخرين (٢٠١٤، ٥٧) بأنه صورة ذهنية لمجموعة من الأشياء أو الحقائق عند معرفة الأشياء ككل وخصائصها المشتركة؛ فالتعريف بالكلمة أو الرمز أو المصطلح هو الدلالة اللفظية للمفهوم.

وتعرفه الفوزان (٢٠١٨، ٦٤) بأنه صورة عقلية تمثل في مجموعها عددًا من الخصائص المشتركة الموجودة في كل مثال لهذا المفهوم، ويُعطى لها اسم أو رمز يدل عليها.

وتعرفه عرابي وآخرون (٢٠٢٠، ١٤١) بأنه تنظيمات عقلية تساعد الطفل على فهم كثير من الأشياء التي تثير انتباهه في البيئة والعالم المحيط به وتفسيرها، والتي يمكن أن يستجيب لها ويفهمها ويفسرها، كما تزيد من قدرته على استخدام المعلومات في حياته اليومية، وتزيد دافعيته نحو تعلمها.

بينما تعرفه عبد الله (٢٠٢٤، ٣٥) بأنه عملية استنتاج يقوم بها المتعلم لاستنتاج العلاقات التي توجد بين مجموعة من المثيرات.

ويعرفه Wirawan and Putri (٢٠٢٦، ١٠–١١) بأنه عملية تنظيم الحقائق والمعلومات والظواهر العلمية، بحيث يستطيع المتعلم تفسيرها وربطها بالمواقف الحياتية المختلفة بصورة ذات معنى.

وتعرف العبوس وذنيبات (٢٠١٦، ٤٠٤)، والبردويل (٢٠١٨، ٣٧) المفاهيم الكيميائية موضع اهتمام الدراسة الحالية بأنها تصورات عقلية مجردة منبثقة عن إدراك العلاقات والعناصر والمكونات والرموز المشتركة بين عدد من الظواهر أو الأحداث المتضمنة في موضوعات الكيمياء، ويُعبر عنها بلفظ أو مصطلح له دلالة كيميائية.

مستويات تعلم المفاهيم

إن تعلم المفاهيم لدى المتعلمين يمثل عملية تراكمية تبدأ بمفاهيم أولية بسيطة، وتتطور تدريجيًّا مع تزايد الخبرات المعرفية والتجريبية المرتبطة بها. ويُلاحظ أن درجة ترسخ المفهوم لا تكون متساوية لدى جميع التلاميذ؛ إذ تختلف باختلاف ما يكتسبه كل فرد من خبرات تعليمية تؤثر في مستوى فهمه وبنائه المعرفي.

وقد حدد Klausmeier (١٩٨٠، ٣٧) مستويين لتعلم المفاهيم، هما:

١ –المستوى الأدنى: ويتمثل في قدرة الفرد على تعريف المفهوم، والتمييز بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة للمفهوم.

٢ –المستويات العليا: ويتمثل تعلم المفهوم فيها في تعريف المفهوم بخصائصه المحددة، والتمييز بين الخصائص المميزة والخصائص غير المميزة للمفهوم، والتمييز بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة على أساس الخصائص المحددة للمفهوم، وتحديد المفاهيم العليا التي يندرج تحتها المفهوم الفرعي، والمفاهيم الدنيا التي تندرج تحته.

بينما أشار مرزوق (٢٠١٧، ٢١) إلى أن لتنمية المفاهيم خمسة مستويات، هي:

١ –التعرف على اسم المفهوم من خلال الصور والأشكال؛ حيث يتمكن الطالب من خلال الحواس من إطلاق اسم على الأشياء والظواهر، مثل: محلول وغروي.

٢ –التعرف على خصائص المفهوم المختلفة، مثل: الفلزات لها بريق معدني.
٣ –التعرف على الاستخدامات المختلفة للمفهوم، مثل: استخدامات المحلول المعلق.
٤ –إعطاء أمثلة مختلفة على المفهوم.
٥ –تطبيق المفهوم في مواقف جديدة.

طرق تعلم المفاهيم

حدد كل من سعادة، واليوسف (١٩٨٨، ٩٧)، وبوجمعة (٢٠١٢، ٦٨) طريقتين لتعلم المفاهيم العلمية، هما:
١ –الطريقة الاستقرائية: وفيها يعرض المعلم جميع المثيرات دفعة واحدة، ويقوم المتعلم باختيار المثير المناسب من بين هذه المثيرات، ووضعه في الفئة المناسبة، ويتلقى تغذية راجعة مناسبة بعد كل عملية اختيار. ومن النماذج التي تمثل هذه الطريقة: نموذج جانييه، ونموذج برونر، ونموذج هيلدا تابا.
٢ –الطريقة الاستنتاجية: وفيها يعرض المعلم المثيرات على المتعلم واحدًا تلو الآخر، بعد إعلامه بقاعدة المفهوم، ويحاول المتعلم تصنيف كل مثير ووضعه في الفئة المناسبة. ومن النماذج التي تمثل هذه الطريقة: نموذج ميرل، ونموذج كلوزماير.

ومما سبق يتضح وجود العديد من النماذج التي تُستخدم لقياس تعلم المفاهيم، منها ما يأتي (سعادة، واليوسف،١٩٨٨، ١٢٦):

- نموذج جانييه لتدريس المفاهيم.
- نموذج ميرل وتنسون لتدريس المفاهيم.
- نموذج برونر لتدريس المفاهيم.
- نموذج كلوزماير لتعلم المفاهيم وتعليمها.
- نموذج هيلدا تابا لتدريس المفاهيم.

واقتصر البحث الحالي على قياس تعلم المفاهيم في ضوء تصنيف كلوزماير للمستويين الأدنى والأعلى؛ لأنه يركز على أهمية توسيع المفهوم واستخدامه بعد اكتسابه، كما يعمل على تيسير عملية تعلم المفاهيم وتبسيطها للمتعلمين؛ إذ يتناول هذه المفاهيم بصورة دقيقة، ويزودها بالأشكال التوضيحية والرسوم والأمثلة التطبيقية المتعددة، فضلًا عن سهولة تطبيقه على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

أهمية تعلم المفاهيم الكيميائية

لخصت يوسف (٢٠٢٣، ٤٩٦) أهمية المفاهيم الكيميائية في النقاط الآتية:
١ –سهولة الفهم والاستيعاب: تجعل المفاهيم الكيميائية المادة العلمية أسهل في الفهم والتذكر والاستيعاب.
٢ –نمو البنية المعرفية: تسهم المفاهيم الكيميائية في نمو البنية المعرفية للمتعلم.
٣ –تخطيط المنهج وبناؤه: تُيسر المفاهيم الكيميائية عملية تخطيط المنهج الدراسي وبنائه، كما تكون أسهل ارتباطًا بالحياة اليومية.

٤ –تكوين التعميمات والمبادئ: تساعد المفاهيم الكيميائية في تكوين تعميمات أوسع، واكتساب المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات.

٥ –تقليل صعوبات التعلم: تقلل المفاهيم الكيميائية من صعوبات التعلم عند انتقال التلميذ من مرحلة إلى أخرى.

إجراءات البحث :

أولًا: تحديد المفاهيم الكيميائية المتضمنة في وحدة "المواد الكيميائية" موضع الدراسة الحالية، وقد تم ذلك كما يأتي:

١ – اختيار المحتوى العلمي

تم اختيار الوحدة الأولى "المواد الكيميائية" من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٥/٢٠٢٦م؛ لإعادة صياغتها بما يتناسب مع تدريسها باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي، وذلك لأنها تحتوي على بعض المفاهيم الكيميائية المجردة، مثل: الفلزات، واللافلزات، والرابطة الفلزية، والأحماض، والقلويات، والأدلة الكيميائية، والأملاح، التي يمكن لتطبيقات الواقع الافتراضي المختارة لهذه الدراسة أن تجعلها أكثر وضوحًا وملموسية، ومن ثم تسهم في تعلمها بصورة أعمق.

٢. تحديد المفاهيم الكيميائية المتضمنة في الوحدة:

تم تحليل محتوى وحدة "المواد الكيميائية" لتحديد المفاهيم الكيميائية المتضمنة فيها وفقًا للخطوات الآتية:

أ– تحديد الهدف من التحليل:

تمثل الهدف من عملية التحليل في تحديد المفاهيم الكيميائية المتضمنة في الوحدة المختارة.

ب– تحديد عينة التحليل:

تمثلت عينة التحليل في وحدة "المواد الكيميائية" من كتاب العلوم المقرر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٥/٢٠٢٦م.

ج– تحديد وحدة التحليل:

تمثلت وحدة التحليل في المفهوم الكيميائي؛ حيث تم رصد جميع المفاهيم الكيميائية الواردة في محتوى الوحدة المختارة.

د– تحديد فئة التحليل:

تم إجراء عملية تحليل الوحدة المختارة في ضوء تعريف محدد ودقيق للمفهوم العلمي، وهوعملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو السمات أو الحقائق المشتركة بين مجموعة من الأحداث والظواهر، وعادة ما يُعطى هذا التجريد اسمًا أو لفظًا.

هـ– ضبط عملية التحليل:

تم ضبط عملية التحليل من خلال حساب صدق التحليل وثباته كما يأتي:

صدق التحليل:

لتحديد صدق التحليل، قامت الباحثة بتحليل محتوى الوحدة، كما قامت إحدى الزميلات بإجراء عملية التحليل نفسها بعد اطلاعها على محددات التحليل. وتمت مقارنة نتائج تحليل الزميلة بنتائج تحليل الباحثة، حُسبت نسبة الاتفاق من خلال معادلة كوبر Cooper كما يأتي (المفتي، ١٩٨٤، ٦١–٦٢):

نسبة الاتفاق = (عدد مرات الاتفاق÷ (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف) × ١٠٠.

وقد بلغت نسبة الاتفاق (٩٨.٥٪)، وهي نسبة مرتفعة، وبذلك يمكن الوثوق في النتائج التي تم التوصل إليها.

ثبات التحليل:

للتحقق من ثبات عملية التحليل، قامت الباحثة بإجراء عملية التحليل مرتين متتاليتين، يفصل بينهما فترة زمنية قدرها ثلاثة أسابيع، وتم حساب ثبات التحليل من خلال المعادلة التي أوردها طعيمة (٢٠٠٤، ٢٦٦). وقد بلغت قيمة معامل الثبات (٩٨.٨٪)، وهي نسبة مرتفعة تدل على ثبات عملية التحليل.

وفي ضوء حساب صدق عملية التحليل وثباتها، أصبحت قائمة المفاهيم الكيميائية في صورتها النهائية، وأمكن استخدامها في البحث الحالي.

ثانيًا: إعداد أوراق عمل التلميذ ودليل المعلم وفق تطبيقات الواقع الافتراضي، وتم ذلك من خلال:

١–إعداد أوراق عمل التلميذ في وحدة "المواد الكيميائية":

تم إعداد أوراق العمل في وحدة "المواد الكيميائية" وفقًا لتطبيقات الواقع الافتراضي؛ حيث تم تقسيم الوحدة إلى (١٠) موضوعات قُدمت للتلاميذ على مدار (١٠) فترات، وهو العدد نفسه المدرج بخطة الوزارة. وقد اشتملت أوراق العمل على ما يأتي:

– أنشطة علمية مزودة بالصور والأشكال التوضيحية والروابط الخاصة بكل تطبيق وكل تجربة.

– أساليب التقويم التي اشتملت عليها كل دروس الوحدة، وتنوعت بين أسئلة شفهية، وأسئلة مفتوحة، وأسئلة موضوعية، ومواقف تعليمية؛ لتقييم مدى تحقيق أهداف الدراسة المتمثلة في تعلم التلاميذ للمفاهيم الكيميائية، وتحقيق أهداف الدروس بصورة عامة.

وقد رُوعي في إعداد أوراق العمل ما يأتي:

- وضع أنشطة تتلاءم مع تطبيقات الواقع الافتراضي .
- صياغة الأنشطة العلمية بصورة تتسم بالدقة والبساطة، مع الاستعانة بالصور والأشكال التوضيحية المختلفة والروابط الخاصة بكل تطبيق وكل تجربة، بما يتناسب مع مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .
- توجيه الأنشطة المستخدمة نحو تعلم المفاهيم الكيميائية وفقًا لنموذج كلوزماير .
- وضع أسئلة التقويم في نهاية أوراق العمل التابعة لكل درس من دروس الوحدة، مع مراعاة التنوع في أسئلة التقويم وقياسها للأهداف بمستوياتها المختلفة .

٢ –إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة "المواد الكيميائية" باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي:

تم إعداد دليل المعلم ليسترشد به معلم العلوم في تدريس موضوعات الوحدة المختارة وفقًا لتطبيقات الواقع الافتراضي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي؛ حيث اشتمل الدليل على المكونات الآتية:

- **الفهرس:** وتضمن محتويات الدليل وصفحاته.
- **مقدمة الدليل:** وتضمنت الهدف من الدليل، وتعريف المعلم بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وعلاقتها بتعلم المفاهيم الكيميائية، وأهمية الواقع الافتراضي، وتطبيقاته التي تم استخدامها، ودور كل من المعلم والمتعلم في أثناء استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي.
- **توجيهات عامة للمعلم:** وتضمنت مجموعة من الإرشادات والتوجيهات العامة التي ينبغي للمعلم مراعاتها في أثناء تدريس الوحدة المختارة باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي؛ بهدف تعلم المفاهيم الكيميائية لدى التلاميذ.
- **الأهداف العامة للوحدة:** وتضمنت الأهداف العامة التي ينبغي أن تتحقق لدى التلاميذ بانتهاء دراسة الوحدة، وتنوعت هذه الأهداف بين أهداف معرفية ومهارية ووجدانية.
- **خطة السير في دراسة الوحدة وفقًا لتطبيقات الواقع الافتراضي:**

وتضمنت الخطة ما يأتي:

- نواتج التعلم: وقد اشتملت على الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لكل درس من دروس الوحدة، التي يُتوقع تحقيقها من خلال الدرس.
- المواد والأدوات والوسائل التعليمية وتطبيقات الواقع الافتراضي اللازمة لإجراء الأنشطة المختلفة والمساعدة على تحقيق أهداف الدرس: وتشمل أربعة هواتف نقالة، وجهاز حاسوب محمول، محملًا عليها تطبيقات الواقع الافتراضي التي تخدم كل درس، ومجمعة جميعها في مجلد "الواقع الافتراضي" على الشاشة الرئيسة لكل جهاز.
- المفاهيم المتضمنة في الدرس.
- خطة السير في الدرس: وفيها تم توضيح الخطوات الإجرائية التي يتبعها المعلم وفقًا لتطبيقات الواقع الافتراضي؛ لتعلم المفاهيم الكيميائية. وفي نهاية كل درس، تم توجيه التلاميذ إلى حل أسئلة التقويم الموجودة في ورقة العمل الخاصة به، التي تقيس أهداف الدرس.

المراجع التي يمكن الاستعانة بها وتوفر مزيدًا من المعلومات: تضمن دليل المعلم قائمة ببعض المراجع العلمية التي يمكن أن يستعين بها معلم العلوم في تدريس موضوعات الوحدة.

وقد تم عرض أوراق العمل ودليل المعلم على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء آرائهم حول ما يأتي:

- مدى سلامة الصياغة اللغوية للمعلومات الواردة في دليل المعلم وأوراق العمل.
- مدى ارتباط الأهداف بمحتوى كل درس.
- مدى ملاءمة الدليل لتحقيق أهداف التعلم باستخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي.

- مدى مناسبة الأنشطة التعليمية لمحتوى كل درس ولمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- مدى ملاءمة تطبيقات الواقع الافتراضي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

وقد أكد السادة المحكمون(*) صلاحية دليل المعلم وأوراق العمل للاستخدام، مع الإشارة إلى ضرورة تعديل صياغة بعض الأهداف العامة للوحدة وبعض الأهداف الإجرائية للدروس، وتعديل صياغة بعض أسئلة التقويم، وإجراء بعض التعديلات اللفظية في أوراق العمل. وقد تم إجراء التعديلات اللازمة حتى أصبحت أوراق العمل (**) ودليل المعلم(***) في صورتهما النهائية.

ثالثًا: إعداد اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية وضبطه إحصائيًا:

تم إعداد اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية وفق الخطوات الآتية:

١-**تحديد الهدف من الاختبار:** استهدف الاختبار قياس مدى تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢-**صياغة مفردات الاختبار:** تمت صياغة مفردات الاختبار في ضوء تصنيف كلوزماير لمستويات تعلم المفاهيم الموضحة في جدول (١).

٣-**وصف الاختبار:** تكون الاختبار من (٣٥) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد؛ لقياس تعلم المفاهيم الكيميائية وفقًا لـ(٧) مستويات لتعلم المفاهيم. ويوضح الجدول الآتي مواصفات اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية:

جدول (١) جدول مواصفات اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية

مستويات تعلم المفاهيم وفقًا لتصنيف كلوزماير	المستويات الفرعية	أرقام الأسئلة	مجموع الأسئلة
المستوى الأدنى: التمييز بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة للمفهوم	١ – إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	١، ٣، ١٠، ١١، ١٥، ٢٣، ٢٤، ٢٩	٨
المستوى الأعلى: تعريف المفهوم بخصائصه المحددة، والتمييز بين الخصائص المميزة والخصائص غير المميزة للمفهوم، والتمييز بين الأمثلة المطابقة والأمثلة غير المطابقة على أساس الخصائص المحددة للمفهوم، وتحديد المفاهيم العليا التي يندرج تحتها المفهوم الفرعي والمفاهيم الدنيا	٢ – إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ اسم المفهوم	٢، ٤، ١٢، ١٨، ٣٠	٥
	٣ –إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	٥، ١٣، ١٦، ٢٥	٤
	٤ –إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	٦، ١٤، ٢٧، ٢٨	٤
	٥ –إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	٧، ١٧، ١٩، ٣١	٤

(*) ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.
(**) ملحق(٣) أوراق عمل التلميذ في وحدة " المواد الكيميائية "
(***) ملحق (٤) دليل المعلم لتدريس وحدة "المواد الكيميائية " باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي.

التي تندرج تحته	٦ –إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	٨، ٢٠، ٣٢، ٣٥	٤
	٧ –إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى	٩ ،٢١، ٢٢، ٢٦، ٣٣، ٣٤	٦
المجموع	(٧) مستويات		(٣٥) سؤالًا

٤- **طريقة تصحيح الاختبار**: تكون الاختبار من (٣٥) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد، ويُعطى لكل سؤال درجة واحدة في حالة الإجابة الصحيحة، وصفر في حالة الإجابة الخاطئة، وبذلك يكون المجموع الكلي لدرجات الاختبار(٣٥) درجة.

٥- **إعداد ورقة إجابة الاختبار**: تضمن الاختبار ورقة إجابة منفصلة تشمل البيانات الخاصة بكل تلميذ، وفيها يحدد التلميذ الإجابة التي اختارها لكل سؤال بوضع علامة أسفل الاختيار الذي يعبر عن تلك الإجابة.

٦- **صياغة تعليمات الاختبار**: تمت صياغة تعليمات الاختبار لتوجيه التلاميذ إلى الإجابة بصورة صحيحة عن أسئلته، ورُوعيت الدقة والوضوح عند صياغتها حتى يسهل على التلاميذ اتباعها عند الإجابة. وقد رُوعي عند إعداد هذه التعليمات توضيح ما يأتي:

- مكونات الاختبار.
- طريقة الإجابة عن أسئلة الاختبار، وكيفية استخدام ورقة الإجابة الخاصة بذلك.
- تقديم مثال توضيحي لكيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار.
- بعض التعليمات الأخرى التي تضمن حسن سير الأداء في الاختبار.

٧- **التجربة الاستطلاعية للاختبار**: تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة مكونة من (٣٠) تم إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على مجموعة مكونة من (٣٠) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، تمثل فصل (٢/١) بمدرسة عبد اللطيف بلطية الإعدادية بمسجد وصيف، مركز زفتى، محافظة الغربية؛ وذلك بهدف تحليل الاختبار، وحساب صدقه وثباته، وتحديد زمنه.

صدق الاختبار

تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

أ) **الصـــدق الظاهري"صدق المحكمـــين"**: وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمحكمين؛ لإبداء آرائهم حول ما يأتي:

- مدى الدقة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار.
- مدى مناسبة كل مفردة للمستوى الذي تقيسه.
- مدى ملاءمة المفردات لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- مدى مناسبة تعليمات الاختبار وكفايتها.

- أي تعديلات أخرى يراها السادة المحكمون.

وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة تعديل بعض مفردات الاختبار؛ لتتناسب مع المستوى الذي تقيسه، وكذلك تعديل صياغة بعض البدائل في بعض المفردات، وقد أُجريت التعديلات اللازمة.

ب) صدق الاتساق الداخلي: تم حساب صدق الاتساق الداخلي عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار، محذوفًا منها درجة المفردة، (٢) و(٣) ذلك:

جدول (٢) معامل الارتباط بين درجة المفردة ودرجة المستوى الذي تقيسه بعد حذف درجة المفردة

رقم المفردة	المستوى	معامل الارتباط	رقم المفردة	المستوى	معامل الارتباط
١	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب"اللامثال" للمفهوم	٠,٦٧٠**	٧	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	٠,٤٤٧*
٣		٠,٥٦٧**	١٧		٠,٦٦٨**
			١٩		٠,٤٢٤*
			٣١		٠,٣٩٥*
١٠		٠,٤٤٦**	٨	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	٠,٥١٦**
١١		٠,٥٥٩**	٢٠		٠,٥٣٣**
١٥		٠,٣٨٦*	٣٢		٠,٧٢٢**
٢٣		٠,٤١٤*	٣٥		٠,٤٤٩*
٢٤		٠,٥٨٠**			
٢٩		٠,٧١١**			
٢	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ اسم المفهوم	٠,٣٩١*			
٤		٠,٥٦٩**	٩	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى	٠,٨٩٣**
١٢		٠,٥٧٧**	٢١		٠,٤٤٧*
١٨		٠,٦٧٤**	٢٢		٠,٣٨٣*
٣٠		٠,٦٥٥**	٢٦		٠,٦٠٠**
٥	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	٠,٦٥٥**	٣٣		٠,٨٥٨**
١٣		٠,٥٥٣**	٣٤		٠,٥١٣**
١٦		٠,٦٢٨ **			
٢٥		٠,٣٨٥*			
٦	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	٠,٦٧٨**			
١٤		٠,٥٦١**			
٢٧		٠,٣٤٧*			

٢٨		*٠,٤٥٧			

** قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى ٠,٠١ * قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى ٠,٠٥

جدول (٣) معامل الارتباط بين درجة المستوى والدرجة الكلية للاختبار بعد حذف درجة المستوى

المستوى	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم ، ويختار التلميذ اسم المفهوم	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى
معامل الارتباط	**٠.٨٠٦	*٠.٤٣٧	**٠.٦٢٠	**٠.٥٦٧	**٠.٥٣٠	*٠.٦٢٣*	**٠.٤٨٩

يتضح من الجدولين السابقين أن قيم معاملات الارتباط بين درجة المفردة في كل مستوى ودرجة المستوى الذي تقيسه، محذوفًا منها درجة المفردة، تراوحت ما بين (٠.٣٤٧*) و(٠.٨٩٣**)، وهي جميعها دالة عند مستويي دلالة (٠.٠٥) و(٠.٠١). كما تراوحت قيم معاملات الارتباط بين درجة المستوى والدرجة الكلية للاختبار ما بين (٠.٤٣٧*) و(٠.٨٠٦**)، وهي جميعها دالة عند مستويي دلالة (٠.٠٥) و(٠.٠١)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية.

ج) الصدق التمييزي :

تم حساب الصدق التمييزي باستخدام اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أعلى (٢٧٪) من التلاميذ مستوى، وعددهم (٨) تلاميذ، ومتوسطات درجات أقل (٢٧٪) من التلاميذ مستوى، وعددهم (٨) تلاميذ. ودلت النتيجة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq$ ٠.٠١ (بين متوسطي درجات التلاميذ مرتفعي المستوى ومنخفضي المستوى في اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية، ويوضح الجدول الآتي ذلك:

جدول(٤): نتائج الفروق بين المتوسطات الحسابية وقيمة z بين مجموعة المستوى الميزاني المرتفع و مجموعة المستوى الميزاني المنخفض للاختبار

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة z	مستوى الدلالة

مجموعة المستوى الميزاني المرتفع	٨	١٢.٥٠	١٠٠	٣.٣٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
مجموعة المستوى الميزاني المنخفض	٨	٤.٥٠	٣٦		

ومما سبق يتضح أن الاختبار يميز تمييزًا واضحًا بين المستويات المرتفعة والمستويات المنخفضة، مما يدل على صدق الاختبار في قياس ما وُضع لقياسه.

ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار عن طريق إيجاد معامل ألفا كرونباخ للمستويات وللاختبار ككل، ويوضح الجدول الآتي ذلك:

جدول (٥) معامل ألفا كرونباخ لمستويات تعلم المفاهيم الكيميائية وللاختبار ككل

المستوى	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم ، ويختار التلميذ اسم المفهوم	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم ، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم ، ويختار التلميذ المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	إعطاء اسم المفهوم ، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى	الاختبار ككل
معامل الفا كرونباخ	٠.٧٦٠	٠.٧٤٨	٠.٧٧٩	٠.٩٠٩	٠.٨٠١	٠.٨٦٤	٠.٧٣٩	٠.٨٦٤

ومما سبق يتضح أن قيم معاملات ألفا كرونباخ تراوحت ما بين (٠.٧٣٩) و(٠.٩٠٩)، وهي قيم مرتفعة، مما يدل على ثبات الاختبار.

الـزمن المناسـب للاختبار تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات الاختبار ككل باستخدام معادلة حساب الزمن (السيد، ٢٠٠٨، ٤٨٧)، وبلغ زمن الإجابة عن الاختبار (٤٥) دقيقة، كما بلغ الزمن المناسب لقراءة تعليمات الاختبار (٥) دقائق، وبذلك بلغ الزمن الكلي للاختبار(٥٠) دقيقة.

٧-**الصـورة النهائيـة للاختبـار:** بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته، وتحديد زمنه، أصبح الاختبار(*) في صورته النهائية وصالحا للتطبيق على مجموعة البحث.

رابعًا: تنفيذ تجربة البحث

بدأت تجربة البحث في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٥/٢٠٢٦م، وفقًا للإجراءات الآتية:

١- اختيار مجموعة البحث والتصميم التجريبي:

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرستين متماثلتين في الإمكانات من مدارس إدارة زفتى التعليمية بمحافظة الغربية. وقد بلغ عدد تلاميذ مجموعة الدراسة مبدئيًّا (٧٠) تلميذًا وتلميذة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٥) تلميذًا وتلميذة، درست وحدة "المواد الكيميائية" باستخدام الطريقة المتبعة في المدارس، ومجموعة تجريبية بلغ عددها (٣٥) تلميذًا وتلميذة، درست الوحدة نفسها باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي. وبعد استبعاد التلاميذ المتغيبين عن بعض حصص التطبيق وعن التطبيق البعدي لأداة البحث، أصبح العدد النهائي لتلاميذ مجموعة البحث (٦٠) تلميذًا وتلميذة، منهم (٣٠) تلميذًا وتلميذة في المجموعة الضابطة، و(٣٠) تلميذًا وتلميذة في المجموعة التجريبية. ويوضح الجدول الآتي التصميم التجريبي للبحث تفصيليًّا:

جدول (٦) التصميم التجريبي للبحث "مجموعة الدراسة والمدارس التي اختيرت منها"

المدرسة	المجموعة	الفصل	العدد المبدئي	العدد النهائي
مدرسة الشهيد عبدالرحمن محسب خطابي الإعدادية.	الضابطة	٤/١	٣٥	٣٠
مدرسة ميت الحارون الإعدادية المشتركة.	التجريبية	٢/١	٣٥	٣٠

٢ – التطبيق القبلي لأداة البحث:

تم تطبيق اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية قبليًّا على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في ظروف واحدة، مع الالتزام بالزمن المحدد للاختبار؛ وذلك للتعرف على مدى تكافؤ مجموعتي البحث.

وللتعرف على مدى تكافؤ مجموعتي البحث، تم حساب قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، ويوضح الجدول الآتي ذلك:

(*) ملحق (٥) الصورة النهائية لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية.

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، (ن=٣٠) عند درجات حرية (د.ح) =٥٨

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت"	الدلالة ٠,٠١	α Sig
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	٨	الضابطة	٣,٤٣	١,١٦	١,٣٢٨	غير دالة	٠,١٩
		التجريبية	٢,٩٦	١,٥٢			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ اسم المفهوم	٥	الضابطة	٣,٥١	١,١٦	١,٣٤٨	غير دالة	٠,١٨
		التجريبية	٢,٩٩	١,٤٩			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	٤	الضابطة	٣,٥٠	٠,٥٩	٠,٩١٢	غير دالة	٠,٣٦
		التجريبية	٣,٣٠	٠,٩٥			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	٤	الضابطة	٢,٦٦	٠,٦٦	٠,٩٦١	غير دالة	٠,٣٤
		التجريبية	٢,٥٠	٠,٦٨			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	٤	الضابطة	١,٦٣	٠,٨٥	٠,٤٣١	غير دالة	٠,٦٦
		التجريبية	١,٧٣	٠,٩٤			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	٤	الضابطة	٢.٠٠	١.٠٧	٠.٤٤١	غير دالة	٠.٦٦
		التجريبية	١.٩٠	٠.٧١			

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت"	الدلالة ٠,٠١	α Sig
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى	٦	الضابطة	١.١٦	٠.٦٤	٠.٢٩٨	غير دالة	٠.٧٦
		التجريبية	١.٢٣	١.٠٤			
الاختبار ككل	٣٥	الضابطة	١٥,٦٣	٢,٩٥	٠,٧٧٥	غير دالة	٠,٤٤٢

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دالة إحصائيًا، مما يدل على تكافؤ المجموعتين في اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، وذلك قبل تنفيذ تجربة البحث.

٣- التدريس لمجموعتي البحث

تم تدريس الوحدة المختارة "المواد الكيميائية" لمجموعتي البحث في بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٥/٢٠٢٦م، واستغرقت مدة التدريس (١٠) فترات، بواقع فترتين أسبوعيًا، وبذلك تم تدريس الوحدة خلال خمسة أسابيع، وهو العدد نفسه من الفترات الواردة في خطة الوزارة. وقد درست المجموعة الضابطة الوحدة المختارة بالطريقة المتبعة في المدارس، بينما درست المجموعة التجريبية الوحدة نفسها باستخدام تطبيقات الواقع الافتراضي.

ملاحظات على تطبيق البحث:

- بدأ التطبيق بجلسة افتتاحية تم خلالها التعرف على التلاميذ، وتقسيمهم إلى خمس مجموعات مختلفة المستوى، تضم كل مجموعة (٦) تلاميذ، وتعريفهم بآلية العمل. وتم توزيع أربعة هواتف نقالة وجهاز حاسوب محمول على المجموعات الخمس، بحيث يكون لكل مجموعة جهاز خاص بها، كما تم تعريفهم بتكنولوجيا الواقع الافتراضي والتطبيقات المستخدمة، وتدريبهم على كيفية فتح مجلد "الواقع الافتراضي" من الشاشة الرئيسة لكل جهاز، وكيفية فتح كل تطبيق واستخدامه .
- بعد ذلك، تم توزيع أوراق العمل الخاصة بكل درس على كل مجموعة، والبدء في تدريس محتوى الوحدة المختارة وفق تطبيقات الواقع الافتراضي داخل الفصل. وقد لوحظ تعاون التلاميذ، وإقبالهم على أداء الأنشطة وفق تطبيقات الواقع الافتراضي، واهتمامهم بالعمل معًا، وكذلك اهتمامهم بحل أسئلة التقويم .
- تغيب خمسة تلاميذ عن جلسات التطبيق غيابًا متقطعًا، وعن التطبيق البعدي لأداة البحث، مما أدى إلى استبعادهم من نتائج التطبيق البعدي.

٤- التطبيق البعدي لأداة البحث:

تم تطبيق اختبار تعلم المفاهيم الكيميائية بعديًّا على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية، ثم تم رصد النتائج تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًّا.

نتائج البحث:

عرض النتائج المرتبطة بالفرض الأول ومناقشتها وتفسيرها:

لاختبار مدى صحة الفرض الأول الذي ينص على: "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ≤ α (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية**"، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة؛ لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، ويوضح الجدول الآتي ذلك:

جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة (ن=٣٠) عند درجات حرية (د.ح) =٥٨

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر η^2
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	٨	الضابطة	٣,١٠	١,٤٤	٨,٢٣	٠,٠١	٠.٥٤
		التجريبية	٦,١٣	١,٤٠			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ اسم المفهوم	٥	الضابطة	٢,١٦	١,٢٨	٨,٢٤	٠,٠١	٠.٥٤
		التجريبية	٤,٥٣	٠,٨٩			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	٤	الضابطة	١,٩٠	١,١٢	٧,٠٠٣	٠,٠١	٠.٤٦
		التجريبية	٣,٦٦	٠,٨٠			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	٤	الضابطة	١,٠٠	٠,٦٤	٧,١٣٦	٠,٠١	٠.٤٧
		التجريبية	٢,٩٣	١,٣٣			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	٤	الضابطة	١,٩٣	٠,٩٤	٧,٨٤٧	٠,٠١	٠.٥٢
		التجريبية	٣,٦٣	٠,٧١			
إعطاء الخاصية المحددة	٤	الضابطة	١.٥٦	١.١٠	٧.٦٩	٠,٠١	٠.٥١

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر η^2
للمفهوم، ويختار التلميذ المثال السالب "اللامثال" للمفهوم		التجريبية	٣.٥٣	٠.٨٦			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى	٦	الضابطة	١.٣٣	٠.٩٥٨	٩.٨٧٧	٠,٠١	٠.٦٢
		التجريبية	٤.٤٠	١.٤٠			
الاختبار ككل	٣٥	الضابطة	١٣,٠٠	٤,٣٣	١١,٥٣	٠,٠١	٠.٧٠
		التجريبية	٢٨.٨٣	٦,١٤			

ويمكن تمثيل متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، في الشكل البياني الآتي:

شكل (٣) الرسم البياني لمتوسطات درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة

يتضح من الجدول (٨) والشكل(٣) السابق ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، وهذا يشير إلى قبول الفرض الأول من فروض البحث.

تشير قيم مربع إيتا η^2 ، التي تراوحت ما بين (٠.٤٦) و(٠.٧٠)، إلى وجود حجم تأثير كبير جدًّا للمعالجة التجريبية المستخدمة "تطبيقات الواقع الافتراضي" في تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من

مستوياته، مما يدل على فاعلية تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

٢- عرض النتائج المرتبطة بالفرض الثاني ومناقشتها وتفسيرها:

لاختبار مدى صحة الفرض الثاني الذي ينص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح التطبيق البعدي، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة؛ لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، ويوضح الجدول الآتي ذلك:

جدول (٩) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة

(ن=٣٠) عند درجات حرية (د.ح) =٢٩

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر η^2
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب أو المثال السالب "اللامثال" للمفهوم	٨	القبلي	٢,٩٦	١,٥٢	٦,٩٩	٠,٠١	٠.٦٣
		البعدي	٦,١٣	١,٤٠			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ اسم المفهوم	٥	القبلي	٣,٣٠	٠,٥٩	٥,٧٩	٠,٠١	٠.٥٤
		البعدي	٤,٥٣	٠,٨٩			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية المميزة للمفهوم	٤	القبلي	٢,٥٠	٠,٦٨	٥,٨٨	٠,٠١	٠.٥٥
		البعدي	٣,٦٦	٠,٨٠			
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ الخاصية غير المميزة للمفهوم	٤	القبلي	١,٧٠	٠,٩٤	٥,١٧	٠,٠١	٠.٤٨
		البعدي	٢,٩٣	١,٣٣			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ المثال الموجب للمفهوم	٤	القبلي	١,٩٠	٠,٧١	٨,٧٨	٠,٠١	٠.٧٣
		البعدي	٣,٦٣	٠,٧١			
إعطاء الخاصية المحددة للمفهوم، ويختار التلميذ	٤	القبلي	١.٢٣	١.٠٤	٨.٨٨	٠,٠١	٠.٧٣
		البعدي	٣.٥٣	٠.٨٦			

المستوى	الدرجة العظمى	المجموعة	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم الأثر η^2
المثال السالب "اللامثال" للمفهوم							
إعطاء اسم المفهوم، ويختار التلميذ المفهوم الأعلى أو المفهوم الأدنى	٦	القبلي	١.٤٠	١.٠٣	٩.٢٢	٠,٠١	٠.٧٥
		البعدي	٤.٤٠	١.٤٠			
الاختبار ككل	٣٥	القبلي	١٥,٠٣	٣,٠٤	١٠,١٢	٠,٠١	٠.٧٨
		البعدي	٢٨.٨٣	٦,١٤			

ويمكن تمثيل متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة في الشكل البياني الآتي:

شكل (٤) الرسم البياني لمتوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة

يتضح من الجدول (٩) والشكل(٤) السابق ما يأتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته على حدة، لصالح التطبيق البعدي، وهذا يشير إلى قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

تشير قيم مربع إيتا η^2 ، التي تراوحت ما بين (٠.٤٨) و(٠.٧٨)، إلى وجود حجم تأثير كبير جدًّا للمعالجة التجريبية المستخدمة "تطبيقات الواقع الافتراضي" في تعلم المفاهيم الكيميائية ككل، وفي كل مستوى من مستوياته، مما يدل على فاعلية تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

وبذلك ثبتت صحة الفرضين الأول والثاني، ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو الآتي:

- يوفر استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي بيئة تعلم تفاعلية تساعد التلاميذ على بناء معرفتهم من خلال التفاعل المباشر مع المواقف التعليمية، ويسهم هذا التفاعل في تعلم المفاهيم الكيميائية بصورة أعمق وأكثر ثباتًا مقارنة بأساليب التعلم المعتادة .
- كما تعزز تطبيقات الواقع الافتراضي إدراك المفاهيم المجردة من خلال تمثيلها في صور ثلاثية الأبعاد، فتجعل هذه المفاهيم أكثر وضوحًا وملموسية؛ إذ يمكن للتلاميذ رؤيتها بصورة ثلاثية الأبعاد، والتحكم فيها بالتكبير والتصغير، ومن ثم رؤيتها من جميع الاتجاهات. كما تسهم في تمثيل المفاهيم الكيميائية ونمذجتها وتقريبها إلى أذهان التلاميذ، بما يساعد على بقائها راسخة في أذهانهم .
- بالإضافة إلى ذلك، تسهم تطبيقات الواقع الافتراضي في زيادة دافعية التلاميذ نحو التعلم من خلال ما توفره من بيئات تفاعلية وانغماسية تؤدي إلى رفع مستوى الانتباه والتركيز، مما ينعكس إيجابيًّا على تعلم المفاهيم الكيميائية وبقائها في أذهانهم فترة طويلة .
- كذلك تراعي تطبيقات الواقع الافتراضي الفروق الفردية بين التلاميذ؛ إذ تتيح لكل تلميذ التعلم وفق سرعته وإمكاناته الخاصة، وإعادة التعلم بما يتناسب مع احتياجاته، مما يعزز فرص إتقان المفاهيم الكيميائية وتعلمها بصورة أفضل .
- كما أسهم استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي في إيجاد بيئة تعليمية محفزة لتعلم المفاهيم الكيميائية، وذلك من خلال تقديم المحتوى باستخدام هذه التطبيقات في صورة أنشطة عملية تعاونية تسهم في تعلم المفاهيم الكيميائية بمستوياتها المختلفة.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من Sarıoğlu and Girgin (٢٠٢٠)، و Garduño et al.(٢٠٢١)، و Alrmuny(٢٠٢٢)، وعمار (٢٠٢٣)، والسعيدين (٢٠٢٤)، وفكري (٢٠٢٥)، و Fadhilah(٢٠٢٦)، التي أكدت جميعها فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية العديد من الجوانب التعليمية لدى المتعلمين وتعلمها، مما يؤكد أهميته في تعزيز تعلم المفاهيم الكيميائية.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج، يوصي البحث الحالي بما يأتي:

- ضرورة اهتمام مخططي المناهج ومطوريها بتوظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في تعليم العلوم بالمدارس؛ لما له من فاعلية في تعلم المفاهيم الكيميائية.
- ضرورة اهتمام معلمي العلوم بأساليب واستراتيجيات التدريس الحديثة والمستحدثات التكنولوجية التي تسهم في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى التلاميذ.
- التركيز على تعلم المفاهيم الكيميائية من خلال توظيف مجموعة متنوعة من الطرائق والأساليب التدريسية والمستحدثات التكنولوجية الفعالة.
- تضمين مزيد من الأنشطة والخبرات التعليمية في مقرر العلوم وفق تطبيقات الواقع الافتراضي، بما يتناسب مع خصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ بهدف ترسيخ تعلم المفاهيم الكيميائية لديهم.
- عقد دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي العلوم؛ لتدريبهم على كيفية استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي في تحقيق نواتج تعليمية مختلفة.
- عقد ورش عمل لتدريب معلمي العلوم على تنمية قدرة التلميذ على تعلم المفاهيم الكيميائية من خلال توظيف مستحدثات تكنولوجية متنوعة.

مقترحات البحث

يقترح البحث الحالي إجراء البحوث الآتية:

- استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم العلوم لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير التصميمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري والدافعية نحو التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- استخدام بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- أثر تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- برنامج مقترح في الكيمياء قائم على تطبيقات الواقع الافتراضي لتنمية التخيل العلمي ومتعة التعلم لدى طلاب شعبة الكيمياء بكلية التربية.
- تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وفق تطبيقات الواقع الافتراضي.
- فاعلية وحدة مقترحة في العلوم قائمة على تطبيقات الواقع الافتراضي في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

أحمد، إيمان السيد (٢٠٢٤). الواقع الافتراضي وطرق استخدامه والفرق بينه وبين الواقع المعزز. *مجلة كلية الآداب*، جامعة بنها، ٣(٦١) ، ٦٩ – ٩١.

إسماعيل، أزهار برهان، وإسماعيل، خالد عيال (٢٠٢١). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التفكير البصري لدى طلبة كلية التربية الاساسية في بايولوجيا الانسان. *مجلة الفتح*، كلية التربية الاساسية، ،جامعة ديالي (٨٦)، ١٦٥-١٩١

إسماعيل، فضيلة مصباح محمد (٢٠٢٣).الواقع الافتراضي والواقع المعزز وتطبيقاتهم في التعليم. *مجلة القلعة*، كلية الآداب والعلوم، جامعة المرقب، (٢٠)، ٢٩٨-٣١١. مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1396063

بديوي، وعد غانم (٢٠٢٠).أثر النمذجة المعرفية في اكساب طلاب الصف الرابع العلمي المفاهيم الكيميائية وتنمية استطلاعهم العلمي ، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، ١٢ (٢٧)،٤٢٢-٤٤٠ .

البردويل، فاتن إبراهيم محمد (٢٠١٨). أثر توظيف نموذج أبعاد التعلم عند مارزانو في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات حل المسائل الكيميائية لدي طالبات الصف الحادي عشر. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1010593

البزنط، أندريا أنور أيوب (٢٠٢١). استخدام تطبيقات تكنولوجيا الواقع الإفتراضي في تنمية بعض المهارات المعرفية لدى الأطفال ذوي اضطراب الهيبرليكسيا. *مجلة الطفولة و التربية* ، كلية رياض الأطفال ،جامعة الإسكندرية، ١٣(٤٧) ، ٣٠٦-٣٧٥.

البلطان،إبراهيم عبدالله(٢٠١٣). التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها في تعليم العلوم. عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

بوجمعة، سلام (٢٠١٢). تعليم و تعلم المفاهيم العلمية مادة علوم الطبيعة و الحياة نموذجا. *مجلة العلوم الإنسانية و الاجتماعية*، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، (٨)،٥٩-٧٦.

حسن ،أفراح رباح (٢٠٢٤). أثر أنموذج Cosgrove في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الأول المتوسط وتفكيرهن الاستقرائي. *مجلة كلية التربية الاساسية*، الجامعة المستنصرية، (١٢٧)، ٤٣٩ – ٤٥٨.

حسين، ولاء أبو العلا محمد (٢٠٢٤).تصميم بيئة تعلم افتراضية تفاعلية لتنمية بعض المفاهيم العلمية والحس العلمي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، جامعة سوهاج، (٢١)،٣١٩ – ٣٦٨ .

الحصري، أحمد كامل (٢٠٠٢).أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وآراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة عبر الإنترنت. مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مصر، ١٢ (١)،٣-٤٦.

الحلفاوي، وليد سالم (٢٠١١).التعليم الالكتروني تطبيقات مستحدثة. القاهرة، دار الفكر العربي.

خطاب، فاطمة حبيب محمد (٢٠٢٢).تقنيات الواقع المعزز والافتراضي وأهميتها في الاعلام– فكر وابداع. رابطة الأدب الحديث، مصر، (١٤٢)، ٣٤٩-٤٠٠.

خضير، ضياء أحمد (٢٠٢٢). أثر استراتيجية بناء المعنى المطورة"K. W. H. L. A. Q." في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة اليرموك، إربد.

دقارم، وسام حمدي عبد القادر (٢٠٢١).فاعلية بيئة تعليمية قائمة على تقنيات PhET للمحاكاة في تنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في مبحث العلوم والحياة لدى طالبات الصف السابع الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية ، غزة.

ربابعة، حمزة أحمد يوسف (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية توماس وروبنسون PQ4R في اكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير التأملي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة اليرموك، إربد.

الرفاعي، أسماء محمد محمود، و إبراهيم، أمنية خالد محمد، و مصطفى، سلسبيل السيد أحمد ، و أمام، فاطمه السيد حسن، و محمد، فاطمه محمد فتحي، و عبد الفتاح، ندي مجدي محمد ، و عبد المعطي ، هاجر ناصف مصلح، و سلام، دعاء فتحي محمد(٢٠٢٤). توظيف المعامل الافتراضية وبرنامجptable في تدريس الكيمياء. *مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات*، جامعة عين شمس، ١ (١)،٤٥-٥٣.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٤). تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات. ط٢، مصر، القاهرة عالم الكتب.

زيتون، عايش (٢٠٠٧).النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم .عمان ، دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش(٢٠١٠).الاتجاهات العالمية المعاصر في مناهج العلوم تدريسها. عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

الساعي، أحمد جاسم يعقوب (٢٠١٧) .الواقع الافتراضي: معمل المكعب التفاعلي"I-Cube "ودوره في تطوير العملية التعليمية. *مجلة التربية*، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، قطر، ٤٦ (١٨٨)، ١٠٩ – ١١٩.مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1261215

سعادة، جودت أحمد، واليوسف ،جمال يعقوب (١٩٨٨).تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية.بيروت، دار الجيل للنشر والتوزيع.

السعدي، وليد عيد علي محمد (٢٠٢٤). أثر استراتيجية مفاتيح المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية*، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، ١، ١٩-٣٤.

سعيد، ياسر محمد طاهر محمد (٢٠٢٢). أثر استراتيجية خرائط المفاهيم في تعلم المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف الخامس العلمي. *مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية*، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة كركوك، ١٧ (٢)، ١٧٨ – ١٨٧.

السعيدين، إيمان سلامة علي (٢٠٢٤).أثر التدريس باستخدام الواقع المعزز والواقع الافتراضي في تنمية الإدراك البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في الأردن. مجلة العلوم التربوية، كلية الدراسات

العليا للتربية، جامعة القاهرة، ٣٢ (٢)، ٣٠٥ –٣٣٠. مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1494777

السلقان، إباء عدنان يوسف (٢٠٢٣). فاعلية برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس العلوم لتنمية التخيل العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا المبدعين في الأكاديمية الأمريكية – محافظة نابلس.(رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس، فلسطين.

السيد، فؤاد البهي(٢٠٠٨). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري. القاهرة ، دار الفكر العربي.

الشرهان ، جمال (٢٠٠٣).الوسائل التعليمية ومستجدات تكنولوجيا التعليم . ط٣ ، الرياض، مطابع الحميضي.

الطراونة، روان مد الله علي (٢٠٢٣).أثر التدريس باسخدام التعلم التعاوني للمهام المجزأة ودورة التعلم السباعية في اكتساب المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في لواء المزار الجنوبي.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة مؤتة، مؤتة.

طعيمة، رشدي أحمد طعيمة (٢٠٠٤). تحليل المحتوى : العلوم الإنسانية. القاهرة، دار الفكر العربي.

عبد الحميد، عبد العزيز طلبة. (٢٠١٠). التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم. ط١، القاهرة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

عبد القادر، رحاب جمال الدين شلبي، وشعيرة ،سهام محمد أبوالفتوح(٢٠٢١). استخدام مدخل التعليم المتمايز في العلوم لتنمية المفاهيم العلمية وبعض مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها ،(١٢٨)،٢٨٣–٣٥٢.

عبدالله، منار خلف عبد الرؤف(٢٠٢٤).فعالية استخدام شبكات التفكير البصري لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري وعادات العقل لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الدول العربية، القاهرة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1490474

العبوس، تهاني، وذنيبات، حمزة (٢٠١٦).أثر استخدام نموذج كولب في اكتساب المفاهيم الكيميائية وانتقال أثر التعلم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. *مجلة المنارة للبحوث والدراسات*، جامعة آل البيت، ٢٢ (٤)، ٣٩١– ٤٢٥.

عبيدات، نور الدين محمد عارف (٢٠٢٣).أثر استخدام الواقع الافتراضي عبر منصة " Learn go" على الدافعية نحو التعلم والتحصيل الدراسي لدى طلبة الصف التاسع في لواء بني كنانة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة آل البيت، المفرق. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1443765

عرابي، فاطمة محمود ،الدعيس ، صفية ناجي ، والدعيس ، رقية ناجي (٢٠٢٠). فاعلية استخدام الألعاب التعليمية في تنمية المفاهيم العلمية لدى أطفال رياض الأطفال في ماليزيا. *مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة المدينة العالمية، (١)، ١٣٥ –١٦٨.

علوان، يوسف فاضل، ومحمد، يوسف فالح، وسعد، أحمد عبد الزهرة (٢٠١٤) . المفاهيم العلمية وإستراتيجيات تعليمها . عمان، دار الكتب العلمية.

علي، علي محمد عبد المنعم (٢٠٠٧) .المستحدثات التكنولوجية فى مجال التعليم طبيعتها وخصائصها. ط٢، القاهرة، دار البشري للطباعة والنشر.

علي، محمد السيد(٢٠١٧). اتجاهات وتطبيقات حديثة في المناهج وطرق التدريس. ط٢، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عمار، محمد عيد حامد أحمد (٢٠٢٣). أثر استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي اللااستغراقي في تنمية بعض المفاهيم الكهربية في مادة العلوم لدى طلاب الصف التاسع. *مجلة كليه التربية*، جامعة الإسكندرية، ٣٣ (٤)، ١٢١-١٤٤.

عمر، عاصم محمد (٢٠١٣). برنامج مقترح في التربية العلمية قائم على شبكات التواصل الاجتماعي لتنمية المفاهيم العلمية وعادات العقل لدى الطالبات معلمات رياض الأطفال. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٤٠(٤٠) ، ١٩١ –٢٧٠.

العيسوي، توفيق إبراهيم (٢٠٠٨). اثر استراتيجية الشكل v البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدي طلاب الصف السابع الأساسي بغزة. (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية التربية ،الجامعة الإسلامية.

غنيم، سحر(٢٠١٩).أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث، غزة، ٣ (٣٠)،٦٩-٨٧.

فتح الله، أميرة محمد زكي(٢٠٢٣).استخدام مدخل القضايا العلمية الاجتماعية المدعم بالواقع الافتراضي في تدريس علوم الأرض والكون لتنمية مهارات التفكير المستدام والخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.*مجلة كلية التربية*، جامعة بني سويف، ٢٠ (١١٩)، ٢٦١-٣٢٢ .مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1460043

فكري، إيمان جمال (٢٠٢٥). فعالية برنامج قائم على تطبيقات تقنية الواقع الافتراضي المعتمدة على استراتيجية POE – " تنبأ، لاحظ، فسر في تنمية بعض المفاهيم العلمية باللغة الإنجليزية وطرق حماية البيئة الخضراء لدى طفل الروضة. مجلة *دراسات فى الطفولة والتربية*، جامعة أسيوط، ٣٣ (١)، ٥٠٨-٦٠٨.

الفوزان، ريم بنت خالد (٢٠١٨). قياس واقع تطبيق معلمات رياض الأطفال للاستراتيجيات التدريسية في تعليم المفاهيم العلمية في مدينة الخبر ، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٤ (٨)، ٥٨-٨٨.

فولي، ولاء فالح علي (٢٠٢٣). توظيف أدوات الجيل الثاني للويب في تدريس العلوم لاكتساب المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، كلية التربية، جامعة المنيا، ٣٨ ، ١٨٥ – ٢٠٩.

محمد، مصطفى أبو النور مصطفى (٢٠٠٩). دراسة تقويمية لعروض الواقع الافتراضي التعليمية لمادة العلوم بمركز سوزان مبارك للعلوم الاستكشافية في ضوء المعايير الفنية والتربوية. (رسالة ماجستير غير منشورة)، *معهد الدراسات التربوية* ، جامعة القاهرة ، مصر.

مرزوق، ماهر عبد الستار أمين (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية المحطات العلمية في تنمية المفاهيم الكيميائية وبعض أساليب التفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، القاهرة.

مصطفى، منصور (٢٠١٤).أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها. *مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية*، جامعة الوادي، ٢ (٥)،٨٨–١٠٨.

المفتي، محمد أمين (١٩٨٤). سلوك التدريس سلسلة معالم تربوية. القاهرة مركز الكتاب.

مقلد، ناريمان صابر أنصارى (٢٠٢٥). توظيف بيئة تعليمية قائمة على التعلم النشط لتنمية بعض المفاهيم الكيميائية لطفل الروضة. *مجلة البحوث العلمية في الطفولة*، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة دمنهور، (٢٠)،١–٢٣.

نوفل، خالد محمود(٢٠١٠).إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية. عمّان، دار المناهج للنشر والتوزيع.

الهقيش، مي حسين دلمة (٢٠٢٣).فاعلية استخدام الواقع الافتراضي في التحصيل والتفكير البصري لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مادة العلوم في لواء الجيزة.(رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة مؤتة، مؤتة.

وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٣). المعايير القومية في مصر: وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم. القاهرة، مطابع وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٩). المعايير القومية في مصر: وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة العلوم . القاهرة ، مطابع وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٩). المعايير القومية في مصر: وثيقة المستويات المعيارية لمعلم التعليم قبل الجامعي. القاهرة ،مطابع وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم(٢٠١٤). الخطة الاستراتيجية للتعليم قبل الجامعى ٢٠١٤– ٢٠٣٠. القاهرة، مطابع وزارة التربية والتعليم.

يعقوب، سهير (٢٠٢٢). تصورات أعضاء هيئة جامعة التدرس في اليرموك حول إمكانية تطبيق تقنية الواقع الافتراضي VR في التعلم. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، ٦ (٣١)،١–٢٣.

يوسف، مروه حمدي عبدالعزيز محمد (٢٠٢٣). أثر استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الكيمياء على تنمية المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٣٤ (١٣٥) ،٤٧٧ – ٥٢٤ .

المؤتمرات العلمية

المؤتمر الدولي الأول بعنوان عالم الميتا فيرس: الاستثمار في المستقبل، دبي، الإمارات العربية ،(٢٠٢٤) فبراير، ١٣. https://www.cu.ac.ae/ar/metaverse-conferenc

المؤتمر الدولي الثاني عشر لشبكة أبحاث التعلم التفاعلي (iLRN)، أثينا، اليونان، (٢٠٢٦) يونيو، ٢٧– ٣٠.

المؤتمر الدولي الرابع للتكنولوجيا والابتكار في التعلم والتدريس والتعليم، أبوظبي، الإمارات العربية،(٢٠٢٤)ابريل، ٢٤–٢٦. https://tech-edu.ws/2024

المؤتمر الدولي لتكنولوجيا التعلّيم والمعلومات، فوجيساوا، اليابان، (٢٠٢٣) مارس،١٨–٢٠.
https://edu.suez.edu.eg/?p=6187

المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات والتعليم (ICIET)، كورياما، اليابان، (٢٠٢٦) أبريل، ١٧–١٩.

المواقع الالكترونية:

https://melscience.com/US-en/vr/?srsltid=AfmBOor43058bGIPDrpbix5-QB76pK0Vbqkpn9mzQB_a5tn8XxyEbvRd
تاريخ زيارة الموقع : ٢٠٢٥/٨/١م
https://periodic-table-igy.ar.aptoide.com/app
تاريخ زيارة الموقع : ٢٠٢٥/٨/٦م
https://phet.colorado.edu
تاريخ زيارة الموقع :٢٠٢٥/٨/٣م
https://praxilabs.com/ar
تاريخ زيارة الموقع : ٢٠٢٥/٨/٥م
https://www.mozaweb.com/ar/mozaik3D
تاريخ زيارة الموقع : ٢٠٢٥/٨/٧م
https://gizmos.explorelearning.com/find-gizmos/lesson-info?resourceId=11
تاريخ زيارة الموقع : ٢٠٢٦/٥/٢٨م

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Ajlouni ,A.O. & Jaradat ,S.A.(2020). The Effect of Pedagogical Hypermedia on Acquisition of Scientific Concepts among Primary School Students. *International Journal of Education and Practice, 8*(3), 615-624.

Al-hosan, A., & Oyaid, A. (2012). Towards Identifying Quality AssuranceStandards in Virtual Learning Environments for Science Education. *Social Sciences &Humanities*, *20*(1), 797-828.

Almulqu, A. A., Atmaja, S. A., & Hutabarat, R. A. (2025). Integration of Virtual Reality in STEM to Enhance Problem Solving Skills in Science Learning in the 21st Century: A Review. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 11(3), 11-18.

Alrmuny, D.(2022). Middle School Students' Perceptions, Experiences, and Behaviors towards Using a Virtual Reality Application to Build Molecules. University of Northern Colorado .

Birk, J.p. & Kurtz,M.J.(1999). Effect of experience on retention and elimination of misconceptions about molecular structure and bonding. Journal of Chemical Education,*76*(1),124.

Byusa,E., Kampire,E.& Mwesigye,A.R.(2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. Heliyon, *8*(5), e09541. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09541

Carpenter, B. (2008). Scientific concept development in the English language arts classroom. Unpublished doctoral dissertation, faculty of school of education in partial fulfillment, university of Pittsburgh.

Cerezo,M.(2022). The use of augmented reality techniques as means for learning scientific concepts for kindergarten curricula an applied study on female teachers kindergarten schools in Malaysia. *Journal of school of Education*, Rev Esc Enferm USP,*50*(4),664-671.

Cotiangco,E &et al.(2024). Android-based Audio-Visual Comics in Enhancing Conceptual Understanding and Motivation of Chemistry Concepts. *Electron. J. Chem*, *16*(2), 125-135. http://dx.doi.org/10.17807/orbital.v16i2.19953

Dhiman ,R.(2020).Effect of mind mapping and constructivist approach on acquisition of scientific concepts in relation to scientific aptitude and learning style. *Universal Journal of Educational Research* , *8*(12) , 6429-6438.

Fadhilah, N. (2026). Utilization of Virtual Reality (VR) in Enhancing Science Concept Understanding. Journal of Learning Spectrum, 1(3), 57-69.

Garduño,H., Martínez,M.& Castro,M. (2021). Impact of Virtual Reality on Student Motivation in a High School Science Course. *Applied Sciences*, *11*(20),1-17.

Geng, J., & Wu, X. (2021). Application of virtual reality technology in university education. International Conference on Artificial Intelligence and Education (IC AIE), 1-6.

Goodwin, W. & Klausmeier, H.(1975). *Facilitating Student Learnning: An Introduction to Educational Psychology*. Harper and Row Publishers.

Howard, R. W. (1987). *Concepts and schemata: An introduction*. Cassell Education.

Huang ,K., Ball,C., Francis,J., Ratan,R., Boumis,J. & Fordham,J. (2019). Augmented versus virtual reality in education: An exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*,*22*(2),105- 110.

Irwant, I., Mukarrama, I. S., Théri, V., Bonne, P., Ayun, N. P. S., Noviant, T., ... & Castéra, J. (2026). The Effect Of Immersive Virtual Reality On Students' Interest And Motivation In Chemistry. *Journal of Baltic Science Education*, *25*(1), 74-87.

Kartiko, I., Kavakli, M., & Cheng, K. (2010). Learning Science in A Virtual Reality Application: The Impacts of Animated-Virtual Actors' Visual Complexity. *Computers & Education*,(55)2, 881-891.

Liu,R., Wang,L., Lei,J., Wang,Q.& Ren,Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, *51*(6), 1901-2591.

Medin D & Ross, B. (2000). Cognitive psychology: 2nd, Harcourt Brace College Publishers.

Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). Computers & education, 56(3), 769-780.

Phillips, R. (2017). Interactive Multimedia A practical Guide for Education Applications . Kogan Page.

Sarıoğlu,S.& Girgin,S .(2020).The Effect of using virtual realıty in 6th grade scıence course the cell topic on students' academıc achievements and attitudes towards the course. *Journal of Turkish Science Education*, *17*(1), 109-125.

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2018). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann.

Stracke, C. M., Bothe, P., Adler, S., Heller, E. S., Deuchler, J., Pomino, J., & Wölfel, M. (2025). Immersive virtual reality in higher education: A systematic review of the scientific literature. Virtual Reality, 29(2), 1-22.

Sutherland, I. E. (1965). The ultimate display. In Proceedings of the IFIP Congress 1965, Vol. 2, 506–508.

Ulusoy, F. &Onen, A.(2014). A Research on the Generative Learning Model Supported by Context - Based Learning . Eurasia *Journal of Mathematics, science & Technology Education* , 10(6) , 537-546.

Ward, J.(2023). A New Reality in Teaching Chemistry: Developing a Virtual Reality Intervention to Improve Student Understanding of Concepts of Chemical Equilibrium. Boise State University .

Wirawan, P. R., & Putri, A. S. (2026). The effect of deep learning-based contextual problem on science concept understanding in slow learners at inclusive schools. Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika & Terapan, 12(1), 9-15.