أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

إعداد

د/ محمد حمدي أحمد السيد

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية النوعية- جامعة عين شمس

أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

محمد حمدي أحمد السيد

قسم تكنولوجيا التعليم - كلية التربية النوعية- جامعة عين شمس.

البريد الإلكتروني: Mohamed.hamdy@sedu.asu.edu.eg

المستخلص:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) الخاص بمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز بغرض: تنمية المفاهيم العلمية، والإدراك البصري، وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، واستخدم في هذا البحث التصميم التجريبي ذي المجوعتين، واشتمل البحث على متغير مستقل واحد وهو "النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية" وله مستويان: " النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية (متزامن - منفصل) في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز"، وتضمن البحث ثلاث متغيرات تابعة، وهي: "المفاهيم العلمية، والإدراك البصري، وخفض العبء المعرفي"، وتكونت عينة البحث من (٤٠) تلميذًا من الصف الثاني الإعدادي في مدرسة غمرة الإعدادية بنين التابعة لإدارة الوايلي التعليمية، وذلك خلال الفصل الثاني من العام ٢٠٢٢/٢٠٢١م، وأظهرت النتائج المرتبطة بالمفاهيم العلمية، والإدراك البصري، وخفض العبء المعرفي فاعلية أسلوب عرض النص الموازي المنفصل، مقارنة بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن.

الكلمات المفتاحية: أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل)، مقاطع الفيديو الرقمية، تكنولوجيا الواقع المعزز، المفاهيم العلمية، الإدراك البصري، خفض العبء المعرفي.

The impact of the diversity of two styles of parallel text presentation (synchronous - separate) for educational digital videos in the environment of augmented reality technology in developing scientific concepts and visual perception and reducing the cognitive load of second year preparatory students

Mohamed Hamdy Ahmed El Sayed

Department of Educational Technology - Faculty of Specific Education - Ain Shams University

Email: Mohamed.hamdy@sedu.asu.edu.eg

Abstract:

The current research aims to reveal the impact of the diversity of the two styles of parallel text presentation (synchronous - separate) of educational digital videos in the environment of augmented reality technology for the purpose of: developing scientific concepts, visual perception, and reducing the cognitive burden of second-grade students. Experimental with two groups, and the research included one independent variable, which is "parallel text for digital videos" and it has two levels: "parallel text for digital videos (synchronous - separate) in augmented reality technology environment." The research included three dependent variables, namely: "Scientific concepts" The research sample consisted of (40) students from the second preparatory grade at Ghamra Preparatory School for Boys affiliated to Al-Waili Educational Administration, during the second semester of the year 2021/2022 AD, and the results related to scientific concepts, visual perception, The cognitive load reduced the effectiveness of the separate parallel text display method, compared to the synchronous parallel text display method.

Keywords: stylistic parallel text presentation (synchronous - separate), digital videos, augmented reality technology, scientific concepts, visual perception, cognitive load reduction.

أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية في بيئة الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي

مقدمة:

الواقع المعزز Augmented Reality (AR) إحدى التقنيات المستحدثة التي تسمح بتزويد الواقع المحيط بمعلومات إفتراضية تُعزز إمكانيات المستخدم وتساعده على اتخاذ القرارات وتسهيل مهامه، هو امتداد لتكنولوجيا الواقع الافتراضي حيث أنها تُوفر واجهة سلسة التعامل تجمع بين العالم الحقيقى والعالم الافتراضي، حيث يتفاعل الإنسان مع الكائنات الإفتراضية التي تتوسط المشهد الحقيقى من حوله، أي أنه إضافة كائنات غير حقيقية إلى البيئة الحقيقية، يسهم بشكلٍ كبيرٍ في تحسين البيئة التعليمية للمتعلمين، ويعزز من فرص التحول نحو بيئة تعليمية أكثر تفاعلية.

ويشير الواقع المعزز لتكنولوجيا يتم من خلالها عرض الوسائط الفائقة ضمن أدوات العالم الواقعي (Cuendet, Bonnard, Do-Lenh, & Dillenbourg, 2013; Lee, 2012)، كما يستخدم الواقع المعزز في تنفيذ عملية دمجٍ تزامنيٍ لبعض المحتويات الرقمية مع العالم الحقيقي (Dunleavy & Dede, 2014)[1]، أي أنه عملية توسيع للواقع، عبر عملية تكنولوجية تضيف طبقات معلوماتية باستخدام بعض الأدوات الرقمية، وقد تكون هذه الطبقات: مقاطع فيديو، أو رسومات متحركة، أو مقاطع صوتية، ... وغيرها من المحتويات الرقمية (Estapa & Nadolny, 2015).

وتوظيف الواقع المعزز في البيئات التعليمية يمثل ضرورة كبيرة؛ نظرًا لقدرته على تنمية عمليات اكتساب المعرفة، وبقاء أثر التعلم، وتحسين الأداء التعليمي بوجهٍ عام (Joo-Nagata, Martinez Abad, García-Bermejo Giner, & García-Peñalvo, 2017)، كذلك فإن توظيف الواقع المعزز في المواقف التعليمية له تأثيرات إيجابية فيما يتعلق بالأداء المعرفي بمحاوره كافة، وهي: (الذاكرة، والانتباه الانتقائي، والتركيز، والإدراك، والحساب الرياضي، والتفكير اللغوي)، والذكاء العاطفي المرتبط بكل من: (السعادة، وضبط النفس، والانفعالية، والمشاركة الاجتماعية) (Ruiz-Ariza, Casuso, Suarez-Manzano, & Martínez-López, 2018).

إن استناد الواقع المعزز على تعددية الوسائط، ودعم التفاعلية يسهم في خلق بيئة تعليمية إيجابية، تستطيع أن تؤثر في الدوافع الداخلية للطلاب، وتعمل على تعزيزها، إضافة إلى تعزيز الإنجازات الأكاديمية (Shakroum, Wong, & Fung, 2018)، والواقع المعزز له دورٌ فعالٌ في تعزيز انخراط المتعلمين في عملية التعلم، ومنحهم الرضا عن البيئة التعليمية، لكن مع ضرورة إدراك أن الواقع المعزز عند توظيفه في الفصول الدراسية قد يؤدي إلى تغيير في البيئة الهيكلية للفصل الدراسي (Shakroum, et al., 2018)، (وليد سالم الحلفاوي، ٢٠١٨).

---

(١) * استند الباحث في جميع خطوات التوثيق في المتن وقائمة المراجع العربية والأجنبية، إلى توثيق البحث العلمي التابع للجمعية النفسية الأمريكية الإصدار السادس (American APA version 6.0 Psychological Association)، أما بالنسبة للمراجع العربية فيكتب الاسم كما ورد في قاعدة معلومات دار النشر المتاح فيها البحث، كما هو معروف في البيئة العربية.

وفي إطار تناول الدراسات السابقة للواقع المعزز فقد اهتمت دراسة شن ورفاقه (Chen, Chen, Huang, & Hsu, 2013)، وليد سالم الحلفاوي (٢٠١٨م)، بتوظيف الواقع المعزز ضمن نظام للتعلم الموقفي، لمنح المتعلمين القدرة على التعلم في البيئات المفتوحة خارج القاعات الدراسية، بغرض دراسة بعض الموضوعات التعليمية في مجال الدراسات الاجتماعية، وأوضحت النتائج التصور النموذجي للواقع المعزز عبر بيئات التعلم الموقفي، وفاعلية النموذج المقترح في تنمية بعض نواتج التعلم، أما دراسة إيبانز وزملائه (Ibáñez, Di Serio, Villarán, & Delgado Kloos, 2014) فقد استهدفت تصميم مهمات تعليمية مستندة على الواقع المعزز، ومقارنتها بمهمات مستندة على الويب، وأوضحت النتائج وجود فاعلية أكبر للأنشطة المستندة على الواقع المعزز في الحفاظ على حالة التدفق المستمر في أثناء التعلم، إضافة إلى فاعليته في تنمية المفاهيم الخاصة بموضوعات التعلم، وتوجهت دراسة وي وآخرين نحو تحديد النموذج المناسب لتوظيف الواقع المعزز في دعم تدريس المناهج التكنولوجية في بعض المدارس الثانوية كمصدر رئيسي للتغلب على النقص في المرافق المدرسية، وقد أوضحت النتائج قدرة الواقع المعزز على توفير بيئة تقنية داعمة لمحتويات المناهج التكنولوجية كافة، واستهدفت دراسة شانج وفريقه البحثي (Chang, Yu, Wu, & Hsu, 2016) وضع نموذج مقترح لتوظيف الواقع المعزز عبر التعلم القائم على اللعب بحيث يدعم الواقع المعزز فكرة جمع البيانات، وإجراء المقابلات الشخصية الافتراضية، لدعم دراسات بعض موضوعات مقرر العلوم، وأوضحت النتائج الفاعلية الكبيرة للنموذج المقترح في تنمية الجوانب المعرفية للطلاب عينة البحث، أما دراسة وانج (Wang, 2017) فقد استهدفت الاعتماد على الواقع المعزز في تطوير منظومة للأنشطة التعليمية تدعم مهارات الكتابة، وأوضحت النتائج فاعلية المنظومة القائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات الكتابة لدى أفراد العينة، واستهدفت دراسة كجلمان (Kugelmann et al., 2018) توظيف الواقع المعزز ضمن سياق منظومة للتعلم النشط؛ لدعم طلاب كليات الطب في الوصول إلى مستويات معرفية إضافية، وقد أوضحت النتائج فاعلية الواقع المعزز كمورد إضافي لتعلم بعض الموضوعات الدراسية الطبية.

وتُعد النظرية المعرفية للوسائط المتعددة Cognitive Theory of Multimedia (CTML) نقطة انطلاق قوية لمناقشة تصميم تكنولوجيا الواقع المعزز؛ إذ إن نظرية التعلم بالوسائط المتعددة لديها ثلاثة افتراضات يمكن تمديد ممارستها لأنظمة الواقع المعزز، وترتكز هذه الافتراضات حول: القنوات المزدوجة (Dual channels)، والقدرة المحدودة (Limite capacity)، والمعالجة النشطة (Active processing)، **فالافتراض الأول**: الخاص بالقنوات المزدوجة يشير إلى وجود قناتين منفصلتين؛ إحداهما بصرية والأخرى سمعية، ويتم من خلالهما استقبال المعلومات التي يتم تقديمها عبر المعلومات وهو ما يعني ضرورة تنويع المحتويات بين السمعية والبصرية التي يتم تقديمها عبر طبقات المعلومات، **والافتراض الثاني**: يشير إلى أن كلتا القناتين لديهما القدرة على استقبال كمية محدودة من المعلومات، وهو ما يعني ضرورة النظر بعناية إلى كمية المعلومات التي يتم تقديمها عبر طبقات المعلومات في الواقع المعزز، وألَّا تتجاوز الحد الذي يمكن للمتعلم استيعابه، و**الافتراض الثالث**: وهو أن البشر متعلمون نشيطون، يحتاجون إلى بيئة نشطة لممارسة التعلم، وهو ما يمكن تقديمه عبر أنظمة الواقع المعزز، التي تسمح للمتعلم بتجارب وأنشطة متنوعة (Mayer, 2005; Santos, et al., 2014).

ولما كانت الفكرة الأساسية لتكنولوجيا الواقع المعزز هي الاعتماد على مجموعة من التطبيقات تعمل على توليد صيغ متعددة للكائنات الرقمية إلا أن أكثر الكائنات الرقمية استخدامًا ضمن منظومة الواقع المعزز هي **مقاطع الفيديو الرقمية**، والتي تتكامل مع المكون المادي في سياق واحد (Henderson & Warmington, 2017) فإن المتغيرات التصميمية المرتبطة بتوظيف الفيديو ضمن تكنولوجيا الواقع المعزز من الأمور المهمة التي يجب تناولها عند التصدي للبحث في الواقع المعزز، وبخاصة في ظل إشارة بعض الأدبيات إلى أن الدراسات التي اهتمت بالمعالجات التصميمية لتقديم عروض الفيديو عبر الويب بشكل عام وعبر الواقع المعزز تُعد هي الأخرى قليلة نوعًا ما، وتحتاج إلى مزيد من الفحص والدراسة (Chien & Chang, 2012; Merkt, Weigand, Heier& , Schwan, 2011).

وتؤدي مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في تكنولوجيا الواقع المعزز دورًا كبيرًا في إكساب المتعلمين العديد من المهارات المتنوعة؛ لذا فإن الاعتماد عليها وتوظيفها في المواقف التعليمية المتنوعة من الأمور المهمة على الرغم من ارتفاع تكلفة إنتاجها في بعض الأوقات (yildiz, 2004)، وفي هذا الإطار تشير دراسة وليد محمد عبد الحميد. (٢٠٢٢) إلى أن الأهمية النسبية لاستخدام الفيديو التعليمي كعنصر من عناصر التعلم عبر الويب، والتي يرغب المتعلمون في وجودها ضمن مستودعات التعلم قد بلغت ١٠٠٪، كما بلغ ترتيب أهميتها بالنسبة للعناصر الأخرى إلى الرتبة الثالثة من بين ١٥ عنصرًا من عناصر التعلم عبر الويب، مما يدل على أهمية دراسة متغيرات مقاطع الفيديو التعليمي في بيئات التعلم عبر الويب لتحقيق الاستفادة القصوى منها ولتحقيق مخرجات التعلم بفاعلية وكفاءة عالية، ويشير حسن حسين زيتون (٢٠٠١م) إلى أن أهمية تنظيم تتابع المحتوى كأحد عناصر عملية التصميم التعليمي ترجع إلى مسلمتين أساسيتين، وهما: أن المتعلم لا يتعلم مفردات المحتوى مرة واحدة؛ بل تقدم أو تدرس له الواحدة تلو الأخرى، كذلك فتنظيم تتابع المحتوى له علاقة وثيقة بتيسير أمر تعلم الطلاب للمحتوى، كما يذكر يوسف (٢٠٠٣م) أن المقاطع المرئية للفيديو لها قواعد تحكمها كما هو الحال في قواعد اللغة الواجب مراعاتها لإنتاج جمل مفهومة، ومن ثم فإن القواعد البنائية للمقاطع المرئية المتمثلة في مفردات هذه اللغة يجب مراعاتها لإنتاج تسلسل مرئي مفهوم، فاللقطة تعد بمثابة فكرة، والتتابع المرئي لهذه اللقطات بمثابة تتابع أفكار يتم تركيبها لإعطاء تدفق وتجانس منطقي، يعبر عن الأفكار والحقائق والمفاهيم والمهارات المختلفة المراد نقلها إلى المشاهدين.

وتتميز مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية الخاصة عبر تكنولوجيا الواقع المعزز بتنمية المهارات والمفاهيم العلمية المختلفة، ومع انتشار هذه المقاطع واختلاف تصاميمها تنبع الحاجة إلى تحديد أسلوب العرض الأمثل لمقاطع الفيديو الرقمية؛ فهي من الأمور المهمة التي ينبغي أن تتوجه إليها الدراسات العلمية، وقد أثبت العديد من الدراسات فاعلية مقاطع الفيديو التعليمية في تنمية المهارات بصفة عامة، ومنها دراسات كل من: أحمد عبد السلام البراوي (١٩٩٣م)، أمل فوزي عزام (٢٠٠٦م)، وليد محمد يوسف (٢٠٠٣م)، ودراسات كل من (Bukhari, 2013)؛ (Mohmedi, Hayati, 2001)؛ (Lunin& Minaeva, 2015)؛ (Selim, 2010; Zanon, 2006).

وهو ما أشار إليه فاجاردو وآخرون (Fajardo&.et al,2010)، ووليد محمد عبد الحميد، (٢٠٢٢م)؛ إذ يذكر أن أساليب عرض النص الموازي للفيديو يحتاج إلى العديد من الدراسات التجريبية في مواقف تعليمية متنوعة تحدد كفاءة أي من هذه الأساليب قد يصلح للمتعلم، فعرض النصوص الموازية لمقاطع الفيديو تؤدي دورًا أساسيًّا في تصميم مقاطع الفيديو الخاصة بالمتعلمين، فيمكن عن طريقها أن تزيد من فهم المعلومات؛ وتؤكدها، وتدعمها، وبالتالي

فإن هناك ضرورة لاختيار أسلوب العرض الأنسب، والذي يساعد النموذج العقلي المعرفي للفرد في دعم تنظيم المحتوى وتأكيده.

ويتفق كل من: بشتلر وسميث (Benshetler, Smith, 2010)، وهنري وشون (Henry, Shawn, 2010)؛ وهورتون، وزانون (Horton, Zanon, 2006) على وجود أسلوبين من أساليب عرض النصوص الرقمية الموازية لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية، وهما:

- **المتزامن: والذي يتم عرض النصوص بشكل متزامن لجميع الأصوات المسموعة ضمن مقطع الفيديو، لتظهر بشكل متوازي مع الأصوات والكلمات المنطوقة.**
- **المنفصل: والذي يعرض النصوص الموازية للحوار الموجود بمقاطع الفيديو منفصلة عن الفيديو، ويستطيع المتعلم أن يقرأها بعد مشاهدة الفيديو.**

ومن النظريات التي تؤيد أسلوب العرض المتزامن للنصوص الموازية لمقاطع الفيديو مع الأصوات المنطوقة تأتي نظرية الترميز المزدوج The Dual Coding Theory لبافيو، والتي تفترض أن ذاكرة الفرد تتكون من نظامين لترميز المعلومات، أحدهما خاص بترميز المعلومات اللفظية ومعالجتها، والآخر خاص بترميز المعلومات غير اللفظية ومعالجتها، وبناءً على ذلك فإن المتعلمين يمكنهم التعلم من خلال ربط المثيرات اللفظية وغير اللفظية التي يتلقونها. (Paivio, 2006)، وهذا ما استند إليه البحث في أنماط عرض النصوص بالتزامن مع الصوت المنطوق في مقاطع الفيديو، ولقد أيدت هذه النظرية العديد من الدراسات، ومنها: دراسة تشابدلين وجويلر بيوليو وجاجون، وجنسيما، وبافيو وسادوسكي، وولد (Gagnon 2007; & Chapdelaine, Gouaillier, Beaulieu Sadoski, 2011; Wald, 2010 & Jensema, 2000; Paivio).

وتأتي نظرية انتقاء المعلومات The Filter Theory لبرودبينت لتدعم نمط العرض المنفصل للنصوص الموازية لمقاطع الفيديو مع الأصوات المنطوقة، والتي تفترض أنه أثناء نقل المعلومات من خلال اللغة غير اللفظية (الصور بالفيديو) واللغة اللفظية (الصوت والنصوص) في وقت واحد فإن ذلك يحدث تشويشًا لها؛ نتيجة لتشتت انتباه المتعلم ما بين اللغتين، إذ يلتفت للمعلومات المصورة بالفيديو أحيانًا ويلتفت للمعلومات اللفظية (الصوت والنصوص) أحيانًا أخرى مما يؤدي إلى فقدان جزء من المعلومات، وحدوث التشويش في العرض، لذا فإنها تستند لفرض الترميز الثنائي المنفصل The Separated Dual Code Hypothesis والذي تفترض أن داخل العقل البشري وحدتان للترميز ومعالجة المعلومات، **إحداهما** لترميز المعلومات اللفظية ومعالجتها، **والأخرى** لترميز المعلومات غير اللفظية ومعالجتها، لذا فالمتعلم الذي يتناول المعلومات من خلال قناتين منفصلتين أفضل من المتعلم الذي يتناولها من خلال قناة واحدة في وقت واحد، وهذا يتناسب مع طبيعة العقل البشري في وجود طريقين منفصلين لمعالجة المعلومات (خالد محمد فرجون، ٢٠٠٢)؛ (Anderson, 1991 & Mayer) ومن الدراسات التي أيدت هذه النظرية دراسات كل من (Chun& plass, 1997)؛(Fargoun, 2000)؛ (Kandala, 1991)؛ (Mayer& Anderson, 1991)؛ (Solman& Wu, 1995)؛ (Lang, 1995).

ومن جانب آخر يُعد الإدراك البصري أساسًا لتعلم التلاميذ، فهم يتعلمون عن طريق ربط الأشياء بصورها حتى تثبت في ذهنهم، وهم أكثر اعتمادًا على مهارات الإدراك البصري من المهارات المجردة (فتحية أحمد بطيخ، ١٩٩٠) وهو الأمر الذي أكدته نتائج دراسة محمد جعفر (٢٠٠٧م) والتي كان الهدف منها معرفة ما إذا كان هناك اختلاف بين التلاميذ في عمليات الانتباه

الإدراك، ومعرفة ما إذا كان هناك اختلاف في الجوانب المذكورة عائد إلى عامل مستوى الصف الدراسي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين المعاقين سمعيًا والعاديين لصالح الفئة الأخيرة في اختبار الانتباه، كما وجد أن درجات تلاميذ الصف الثالث الابتدائي كانت أفضل من درجات تلاميذ الصف الأول الابتدائي لدى كلتا الفئتين، فتكنولوجيا الواقع المعزز أداة مناسبة لدعم العمليات المعرفية في مختلف المجالات التعليمية؛ لأنها تنقل المعلومات للمستقبلين عبر قنوات إدراكية مختلفة، وعلى ذلك تختلف طبيعة المعلومات المضافة بناءً على نوع القناة الإدراكية المُخاطبة لدى المستخدم، وعلى الرغم من أن الواقع المعزز بطبيعته يمكنه تحقيق ذلك من خلال جميع القنوات الإدراكية، إلا أن هذه المعلومات المضافة في الغالبية العظمى تكون بصرية، والتي تتنوع ما بين الرسوم والنصوص والمخططات والصور الواقعية، وبالتالي فهي تكنولوجيا تناسب المتعلمين البصريين، ويُمكنها أن تُعزز مستوى الإدراك البصري لديهم، فأحد أهم مميزات تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز في الفصول الدراسية أنها يُمكن أن تُحسن مهارات التلاميذ البصرية (Thornton, Ernst & Clark, 2012,19) وهو الأمر الذي أكدته دراسات عديدة، مثل: دراسة فضيلة عباس (٢٠١٣م)؛ ودارسة ردكوفسكي أوووليفر Radkowski, Oliver) ، 2014)؛ ودارسة إسلام جهاد (٢٠١٥م)، ودراسة أمل حسان السيد (٢٠٢٠م) والتي أكدت جميعها فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات الإدراك البصري لدى التلاميذ.

وعند الحديث عن العلاقة بين مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية ومهارات الإدراك البصري، فتعتبر مهارات الإدراك البصري إحدى المهارات الضرورية لدراسة المجالات العلمية بصفة عامة ومناهج العلوم على وجه خاص، ويذكر بستالوزي Bestalozzi أن "جذور وجوهر فهم المثيرات البصرية موجود في الإدراك البصري (عمار ونجوان، ٢٠١١، ص٣١)، ويشير دواير (Dwyer,2007) إلى أن الصورة الذهنية التي تم تشكيلها لدى الفرد تتأسس على تنمية مهارات الإدراك البصري نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية حسية، وإدراك العلاقات فيما بينها من خلال مهارات متدرجة تبدأ بتعرف الشكل ووصفه، والقدرة على تحديد أبعاده وطبيعته، وتحليل الشكل، ودراسة العلاقات المتضمنة فيه، وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها، وربط العلاقات في الشكل والمعنية بالقدرة على الربط بين عناصره، واكتشاف الفجوات أو الغموض في تلك العلاقات والتقريب بينها، واستخلاص المعاني المرتبطة بالقدرة على استنتاج معاني جديدة، والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض، ودور مقاطع الفيديو التعليمية في تفسير المحتوى وشرحه، وإبراز العلاقات بين المثيرات البصرية، والتركيز على عمق المعرفة المتضمنة في المحتوى، ومن ثم فإن استخدام مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في تنمية الإدراك البصري لدى الطلاب بات عاملًا أساسيًا في تعزيز تعلم هذه المهارات واكتسابها للطلاب، ويعمل الإدراك البصري على زيادة قدرات الفرد التواصلية مع الآخرين، ورفع كفاءته العقلية في معالجة المثيرات البصرية المحيطة به، وقد أوصت نتائج دراسات متعددة، مثل: (أسامة عبد الرحمن، ٢٠١٠م)؛ (إيمان سعد، ٢٠١١م)، (Kim,Wehry.,& Other., 2012)؛ (فايزة مجاهد، ٢٠١٤م)؛ بأهمية تنمية مهارات الإدراك البصري في المناهج الدراسية وإستراتيجيات التعلم، وأن يراعي مصممو مصادر التعلم على اختلاف أنواعها تنمية هذه المهارات في إجراءات بناء المحتوى وأساليب عرضه وتقديمه وإستراتيجيات التفاعل معه.

وتعد دراسة المتغيرات البنائية في مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية والعلاقات بينها، وتأثيرها في نواتج التعلم المختلفة أحد الأهداف الرئيسية للمصمم التعليمي في تكنولوجيا التعليم، لاستخلاص المعايير الإرشادية المناسبة لتصميم هذه المقاطع والاستفادة منها على نحو أمثل، ويأتي

هذا البحث ليتناول أسلوبين لعرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وبناء عليه، فإن تكنولوجيا الواقع المعزز ونظرًا لقدرتها على زيادة سعة المحتويات الاعتيادية، من خلال ربطها بمقاطع الفيديو الرقمية تزيد من فاعلية منظومة التعلم بشكل عام، وقد يكون لها دورٌ في حل مشكلات المفاهيم التي تواجه التلاميذ، وخاصة في ظل تأكيد معلمي الطلاب على أن أحد المشكلات الأساسية المرتبطة بضعف المفاهيم المرتبطة بمحتوى العلوم للتلاميذ؛ فهي ترتكز حول تكدس المحتوى المقدم في الكتاب المدرسي بالمعلومات النصية دون وجود أي وسائط رقمية تدعم هذا المحتوى، ونظرًا لاعتبارات تصميمية متعلقة بالتلاميذ من حيث قدرتهم على استيعاب محتويات التعلم دون أن يمثل ذلك عبئًا على نظام المعالجة الخاصة بهم والذي يكون مفيدًا بقدرته على استيعاب المحتوى بطريقة تناسبهم، فإنه يصبح من الضروري أيضًا قياس مدى تأثير تكنولوجيا الواقع المعزز على معدل الحمل المعرفي للطلاب من الأمور البديهية التي يجب أن يهتم بها البحث الحالي.

وتنبع مشكلة البحث الحالي من منطلقين أساسيين، **أولهما**: يرتبط بكيفية تصميم مقاطع الفيديو الرقمية في ضوء تنوع أساليب عرض النص الموازي لهما، وربطها بتكنولوجيا الواقع المعزز كإستراتيجية للتعلم، والصعوبات التي تواجه المصمم التعليمي في هذا الإطار، وكيف يمكن التغلب عليها، **والثاني**: يكمن في قدرة المصمم التعليمي على استيعاب السعة المتوفرة في معالجة مقاطع الفيديو الرقمية وسعة الواقع المعزز في عمليات التحرير والإتاحة والتداول والنشر والقواعد المنظمة لها، مما يستدعي الوقوف على أي العوامل المؤثرة في التخطيط لهذه المقاطع وتطويرها والمتغيرات البنائية التي تحكم عمليات التصميم والإنتاج.

ويرتبط عرض النص الموازي في مقاطع الفيديو التعليمية في بيئة الواقع المعزز بقدرة المصمم التعليمي على تنظيم عناصر المقاطع بشكل فعال، ليوظف المساحات التكوينية البصرية والخصائص الصوتية في تصميم المحتوى التعليمي، وتعزيز عناصره، وتحقيق أهداف المقاطع في توفير مناخ مشاهدة غني بالمثيرات، ومن هنا يبرز متغير أسلوب النص الموازي المستخدم حاليًا في كثير من تصميم مقاطع الفيديو الرقمية، ودوره في تنظيم التكوينات البصرية وعرضها في مساحة الشاشة، ليبرز العلاقة بين عناصر المحتوى المقدم الأساسية؛ (المحتوى، وأساليب الشرح والإيضاح)، وتنظيم هذه العناصر معًا في نسيج متكامل يعزز العلاقات بينهما، وييسر عمليات الإدراك البصري والفهم لدى المتعلم.

وتكمن إشكاليات التعامل مع عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية في قدرة المصمم التعليمي على السيطرة على عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية دون أن تتسبب في عبء معرفي زائد على المتعلم، ودون أن يتأثر المتعلم بالنص الموازي على حساب المحتوى المقدم، ونظرًا لأهمية متغير النص الموازي لمقاطع الفيديو في تنظيم المحتوى، وإحداث التكامل بين عناصره، تناولت دراسات متعددة تأثير المتغيرات المرتبطة به على نواتج التعلم المختلفة؛ فقد أشارت نتائج دراسة تشانج وآخرين"(Chang, et. al, 2011) إلى فاعلية النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية في التحصيل، وتخفيض العبء المعرفي في منهج البرمجة، وأن عرض النص المنفصل أدى إلى تقليل الحمل المعرفي بدلالة مقياس الحمل المعرفي المستخدم في الدراسة.

وتهتم الدراسة الحالية بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز باعتباره أحد أساليب التصميم لهذه المقاطع التي تتيح للمتعلم التمتع بتكامل العناصر من حيث غزارة المثيرات وشموليتها، لتتضمن: المعلم، والمحتوى، والوسائط الرقمية في نفس التوقيت، ومن أساليب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التي أفرزتها تطورات تصميم معالجة الفيديو الرقمية عرض النص المتزامن، والنص المنفصل وهما من الأساليب الأكثر شيوعًا واستخدامًا عند تطوير مقاطع الفيديو الرقمية، ولأن كل أسلوب له آلياته الخاصة في التصميم والإنتاج والأدوات المستخدمة والضوابط والعوامل التي يجب مراعاتها من حيث: أسلوب الإنتاج، وكلفته، وسرعته، وأساليب التصدير والنشر، والإتاحة، والإدارة، فإن هذه الأسباب تستدعي أن يأخذ المصمم التعليمي القرارات المناسبة في استخدام أي منها في تطوير مقاطع الفيديو الرقمية ودراسة مدى تأثيرها في نواتج التعلم، كما تبنت المواقع التشاركية التعليمية ومنصات التعلم تصميم مقاطع الفيديو الرقمية التي تتضمن عرض النص الموازي، ويعد أكثر الأنماط انتشارًا على مواقع الفيديو التشاركية بصفة عامة ومن أشهرها موقع You tubeالذي يقوم بعرض النص الموازي لمحتوى الفيديو دون وجود دراسات في هذا الصدد تؤكد وجوده أو لا، مع عدم وجود دراسات تربط بين هذا المتغير وهو عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) في بيئة الواقع المعزز.

ويهتم علم تكنولوجيا التعليم بدراسة متغيرات التصميم، والكشف عن تأثيراتها وتفاعلاتها مع نواتج التعلم ذات العلاقة، ومن منظور تأثير متغيرات التصميم على نواتج التعلم فإن عرض النص الموازي يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمثيرات البصرية وعوامل إدراكها؛ ويعد الإدراك البصري أحد أبرز المتغيرات التابعة وثيقة الصلة بأساليب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية؛ فهو يرتبط بقدرة الفرد على: قراءة المثير البصري، والتصور والترجمة البصرية، والتمييز البصري، وتحميل المثيرات البصرية، وتنظيمها، وإنتاج نماذج بصرية جديدة؛ من خلال الخبرات البصرية المكتسبة، ويعد الإدراك البصري من المتطلبات الرئيسية في تعلم مناهج العلوم، وذلك للدور الحيوي الذي يقوم به لمساعدة التلاميذ على فهم المفاهيم العلمية المجردة، فالاكتشافات العلمية المهمة في مجال العلوم اعتمدت في المقام الأول على الإدراك البصري، كما أن هذا النوع من التفكير يشكل قاعدة أساسية للتفكير الناقد والتفكير الإبداعي. (عمار ونجوان، ٢٠١١، ص ٢٤ - ٣١).

ويهتم البحث الحالي بقياس تأثير أسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية على الحمل المعرفي، انطلاقًا من أن عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية له تأثيرات محتملة على الحمل المعرفي، ففي حال الاعتماد على أسلوب العرض المتزامن، والذي يقدم عرض النص بشكل متوازي مع الفيديو، فإن ذلك قد يؤدي إلى تعدد العناصر التي يتم معالجتها في الذاكرة العاملة، وبالتالي قد يؤثر في كفاءة استيعاب المتعلم للمحتوى المقدم عبر الفيديو ومعالجته، كذلك فإن الاعتماد على عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية قد يؤدي إلى بذل المتعلم مزيدًا من الجهود المعرفية التي يحاول من خلالها إكمال باقي التفاصيل، وهو ما يؤدي إلى التأثير بدرجة معينة على الحمل المعرفي (Huk, Steinke, & Floto, 2010).

ومن هذا المنطلق تأتي الدراسة الحالية للكشف عن الأثر الأساسي لتنوع أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع

المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

مشكلة البحث:

من خلال ما سبق، ومن واقع دراسة واهتمامات الباحث تبلورت مشكلة البحث من خلال النقاط التالية:

- من خلال ما لاحظه الباحث وجود ضعف في تنمية المفاهيم العلمية في مقرر العلوم وخفض العبء المعرفي وذلك من خلال عمل الباحث كمدرس في قسم تكنولوجيا التعليم، وقيامه بالإشراف على طلاب التربية الميدانية وجد أن هناك بعض التلاميذ في مختلف الفصول الدراسية يعانون بعض الصعوبات في دراسة مقرر العلوم، وانخفاض مستوى تحصيلهم في تلك المادة، فقد لاحظ الباحث احتياج الطلاب لاستخدام وسائل أكثر فعالية لمساعدتهم في التغلب على الصعوبات في التفكير والتحصيل.
- من خلال استطلاع رأي أجراه الباحث على عينة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بلغت (٧٠) طالبًا وطالبةً لمعرفة تصورات الطلاب ومعارفهم نحو استخدام بيئة الواقع المعزز، وكانت نتائج الدراسة أنه لم يسبق للعينة دراسة محتوى تعليمي عن طريق بيئة الواقع المعزز (١٠٠٪)، توقع الطلاب بنسبة (٨٧,٥٪) أن لهذه البيئات فوائد تعليمية، كما أقر الطلاب بنسبة (٩٥٪) بضرورة تدريس تصميم وبناء بيئة الواقع المعزز.
- مراجعة للدراسات التي اهتمت بالمقارنة بين الأسلوبين استنتج الباحث وجود ندرة واضحة في الدراسات العربية التي اهتمت بعرض النص الموازي لمقاطع الفيديو عبر بيئة الواقع المعزز، أما على مستوى الدراسات الأجنبية فقد لاحظ الباحث أيضًا ندرة واضحة في تناول أساليب عرض النص الموازي داخل مقاطع الفيديو الرقمية عبر بيئة الواقع المعزز، كما أن الدراسات التي اهتمت بأساليب عرض النصوص في نظم تكنولوجية أخرى (Jensema et al., 2000; Chapdelaine et al., 2007; Benshetler & Smith, 2010; Wald, 2010; Huang et al., 2018; Masood et al., 2018) قد تباينت نتائجها فيما يتعلق بأفضلية أسلوب بالمقارنة مع أسلوب آخر، وهو ما يستلزم إجراء المزيد من الدراسات في هذا السياق.
- وجود ضعف في المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وقد يكون هذا الضعف نتيجة عدم استخدام وسائل فعالة في التدريس لمساعدتهم في التغلب على الصعوبات التي تواجههم في تحصيل هذه المفاهيم، وأن المستحدثات التكنولوجية يمكن أن تساعد في حل هذه المشكلة عن طريق استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز المتضمن عروض الفيديو التي تساعد الطلاب على الإدراك البصري للمفاهيم المراد تعلمها وتم اختيار تصميم أسلوبي عرض النص الموازي الفيديو الرقمية التعليمية (متزامن - منفصل) وذلك نظرا لتضارب نتائج الدراسات حولهما والكشف عن أيهما أفضل لتخفيف العبء المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

- **ويمكن حصر مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيسي التالي:**

ما أثر تنوع أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز بأنواع النص الموازي لمقاطع الفيديو التعليمية لتنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٢- ما التصميم التعليمي المقترح لتصميم بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز لعرض أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

٣- ما أثر أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية؟

٤- ما أثر أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية الإدراك البصري؟

٥- ما أثر أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في خفض العبء المعرفي؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي:

١- تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز بأنواع النص الموازي لمقاطع الفيديو التعليمية لتنمية المفاهيم العلمية والتقبل التكنولوجي وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٢- تحديد التصميم التعليمي المناسب لأسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والتقبل التكنولوجي وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٣- الكشف عن أثر أسلوبا عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية.

٤- الكشف عن أثر أسلوبا عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية الإدراك البصري.

٥- الكشف عن أثر أسلوبا عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية

التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في خفض العبء المعرفي.

أهمية البحث:

قد تسهم نتائج هذا البحث في:

١-تزويد القائمين على تصميم أنظمة التعليم الإلكتروني بمجموعة من الإرشادات المعيارية، للأخذ بها عند تصميم مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية وإنتاجها.

٢-تقديم نموذج يمكن أن يحتذى به لتوظيف بيئات الواقع المعزز.

٣-توجيه المهتمين بتقديم المحتوى الإلكتروني في الاستعانة بأدوات مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في إعادة صياغة المحتوى العلمي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١- **حدود بشرية:** تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٢- **حدود موضوعية:** مقرر العلوم: (الوحدة الثانية بنية الذرة) وفيها أربعة دروس: (الذرة، والطاقة، والعدد الذري، والعدد الكتلي) على ضوء الموضوعات والمحددات الخاصة بالمنهج، والذي تم تحديدها من خلال كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي.

٣- **حدود مكانية:** مدرسة غمرة الإعدادية بنين لمديرية التربية والتعليم إدارة الوايلي التعليمية.

٤- **حدود زمانية:** تم تطبيق البحث خلال العام ٢٠٢٢/٢٠٢١م.

فروض البحث:

سعى البحث الحالي نحو التحقق من الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار المفاهيم العلمية، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.

٢- لا يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار مقياس الإدراك البصري، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.

٣- لا يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في مقياس خفض العبء المعرفي، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.

المنهج والتصميم التجريبي:

تم استخدام المنهج شبه تجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبيين ذات الاختبار القبلي والبعدي كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (١) التصميم التجريبي لمتغيرات البحث.

المجموعة / القياس	قياس قبلي	المعالجة التجريبية	قياس بعدي
المجموعة التجريبية الأولى (٢٠) تلميذًا			
أسلوب عرض النص الموازي المتزامن لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	تج (١) ق	م١	تج (١) ب
المجموعة التجريبية الثانية (٢٠) تلميذًا			
أسلوب عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية	تج (٢) ق	م٢	تج (٢) ب

وبالتالي اشتمل البحث الحالي على مجموعتين تجريبيتين:

- المجموعة التجريبية الأولى: تلاميذ يدرسون **مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن.**
- المجموعة التجريبية الثانية: تلاميذ يدرسون **مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية بأسلوب عرض النص الموازي المنفصل.**

أدوات القياس:

اعتمد البحث الحالي على الأدوات التالية:

١. اختبار مفاهيم بما تتضمنه من مفاهيم علمية للتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. (من إعداد الباحث)
٢. اختبار لمهارات الإدراك البصري. (للسيد إبراهيم السمادوني).
٣. مقياس لقياس الحمل المعرفي (من إعداد الباحث).

إجراءات البحث:

للقيام بإجراءات البحث قام الباحث بالخطوات التالية:

١. الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والمتعلقة بمتغيرات البحث، وذلك بهدف: إعداد الإطار النظري للبحث، وإعداد المعالجات التجريبية، وتصميم أدوات البحث، وصياغة فروضه، والإفادة منها في مناقشة نتائج البحث وتفسيرها.
٢. اختيار أحد نماذج التصميم والتطوير التعليمي الملائمة لطبيعة البحث، والعمل وفق إجراءاته المنهجية في تصميم المعالجة التجريبية وإنتاجها.

٣. إعداد قائمة بالمعايير وعرضها على السادة المحكمين والمتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم لإجازتها، وتعديل القائمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وصولًا للقائمة في صورتها النهائية.

٤. إعداد قائمة بالمفاهيم العلمية في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؛ لتحديد أي المفاهيم العلمية تُمثل صعوبة لهم، وعرضها على عدد من معلمي العلوم، والسادة المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم لإجازتها، وتعديل القائمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وصولًا للقائمة في صورتها النهائية.

٥. تحديد الأهداف التعليمية في ضوء المفاهيم والمحتوى الذي تم تحديده؛ لتغطية جميع جوانبه، وعرضها على المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم؛ لإجازتها ثم إعداد قائمة الأهداف في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة المحكمين.

٦. تحليل المحتوى التعليمي وإعادة صياغته؛ لإبراز أهداف المقرر، ومدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف، ومدى ارتباط المحتوى بالأهداف، وتحكيمه من قبل المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم، ثم تعديله في ضوء آراء السادة المحكمين.

٧. بناء أدوات القياس، وتتضمن:

٨. إعداد الاختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية في مادة العلوم، وعرضه على المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم لإجازته، وتعديل الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين، وصولا إلى الاختبار في صورته النهائية.

٩. إعداد مقياس الحمل المعرفي الخاص بمحتوى مادة العلوم، وتحكيمه ووضعه في صورته النهائية.

١٠. إنتاج مواد المعالجة التجريبية بعرض النص الموازي لمقاطع الفيديو التعليمية (متزامن - منفصل) ببيئة الواقع المعزز، وعرضها على الخبراء في المجال لإجازتها، ومن ثم إعداد البيئات في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات.

١١. إجراء التجربة الاستطلاعية لمواد المعالجة التجريبية، واختبار الإدراك البصري؛ بهدف قياس ثبات أدوات البحث، ومعرفة أهم الصعوبات التي تواجه الباحث أو أفراد العينة عند إجراء التجربة الأساسية.

١٢. اختيار عينة البحث وتوزيعها عشوائيًّا على المجموعتين وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.

١٣. إجراء تجربة البحث الأساسية من خلال تطبيق أدوات القياس.

١٤. إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS" للتحقق من فروض البحث.

١٥. عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها في ضوء الدراسات والنظريات المرتبطة بمتغيرات البحث.

١٦. تقديم التوصيات والمقترحات بالبحوث المستقبلية في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها من واقع البحث.

مصطلحات البحث:

في ضوء ما جاء في الإطار النظري تم تحديد مصطلحات البحث **إجرائيًا** كما يلي:

١. **مقاطع الفيديو التعليمية:** مقاطع فيديو تعليمية مصممة وفق أسلوب المحاضرة (مقرر العلوم)، يتم إتاحتها عبر تكنولوجيا الواقع المعزز، ويمكن لكل متعلم مشاهدتها.

٢. **النص الموازي المتزامن:** والذي يتم عرض النصوص بشكل متزامن لجميع الأصوات المسموعة ضمن مقطع الفيديو؛ لتظهر بشكل متوازي مع الأصوات والكلمات المنطوقة.

٣. **النص الموازي المنفصل:** والذي يعرض النصوص الموازية للحوار الموجود في مقاطع الفيديو منفصلة عن الفيديو، يستطيع المتعلم أن يقرأها بعد مشاهدة الفيديو.

٤. **المفاهيم العلمية في مادة العلوم:** "ما يتولد لدى التلميذ من معرفة ومعنى وفهم، مُرتبط بالمصطلحات ذات الصلة بموضوعات العلوم للصف الثاني الاعدادي، ويتولد هذا الفهم نتيجة ربط الحقائق العلمية ببعضها، وإيجاد العلاقات القائمة بينها".

٥. **تكنولوجيا الواقع المعزز:** "دمج بعض مقاطع الفيديو الرقمية بمحتويات ورقية لموضوعات مقرر العلوم، ويتم إدارة هذه العمليات المعززة باستخدام تطبيق (unite AR) عبر الأجهزة النقالة المزودة بكاميرا خلفية".

٦. **الإدراك البصري:** يتبنى الباحث تعريف السيد إبراهيم السمادوني (٢٠٠٥، ٢) والذي يُعرف الإدراك البصري أنه: "القدرة على تفسير ما نرى، وإعطاء معنى أو تعريف له، ويتضمن العديد من المهارات، وهي: التمييز البصري، والذاكرة البصرية، وإدراك العلاقات المكانية البصرية، وثبات الشكل بصريًا، وذاكرة التتابع البصري، والعلاقة بين الشكل والأرضية بصريًا، والإغلاق البصري."

٧. **العبء المعرفي:** "إجمال الجهد العقلي الذي يبذله الطالب عند التعلم من مقاطع الفيديو المقدمة عبر تكنولوجيا الواقع المعزز، سواء أكانت مصممة وفقًا لعرض النص المتزامن أم المنفصل؛ ليحقق الأهداف التعليمية بكفاءة وفاعلية".

الإطار النظري للبحث - النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية ببيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي:

استهدف الإطار النظري ستة محاور أساسية، **المحور الأول**: تكنولوجيا الواقع المعزز، ويتضمن مفهوم الواقع المعزز، وفلسفته، وأهمية تكنولوجيا الواقع المعزز، وتطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز، ومبادئ تصميم الواقع المعزز، **والمحور الثاني**: ويتضمن دراسة أسلوبي عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية (المتزامن - المنفصل)، واستعراض كل المعلومات والمبادئ النظرية المرتبطة بهما، **والمحور الثالث**: يتضمن المفاهيم العلمية وعلاقتها بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو في بيئة الواقع المعزز، **والمحور الرابع**: يشمل الإدراك البصري وعلاقته بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو في بيئة الواقع المعزز، **والمحور الخامس**: يهتم بالمعلومات والمبادئ المرتبطة بالعبء المعرفي وعلاقته بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو في بيئة الواقع المعزز، **والمحور السادس**: يوضح النظريات التي استند إليها البحث.

المحور الأول ـ تكنولوجيا الواقع المعزز:

١ – مفهوم الواقع المعزز:

تسمح تكنولوجيا الواقع المعزز بتزويد الواقع المحيط بمعلومات افتراضية، تُعزز إمكانيات المستخدم، وتساعده على اتخاذ القرارات، وتسهيل مهامه، وتُعد هذه التكنولوجيا وليدة القرن العشرين فأول ظهور فعلي لها كان في آواخر عام ١٩٦٠م، حين قدم العالم إيفان ساذرلاند Ivan Sutherland أول نموذج تجريبي لهذه التكنولوجيا، وهو عبارة عن جهاز أشبه بخوذة ذات نظارة تسمح برؤية العالم المحيط كما تُضيف أشكال ثلاثية الأبعاد إلى الصورة العامة، أما صياغة المصطلح فعليًّا فهي حديثة نسبيًّا؛ ففي عام ١٩٩٠م، قام الباحث توم كادول Tom Cadol بإطلاق مصطلح الواقع المعزز على شاشة عرض رقمية، كانت تُرشد العمال أثناء عملهم على تجميع الأسلاك الكهربائية في الطائرات (حنان عمار، ٢٠١٧م، ١)، وفي عام ١٩٩٧م، قام الباحث أزوما Azuma بنشر دراسة استقصائية عَرفت تكنولوجيا الواقع المعزز، ووصفت العديد من المشاكل التي تواجه تلك التكنولوجيا، ومنذ ذلك الحين أحرز هذا المجال نموًّا وتقدمًا ملحوظًا. (Azuma et al, 2001, 34)

وتعددت المصطلحات المعبرة عن تكنولوجيا الواقع المعزز؛ ويرجع ذلك إلى الحداثة النسبية لها، فعند الاطلاع على الأدبيات والبحوث الخاصة نجد العديد من المصطلحات المستخدمة للتعبير عنها، مثل: الواقع المزيد، والواقع المضاف، والحقيقة المعززة، والحقيقة المدمجة، إلا أن مصطلح "تكنولوجيا الواقع المعزز" يعد أكثر هذه المصطلحات شيوعًا واستخدامًا، لذلك سوف يتم الاعتماد عليه في هذا البحث.

فكلٌّ من جوتيريز وفرناندیز يُعرفان تكنولوجيا الواقع المعزز أنها: "تكنولوجيا تزيد من إدراك المستخدم للواقع، عن طريق تقديم عناصر افتراضية لهذا الواقع، أي أنه بيئة تشتمل على عناصر افتراضية، وعناصر من العالم الحقيقي في نفس الوقت". (Gutierrez & Fernandezt, 2014, 24)

كما عرفها محمد عطية خميس (٢٠١٥م، ٢) أنها: "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد، تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي؛ أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التعامل معها في الوقت الحقيقي أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقة، ومن ثَمَّ فهي عرض مركب، يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالحاسوب الذي يُضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري".

في حين عرفها إيهاب سعد محمدي (٢٠١٦) أنها: "امتداد لتكنولوجيا الواقع الافتراضي؛ فهي تُوفر واجهة سلسة التعامل تجمع بين العالم الحقيقي والعالم الافتراضي، إذ يتفاعل الإنسان مع الكائنات الافتراضية التي تتوسط المشهد الحقيقي من حوله، أي أنه إضافة كائنات غير حقيقية إلى البيئة الحقيقية".

كما يُمكن تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز أنها: "نوع من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب، وتعزيزها بمعطيات افتراضية لم تكن جزءًا منها، وبعبارة أخرى فنظام الواقع المعزز يولد عرضًا مركبًا للمستخدم، يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر

إليه المستخدم والمشهد الظاهري الذي تم إنشاؤه بواسطة الحاسوب، والذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية" (مجلة التعليم الإلكتروني، ٢٠١٦).

أما محمد إبراهيم (٢٠١٧، ٩٦) عرف تكنولوجيا الواقع المعزز أنها: "تقنية تعتمد على ربط معالم من الواقع الحقيقي بالعنصر الافتراضي المناسب لها، والمخزن مسبقًا في ذاكرته كإحداثيات جغرافية أو معلومات عن المكان أو فيديو تعريفي أو أي معلومات أخرى تعزز الواقع الحقيقي، وتعتمد برمجيات الواقع المعزز على استخدام كاميرا الهاتف المحمول أو الحاسوب اللوحي لرؤية الواقع الحقيقي، ثم تحليله تبعًا لما هو مطلوب من البرنامج والعمل على دمج العناصر الافتراضية به".

٢- خصائص تكنولوجيا الو اقع المعزز:

يشير كل من (Persefoni & Tsinakos, 2015, 46)؛ أزوما (٢٠١٧م)؛ (هناء محمد رزق ٢٠١٧، ٥٧٥) إلى مجموعة من خصائص تكنولوجيا الواقع المعزز، وهي:

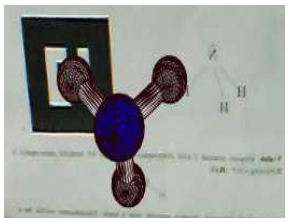
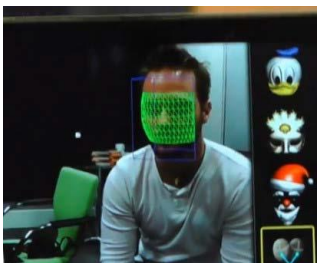
- تجمع بين الواقعية والافتراضية.
- تضمن التفاعلية في الوقت الحقيقي.
- تكون في بيئة ثلاثية الأبعاد.
- تمزج بين الحقيقة والافتراضية في بيئة حقيقية.
- توفر معلومات واضحة ودقيقة.
- إمكانية إدخال المعلومات بطريقة سهلة وفعالة.
- تجعل الإجراءات المعقدة سهلة للمستخدمين.
- تضمن التعاون والمشاركة والتفاعل الفوري بين المواد الحقيقية والافتراضية.
- تُزيد الإحساس بالعالم الحقيقي.
- يتم التفاعل معها في العالم والوقت الحقيقي.
- تُقدم المعلومات للمستخدم عبر البصر، أو السمع أو اللمس أو جميعها.
- تتعرف الكائنات في العالم الحقيقي وتتبعها.

٣- أنواع تكنولوجيا الو اقع المعزز:

تم تصنيف أنواع تكنولوجيا الواقع المعزز إلى خمسة أنواع أساسية، كما أوردها كلًّا من: خالد محمد فرجون (٢٠١٧م)، وليلى محمد أحمد (٢٠١٧م)، وهويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٨م)؛ (Pasaréti, Hajdú, Matuszka, Jámbori, Molnár & Szabó, 2013, 11)؛ (Mekni & Lemieux, 2014, 209)؛ (Carmigniani & Furht, 2011, 29) وهي كما يلي:

جدول رقم (٢)

أنواع تكنولوجيا الواقع المعزز

م	النوع	الصورة الخاصة به	الوظيفة
١	العلامات Markers		في هذا النظام تقوم الكاميرا بالتقاط هذه العلامات وتمييزها، ومن ثم عرض المعلومات الافتراضية المرتبطة بها.
٢	**تعرف الأشكال Recognition**		يقوم هذا النظام على أساس تعرف الشكل من خلال زواياه وحدوده وانحناءاته، ثم تمييزه عن غيره، وعرض المعلومات الخاصة به، والمثال على ذلك تعرف الأشخاص في نظام المخابرات من خلال تحديد معالم الوجه.
٣	**الموقع Location**		يقوم هذا النظام على أساس تحديد موقع معين، وذلك من خلال تقنية GPS.

م	النوع	الصورة الخاصة به	الوظيفة
٤	**الإسقاط Projection**		وهو من أكثر أنواع الواقع المعزز شيوعًا، وفيه يتم اسقاط الصور الاصطناعية على الواقع الفعلي، وذلك لزيادة تفاصيل المشهد وتعزيزه بالمعلومات، عن طريق جهاز الإسقاط.
٥	**المخطط Outline**		وهي طريقة لدمج الواقع المعزز بالواقع الافتراضي، فمثلًا يُمكن دمج الخطوط العريضة من جسم الشخص أو جزء منه مع جسم آخر افتراضي.

وكل نوع من هذه الأنواع له مميزاته وعيوبه، فالنوع القائم على العلامات رغم أنه يُعد مثالي للتطبيقات التي تتقيد ببيئة محددة وثابتة إلا أنه عند استخدام مثل هذا النوع وتطبيقه يجب على المستخدمين طباعة العلامات وحملها لاستخدام التطبيق، وفي التطبيقات الأكثر تعقيدًا هناك حاجة إلى بنية تحتية كبيرة، تتمثل في شكل عدد كبير من العلامات، وكذلك فإن باقي الأنواع رغم أنها تعتمد على ميزات طبيعية بدلًا من العلامات التي تُعد تدخلًا على البيئة وليست جزءًا منها إلا أن هذه الأنواع تعتمد على أجهزة تعقب متخصصة وقوية بالفعل، وكذلك تحتاج إلى تقنيات للتتبع والتسجيل أكثر تعقيدًا (Kote, S & Borkar, B. 2014).

٤ – مميزات توظيف تكنولوجيا الو اقع المعززفي التعليم:

حدد جوتيريز وفرناندیز (٢٠١٤، ٢٤)، ويوين ويونيونغ وجوهانسون (٢٠١١، ١٢٦-١٢٧)، أردم (٢٠١٧، ٤٧٩) مميزات توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم على النحو التالي:

- تجعل هذه التكنولوجيا التعلم أكثر متعة من خلال زيادة إدراك التلاميذ للعالم الحقيقي، والتفاعل الحر مع الأشياء الافتراضية.
- يُمكن تكييف هذه التكنولوجيا بسهولة مع سيناريوهات التدريس المختلفة، كما أنها توفر بيئة تعليمية تعمل على إشراك جميع الحواس لدى التلميذ.
- تُدعم هذه التكنولوجيا عملية بناء المعلومات ومعالجتها لدى التلميذ، كما أنها تُوفر فرصًا للتعلم الأمثل، ومراعاة أنماط التعلم المتعددة، إذ يتمكن كل طالب من اكتشاف طريقه الخاص.
- تساعد هذه التكنولوجيا في إشراك التلاميذ وتحفيزهم على استكشاف المواد الصفية من زوايا وجوانب مختلفة، كما تساعدهم في تدريس المواد التي لا يُمكن ممارستها بشكل مباشر وحقيقي في الواقع كعلوم الفضاء.

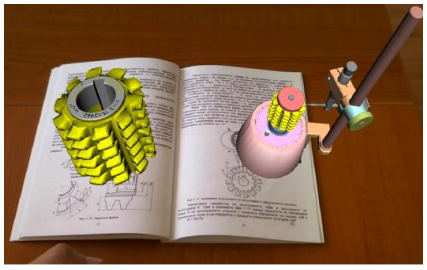
- تعمل هذه التكنولوجيا على تعزيز التعاون بين التلاميذ والمعلمين وبين التلاميذ وأنفسهم من خلال تطبيقات الواقع المعزز التعاونية، التي تعتمد في تصميمها على التشارك بين المتعلمين في أداء المهام التعليمية.
- تُساعد هذه التكنولوجيا على تشجيع الإبداع والخيال لدى التلاميذ، وهو الأمر الذي أكدته دراسة إيمان محمد مكرم (٢٠١٧م) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير التخيلي وعلاقته بالتحصيل ودقة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لدراسة القصة باستخدام الواقع المعزز في اختبار التحصيل والتفكير التخيلي ودقة التعلم، مقارنة بنظرائهم تلاميذ المجموعة الضابطة الذين تعرضوا لدراسة القصة باستخدام الطريقة التقليدية.
- تُساعد هذه التكنولوجيا التلاميذ على التحكم في معدل التعلم الخاص بهم وفقًا لقدراتهم الخاصة، كما تعمل على تهيئة بيئة تعليمية مناسبة لمختلف أنماط التعلم.

٥- تطبيقات تكنولوجيا الو اقع المعزز:

إن تكنولوجيا الواقع المعزز يُمكنها أن توفر إمكانات كبيرة لإشراك التلاميذ، وتحفيزهم ودعم إبداعهم في البيئة المدرسية، وبطرق لم يكن من الممكن تحقيقها من قبل، إذ إن التحول في التعلم مع التكنولوجيا كأداة إدراكية يُمكنه أن يزيد من مستوى المشاركة والفهم والتعلم، وهي عناصر أساسية لجميع النظم التعليمية، كما أن دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم أمر يُمكن تحقيقه بسهولة؛ لأن التلاميذ اليوم أصبحوا على دراية كبيرة وكاملة بالتعامل مع أجهزة تكنولوجيا المعلومات (Persefoni & Tsinakos, 2015, 45-46)، وتتنوع التطبيقات التعليمية لتكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم كالكتب المعززة Augmanted Books، والبطاقات المعززة AR-Flashcards، والألعاب المعززة AR games (Yuen et al, 2011, 127) وسنتناول هذه التطبيقات بشيء من التفصيل فيما يلي:

٥-١-١ الكتب المعززة Augmanted Books:

تُعد الكتب المعززة Augmanted Books أحد أهم التطبيقات لتكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، وهي عبارة عن كتب تقليدية ولكن عند توجيه كاميرا الويب أو الهاتف المحمول إليها تظهر التمثيلات البصرية المعززة لموضوع الكتاب، وذلك عن طريق تثبيت برنامج معين على جهاز الهاتف المحمول الخاص بالمستخدم، وبهذه الطريقة فإنه يمكن تحويل أي كتاب عادي بعد طباعته إلى كتاب معزز (Kesim & Ozarslan, 2012, 301).



شكل (١) نماذج للكتب المعززة Augmented Books (Ivanova, Ivanov & Aliev, 2014, 133)

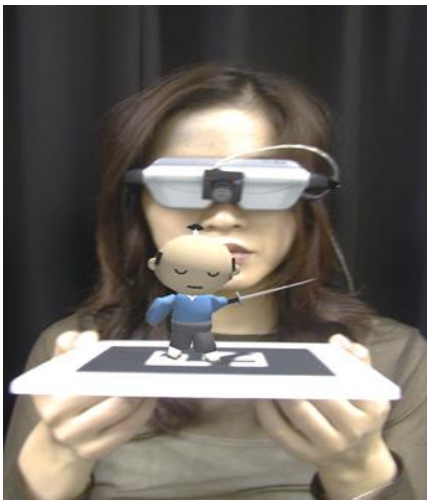
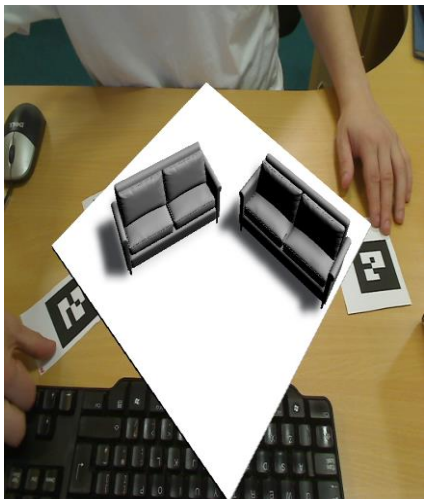
وبالتالي يُمكن تعريف الكتب المعززة أنها: "الكتب التي تجمع بين المحتوى الرقمي وطبيعة الكتب المادية، وبذلك فهي تجمع بين مزايا الكتب الإلكترونية والكتب الورقية في شكل واحد" (Lim & Park, 2012, 172)، فمن خلال الربط بين هذه المحاور يمكن خلق طريقة تفاعلية جديدة للتعلم، يمكنها أن توفر فهمًا واكتسابًا أفضل للمعرفة (Dias, 2009, 75).

وهناك العديد من المميزات لاستخدام الكتب المعززة في عملية التعلم، وهي (Zaniuddin et al, 2009, 6-10):

- إمكانية استخدامها داخل بيئة الفصل الدراسي التقليدي.
- أنه يجمع بين مزايا الكتب الإلكترونية بما تدعمه من وسائط تعليمية ومزايا الكتب الحقيقية كقابلية الحمل والمرونة والمتانة.
- تحفز الطلاب، وتجعل عملية التعليم أكثر إثارة للاهتمام، كما تساعد الطلاب على اكتساب المعرفة بشكل أسرع، وتترك انطباعًا أعمق لديهم بالموضوع الذي يتم تعلمه.
- تسمح لمستخدميها بقراءته ككتاب عادى في نفس الوقت الذي يرى فيه المستخدمون الكائن الافتراضي المرتبط بصفحة الكتاب، وهو ما يتفق إلى حد كبير مع نظرية التعلم الخبراتي Experimental Learning Theory والتي ترى أن التعلم يحدث عن طريق الفعل والعمل، ومن ثم فهو فلسفة أو منهجية للتعليم، ينغمس فيها المتعلمون في خبرات مباشرة، بهدف زيادة معارفهم وتنمية مهاراتهم، عن طريق التعلم بالاكتشاف والتأمل والتفكير الناقد، كما يُركز التعلم الخبراتي على أهمية الخبرة في التعلم، إذ طالب أصحاب النزعة الحسية باستخدام البيئة والأشياء الحقيقية والخبرة الحسية المباشرة في التعليم (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٤٦)، وهي طبيعة تكنولوجيا الواقع المعزز التي تأخذ البيئة المادية مُنطلقًا لها، ثم تعزز تلك الأشياء المادية بالأشياء الافتراضية المرتبطة بها.

١-٥-٢ البطاقات المعززة AR-Flashcards:

إن البطاقات المعززة AR-Flashcards تُعد إحدى طرق توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، وهي عبارة عن بطاقات تحمل صورًا لموضوع معين، وعند توجيه كاميرا الهاتف المحمول أو الجهاز اللوحي إليها تقوم بعرض تمثيل بصري أو أصوات مرتبطة بالشكل المصور على البطاقة، وتعد هذه البطاقات فعالة، وبخاصة لمن هم في عمر زمني صغير (Senel, 2016, 61).

شكل (٢) نماذج للبطاقات المعززة AR-Flashcards (Wise,2010, 29-61)

وقد تم إجراء العديد من الدراسات التي أثبتت فعالية البطاقات المعززة كأداة للتعلم، ومنها: دراسة نيفين السيد وآخرين (٢٠١١م) والتي هدفت إلى إنشاء تطبيق باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز وهو البطاقات المعززة، وتم إجراء الدراسة على ٥١ طالبًا وطالبةً، وكانت نتائج الدراسة كالآتي: ٨٩٪ من الطلاب أظهروا رضًا عن استخدام هذه البطاقات، ٨٧٪ من الطلاب أعربوا عن أن عملية التعلم تحتاج إلى مثل هذا التطبيق، كما أثبتت النتائج أن البطاقات المعززة تساعد على زيادة القدرة البصرية للطلاب، وأنها تجعل التعلم أكثر متعة وفاعلية، كما أن البطاقات المعززة تُضيف إلى أدوات التعلم إستراتيجية تعلم تفاعلية وإبداعية يُمكنها تنمية إبداع الطلاب ومهاراتهم العلمية. (El Sayed et al, 2011)

كما أجرى كل من: كاي ووانغ وتشيانغ (٢٠١٤م) دراسة هدفت إلى تصميم وتطوير مجموعة من البطاقات المعززة لموضوع تكوين المواد في مادة الكيمياء، وذلك بهدف دراسة تأثير البطاقات المعززة كأداة للتعلم، وفحص التأثير العلاجي لتكنولوجيا الواقع المعزز، من خلال مقارنة تأثير هذه التكنولوجيا على الطلاب ذوي الكفاءة العالية والمنخفضة، وكذلك دراسة موقف الطلاب نحو هذه التكنولوجيا، وأجريت هذه الدراسة على عدد ٢٩ طالبًا وطالبة في المدارس الثانوية، وتوصلت نتائجها إلى أن البطاقات المعززة أدت إلى تحسن كبير في مستوى الطلاب الدراسي، كما أنها أكثر فاعلية، ولها تأثير أكبر نسبيًا مع الطلاب منخفضي التحصيل، وأيضًا يمتلك الطلاب موقفًا إيجابيًا نحو هذه البطاقات (Cai, Wang & Chiang, 2014).

١-٥-٣ الألعاب المعززة AR Games:

غالبًا ما يستخدم المعلمون الألعاب لمساعدة التلاميذ في استيعاب المفاهيم الدراسية بسهولة، وتزداد القيمة التربوية للألعاب بمساعدة تكنولوجيا الواقع المعزز، إذ يُمكن تعزيز الألعاب الموجودة في العالم الحقيقي بطبقات افتراضية من المعلومات، وبالتالي يُمكنها أن توفر للمعلمين طرقًا جديدة قوية لإظهار العلاقات والتواصل، ويمكن التعامل مع الألعاب المعززة من

خلال طريقتين؛ **الأولى** عن طريق مجموعة من العلامات تُظهر نموذجًا ثلاثي الأبعاد للعبة تعليمية عند توجيه كاميرا الويب أو الجهاز المحمول على العلامة، و**الثانية** تسمح فيها الألعاب المعززة للاعبين أو للألعاب أن يُنشئوا كائنات وأشياء افتراضية، ثم يربطوا هذه الكائنات في أماكن محددة في العالم الحقيقي، وفي الطريقتين يُمكن للاعبين التفاعل مع هذه الكائنات الافتراضية، والتي تظهر بوضوح عندما يقترب اللاعب من الموقع ذي الصلة في العالم الحقيقي، فالألعاب التعليمية المعززة تسمح للمتعلمين بمستوى عالٍ من التفاعلية والانخراط في التعلم، كما أنها تُعد بمثابة أداة فعالة للغاية لاكتساب اهتمام الطلاب وتعليمهم في نفس الوقت مجموعة متنوعة من المهارات. (Yuen et al, 2011, 128-129)

الميزة الأساسية التي تمتاز بها الألعاب المعززة أنها تسمح للتلاميذ بشكل مستمر بالتفاعل مع المحتوى الافتراضي، وعدم الاقتصار على مشاهدته، وهو الأمر الذي أكدته دراسة هوانج وهانوو وتشانغ تشن وتينغ تو (٢٠١٥م) والتي هدفت إلى المقارنة بين تطبيقين لتكنولوجيا الواقع المعزز الأول عبارة عن تطبيق تقليدي قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز، والآخر عبارة عن تطبيق قائم على نهج الألعاب التنافسية لدعم أنشطة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز والتي أُجريت في سياقات العالم الحقيقي، وتم إجراء هذه الدراسة على مقرر العلوم البيئية في المرحلة الابتدائية، وذلك لاستكشاف فعالية النهج المقترح للألعاب المعززة التنافسية مقارنة بالنهج التقليدي لتكنولوجيا الواقع المعزز في الرحلات الميدانية، وأظهرت نتائج الدراسة أن الألعاب المعززة التنافسية يمكنها أن تُحسن أداء التعلم لدى الطلاب في الرحلات الميدانية في مقرر العلوم البيئية (Hwang, Wu, Chen & Tu, 2015).

كما أجرى كلًا من لي وسبيك وفيجاس ووانغ وهو (٢٠١٧م) دراسة هدفت إلى تطوير مجموعة من الألعاب المعززة التعاونية، وقياس مدى فعاليتها في عدد من الموضوعات الدراسية، وتم تطبيق هذه الألعاب بشكل تعاوني فيما بين الطلاب وأنفسهم، وبين الطلاب والمعلمين وبين الطلاب وأولياء الأمور، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن أكثر الآثار التي ترتبت على استخدام الألعاب التعليمية المعززة هي تحسين أداء التعلم فيما يتعلق بمحتوى المعرفة وتجربة التعلم فيما يتعلق بالمرح والفائدة والاستمتاع، كما توصلت الدراسة إلى أن التفاعلات التي تحدث بين الطلاب أثناء اللعب ساعدت على زيادة مستوى التعاون بينهم، كما أوصت هذه الدراسة بضرورة إشراك المتعلمين في عملية تصميم الألعاب، وتصميم الألعاب المعززة بشكل يساعد على زيادة التفاعلات الاجتماعية، وأيضًا دراسة ميكانيكا الألعاب من أجل تحديد العناصر الأكثر مناسبة في التصميم، وأخيرًا أوصت تلك الدراسة بضرورة إجراء المزيد من البحوث في هذا الصدد (Li, Spek, Feijs, Wang & Hu 2017).

المحور الثاني ـ أسلوبا عرض النص الموازي (المتزامن - المنفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة الواقع المعزز:

تؤدي أساليب عرض النصوص الموازية لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة الواقع المعزز دورًا أساسيًّا في تصميم مقاطع الفيديو، فيمكن عن طريقها أن تزيد من فهم المعلومات؛ وتؤكدها، وتدعمها، وبالتالي فإن هناك ضرورة لاختيار أسلوب العرض الأنسب، والذي يساعد النموذج العقلي المعرفي للفرد في دعم تنظيم المحتوى وتأكيده.

ويعد تحديد أسلوب العرض الأمثل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة الواقع المعزز من الأمور المهمة التي ينبغي أن تتوجه إليها الدراسات العلمية، وهو ما أكده فاجاردو

وإنماكيولادا (Fajardo, Inmaculada, et. Al, 2009) أن أنماط الوصول لمحتويات الفيديو يحتاج إلى عديد من الدراسات التجريبية في مواقف تعليمية متنوعة، تحدد كفاءة أي من هذه الأنماط قد يصلح للمتعلم.

ويتفق كل من بشتلر وسميث (Benshetler, Smith, 2010)، وهنري وشون (Henry, Shawn, 2010)؛ وهورتون، وزانون (Horton, Zanon, 2006)، وائل رمضان عبد الحميد (٢٠١٨م)، على وجود أسلوبين من أساليب عرض النصوص الرقمية الموازية لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية وهما:

١- العرض المتزامن Synchronous:

من خلال هذه الطريقة يتم عرض النصوص بشكل متزامن لجميع الأصوات المسموعة ضمن مقطع الفيديو لتظهر بشكل متوازي مع كل الأصوات والكلمات المنطوقة، وتظهر كما هو الحال في عمليات ترجمة الأفلام من الإنجليزية إلى العربية على سبيل المثال، ولكن في هذه الحالة يتم تكرار الكلمات المنطوقة بشكل نصيٍّ، ويشير زانون (Zanon, 2006) إلى أن إستراتيجية دمج النص المكافئ للصوت المسموع في مقاطع الفيديو التعليمية الخاصة بتعلم المفاهيم تؤدي إلى تعزيز تعلم المتعلمين وإنتاجها، ومن أهم ميزات هذه الإستراتيجية الدمج بين أنواع مختلفة من الوسائل التعليمية؛ (صوت، وصورة، ونص) في مقطع الفيديو مما يزيد من دافعية المتعلمين للتعلم؛ ولكنه يتفق مع دانان وفاندرجريفت (Danan, 1992, Vandergrift, 2007) أن من عيوب هذه الإستراتيجية أنها تقلل من انتباه المتعلم للمحتوى المسموع؛ نظرًا لاعتماده على النصوص المعروضة.

وفي هذا الإطار يذكر جنسيما (Jensema, 2000) أن دمج النصوص الموازية مع مقاطع الفيديو يؤدي إلى تحميلٍ زائدٍ على المتعلم؛ لأنه يشاهد المعلومات البصرية، ويقوم بقراءة النصوص المكافئة في نفس الوقت، كما أن المتعلم قد يستغرق وقتًا أكثر في قراءة النصوص عن مشاهدة المعلومات البصرية، كما جاءت دراسة تشابديلين (Chapdelaine et al.,& 2007) التي اهتمت بتتبع اتجاه حركة العين في متابعة المعلومات البصرية والمحتوى المقروء لتؤكد أن المحتوى المقروء يستهلك وقتًا أكبر من محتوى باقي العناصر المرئية في مقاطع الفيديو؛ مما يعني أن النص الموازي قد يجذب انتباه المتعلم عن باقي عناصر العرض، ويؤكد أيضًا أن النص الموازي التزامني للفيديو على رغم من أهميته في التعلم إلا أنه قد يسبب حملًا زائدًا على المتعلم، في حين يرى بنشيتلر وسميث (Smith, 2010 & Benshetler) أن نمط النص الموازي قد يكون مثاليًا في حال تقسيمه لمقاطع صغيرة، وذلك حتى لا يكون إرهاقًا على المتعلم، أما وولد (Wald, 2010) فإنه يؤكد أن الوصول الموازي من خلال النص الموازي قد أتاح الفرصة لجميع المستخدمين من الذين يسمعون أو لا يسمعون في الاستفادة من ملفات الوسائط المتعددة، التي يتم إتاحتها، كما أن ذلك يتيح للمستخدمين إمكانية وجود نقاش مشترك حول نفس ملف الوسائط المعروض عليهم، وأيضًا فإن النص الموازي يتيح للمستخدمين تقليل العبء على الذاكرة في تذكر اللغة المنطوقة حيث تساعد النصوص في هذه الحالة على تذكر المعلومات ومراجعة كل ما تم عرضه ضمن ملفات الوسائط المتعددة.

كما هدفت دراسة أرسلانيلماز وعبد الرحمن (Abdurrahman, & Arslanyilmaz 2010) إلى التحقق من تأثير الفيديو المصاحب بنص لما ينطق على تنمية مهارة التحدث لدى غير

المتحدثين الأصليين، وأشارت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية التي استخدمت الفيديو المصاحب بنص لما ينطق كانوا أكثر طلاقة ودقة من المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية.

وفي ذات الإطار هدفت دراسة سليم (Selim, 2010) إلى التحقق من الفيديو المصاحب بنص مترجم لما ينطق على اكتساب المفردات وفهم المحتوى، وكانت عينة البحث مكونة من (٢٧) طالبًا من الطلاب الذين يدرسون اللغة العربية كلغة أجنبية، وقد أشارت نتائجها إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا لاستخدام النص المترجم على اكتساب المفردات ولا على فهم المحتوى.

٢- العرض المنفصل Separated:

من خلال هذه الطريقة يتم إعداد نسخة نصية كاملة Transcript تكافئ الحوار المسموع ضمن مقاطع الفيديو وعرض هذه النسخة النصية منفصلة عن الفيديو، حيث يمكن للمتعلم قراءتها بعد مشاهدة الفيديو التعليمي.

وتؤثر طريقة تجهيز المعلومات وعرضها في المتعلم تأثيرًا كبيرًا في طريقة تناوله واستيعابه وتجهيزه واستدعاءه لهذه المعلومات، فطبقًا لنظرية تطبيق المعلومات يشير سترنبرج Strenberg إلى أن مدخل تجهيز المعلومات من المخ يبدأ بتشفير المعلومات المستقبلة بهدف وصف هذه الرموز وتحديد طرق تناولها ومعالجتها، بل وتجهيزها واستدعائها وفقًا لطريقة عرضها ونمطها؛ فالهدف من تجهيز المعلومات هو تحديد أفضل الطرق التي تحفظ بها المعلومات في ذاكرة المتعلم.

وفي هذا الإطار يرى كل من دانان وزانون (Danon, 1992; Zanon, 2006) أن عرض النصوص المكافئة متزامنًا للأصوات بالفيديو يؤدي إلى تشتت الانتباه والتركيز على النص دون الأصوات، ولذلك يفضلون عرضها منفصلة عن الفيديو، أي أنهم يفضلون التتابع في عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو التعليمية.

ويهتم أسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز كونه أحد أساليب التصميم لهذه المقاطع، التي تتيح للمتعلم التمتع بتكامل العناصر، عبر غزارة المثيرات وشموليتها لتتضمن المعلم والمحتوى والوسائط الرقمية في نفس التوقيت، ومن أساليب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التي أفرزتها تطورات تصميم معالجة الفيديو الرقمية عرض النص المتزامن، والنص المنفصل وهما من الأساليب الأكثر شيوعًا واستخدامًا عند تطوير مقاطع الفيديو الرقمية، ولأن كل أسلوب له آلياته الخاصة في التصميم والإنتاج والأدوات المستخدمة والضوابط والعوامل التي يجب مراعاتها من حيث: أسلوب الإنتاج، وكلفته، وسرعته، وأساليب التصدير والنشر، والإتاحة، والإدارة؛ فإن هذه الأسباب تستدعي أن يأخذ المصمم التعليمي القرارات المناسبة في استخدام أي منها في تطوير مقاطع الفيديو الرقمية ودراسة مدى تأثيرها في نواتج التعلم. كما تبنت المواقع التشاركية التعليمية ومنصات التعلم تصميم مقاطع الفيديو الرقمية التي تتضمن عرض النص الموازي، ويعد أكثر الأنماط انتشارًا على مواقع الفيديو التشاركية بصفة عامة ومن أشهرها موقع You tube الذي يقوم بعرض النص الموازي لمحتوى الفيديو دون وجود دراسات في هذا الصدد تؤكد وجوده أو لا، مع عدم وجود دراسات تربط بين هذا المتغير وهو عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) في بيئة الواقع المعزز.

المحور الثالث ـ المفاهيم العلمية وعلاقتها بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو في بيئة الواقع المعزز:

تُعد المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي بواسطتها يتم تنظيم المعرفة العلمية ذات المعنى، فهي العناصر المنظمة والمبادئ الموجهة لأي معرفة علمية يتم اكتسابها في الصف الدراسي، وقد أكدت التربية العلمية منذ القدم ضرورة تعلم المفاهيم العلمية، وتوجيه طرق تعلمها الوجهة الصحيحة، وأصبح اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية هدفًا رئيسيًّا وضعه التربويون، ومصممو المناهج نصب أعينهم، فالمفاهيم إحدى مراتب التصنيف المهمة في البناء المعرفي والتي تنظم أفكار الفرد ومدركاته، وبياناته عن الظواهر المحددة، ولهذا فإن المفاهيم تساعد الفرد وتزيد من قدرته على تعلم كمية غير محدودة من أساسيات المعرفة، وتكمن ماهية المفهوم في تعريف الأشياء والظواهر والحوادث، فالمفاهيم ليست كلمات ولكنها تتكون من خلال استعمال الكلمات وتصبح هذه الكلمات عناوين تعبر عن الأفكار التي يتضمنها المفهوم، والمفهوم عادة يتكون من كلمات مفردة أو مجموعة من الكلمات (منصور مصطفى، ٢٠١٤، ٨٩-٩١).

وقد عرف برونر المفهوم العلمي أنه: "كل ما يتولد لدى الفرد من معنى وفهم، يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة، يعتمد على مستوى نضجه والخبرات المتوافرة لديه" (يوسف فاضل علوان، يوسف فالح محمد، أحمد عبد الزهرة سعد، ٢٠١٤، ٥٨).

إن المفاهيم العلمية تعتبر من المحاور الأساسية التي تدور حولها برامج المؤسسات التعليمية، فالتركيز على المفاهيم الأساسية التي يقوم عليها المحتوى يجعله أكثر شمولًا، كما أن تنظيم المفاهيم يساعد على انتقال أثر التعلم بشكل كبير (زكريا الشربيني، يسرية صادق، ٢٠١١، ٩٣).

وهنالك العديد من نظريات التعلم التي يُمكن تفسير نمو المفاهيم في ضوئها كنظرية فيجوتوسكي، والتي ترى أن عملية تكوين المفهوم تمر بسبعة مراحل أساسية، وهي: **مرحلة الأكوام**: التي يقوم الفرد فيها بتجميع الأشياء وتكديسها في مجموعات عشوائية، **مرحلة العقد الترابطية**: والتي يتم فيها تصنيف الأشياء على أساس صفة مشتركة أو وجه شبه بينها، **مرحلة تكوين المجموعات المتكاملة**: وفيها يتم تجميع الأشياء مع بعضها ليس على أساس وجود شبه بينها ولكن على أساس أنها تنتمي لنفس الفئة، وتؤدي نفس الوظيفة، **مرحلة العقد المتسلسلة**: وفيها يتم تصنيف الأشياء على أساس صفة معينة؛ إذ إن المفهوم الواحد قد يكون له أكثر من صفة، وأن كل صفة من هذه الصفات تصلح لأن تكون أساسًا للتصنيف، **مرحلة العقد الانتشارية**: تمتاز هذه المرحلة بمرونة متزايدة من الترابطات، **مرحلة أشباه المفاهيم**: في هذه المرحلة يتم تجميع الأشياء بناءً على صفاتها، والمعلوم أن الصفات ليست حدًّا فاصلًا للتصنيف، فقد تتفق بعض الأشياء في بعض الصفات، ولكنها لا تنتمي لنفس النوع، **مرحلة تكوين المفاهيم**: وهذه المرحلة تتكون نتيجة لعمل المراحل السابقة؛ إذ يتم الوصول إلى أن كل شيء له صفات تجمع بينه وبين أشياء أخرى قد تكون مختلفة عنه. (علي عبد الله مسافر، ٢٠١٥، ٦٤-٦٦)

وكذلك نظرية برونر Bruner والتي توضح أن تكوين المفهوم يمر بثلاث مراحل، وهي: **المرحلة العملية**: في هذه المرحلة تتم ممارسة الإدراكات الحسية والتفاعل المباشر مع الموقف ومع الأشياء الموجودة فيه، وفي هذه المرحلة يتم ربط المدركات الحسية ببعض الأفعال أو الأعمال التي يقوم بها الفرد عند تعامله مع الموقف وما به من أشياء، **المرحلة الصورية**: في هذه المرحلة يتم نقل

الأشياء الموجودة في الموقف، والتي يتم تكوينها في المرحلة السابقة إلى مرحلة الإدراك داخل المخ، وتصبح خبرة بديلة يستطيع الفرد استدعاءها بكل تفاصيلها، بالإضافة إلى خبراته السابقة عن المفهوم، **المرحلة الرمزية**: وفي هذه المرحلة يرمز للمفهوم بكلمة أو إشارة أو رمز يدل على المفهوم وصفاته وخصائصه، ويحل الرمز في هذه المرحلة محل الفعل، وتدخل اللغة والمنطق في هذه المرحلة في تشكيل الرمز الذي يدل على المفهوم (فؤاد سليمان قلادة، ٢٠٠٤، ١٠٥).

ويتمثل الدور الرئيسي للمفاهيم في عملية التعلم فيما يلي:

١- أنها تبسط العالم الواقعي؛ من أجل تواصل وتفاهم يتسم بالكفاءة.

٢- المفاهيم تمثل تركيبًا منتظمًا لما نتعلم بجملته.

٣- المفاهيم العلمية تساعد على تنظيم الخبرة بصورة يسهل استدعاؤها والتعامل معها. (عزة خليل عبد الفتاح، ٢٠١٠، ١٣)

وبشكل عام يُمكن تُصنيف المفاهيم على أساس مصدر وطريقة تكوين المفهوم إلى نوعين، هما: مفاهيم محسوسة: Concrete Concepts، وهي المفاهيم التي يعتمد اشتقاقها على الملاحظة والخبرة الحسية، وتدل على أشياء موجودة في الواقع، وتتم معرفتها من خلال الحواس المختلفة، ومفاهيم مجردة: Formal Concepts وهي المفاهيم التي لا تستمد مباشرة من الملاحظة والخبرة الحسية، وتحتاج إلى مستويات أعلى من النمو العقلي كمفهوم الذرة (علي عبد الله مسافر، ٢٠١٥، ١٦)، إلا أنه تُشكل المفاهيم العلمية المجردة في العلوم كالجزيئات والذرات تحديًا كبيرًا أمام الطلاب؛ لأن كون هذه المفاهيم مفاهيم مجردة فإنها تتطلب من الطلاب أن يتخيلوا لفهمها، وهذه مهمة صعبة بالنسبة للطلاب، مما يتطلب تحسين أساليب التعلم والأدوات المستخدمة في تدريس مثل هذه المفاهيم (Cai et al, 2014, 13)، فمحتوى العلوم يتضمن الكثير من الإجراءات المعقدة، والعمليات التي يصعب تخيلها وفهمها بطريقة صحيحة، وفي هذا الصدد فإن توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم، يمكنه أن يحقق المزيد من التقدم في عملية التعلم، ورفع مستوى كفاءتها. (Gopalan et al, 2016, 2-3)

كما تم توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل كبير في مجال تعلم العلوم، والتي ساهمت في تعزيز اهتمام الطلاب بتعلم العلوم باختلاف فروعه: الفيزياء، والأحياء، والكيمياء، وكان أهم هذه التطبيقات AR Magic Book؛ وهو عبارة عن كتاب عادي يحتوي على نصوص وصور، بعض هذه الصور لها إطار أسود سميك عند توجيه الكاميرا المحمولة باليد إليها يظهر المحتوى الافتراضي للمستخدم، وكذلك تطبيق AR Human Body System والذي يوضح الهياكل التشريحية في جسم الإنسان، وقد استخدم هذا التطبيق واجهة تفاعل ملموسة للتفاعل معه، وتطبيق AR Note والذي يعتبر مثال ناجح لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز داخل الكتب الدراسية بشكلها التقليدي، ويهدف هذا التطبيق إلى تقديم مجموعة تمارين متعددة في مادة الكيمياء تعتمد على التمثيل ثلاثي الأبعاد، وتطبيق oAR Ethnobotany Workbok وهو أحد الأمثلة الجيدة للتنفيذ الأولي لتكنولوجيا الواقع المعزز في تعلم العلوم، إذ يتناول هذا التطبيق مجال النباتات الطبية، ويعتمد في آلية عمله على جهاز كمبيوتر وكاميرا ويب لتقديم المحتوى الافتراضي، فعندما يتم وضع العلامة أمام كاميرا الويب يتم عرض المحتوى ثلاثي الأبعاد لكل نبات على الشاشة، وأخيرًا تطبيق "AR Book: Live Solar System LSS" الذي يُصور العلاقة بين الأرض

والشمس والنجوم والمجرة، ويوفر هذا التطبيق واجهة ملموسة تسمح لمستخدميه بالتفاعل المادي مع المحتوى الافتراضي (Gopalan et al, 2016, 7-8).

ولتأكيد فاعلية توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في دراسة العلوم، قام سوينسن (٢٠١٦م) بإجراء دراسة وصفية هدفت إلى تحديد العوامل سواء المباشرة أم غير المباشرة التي لها تأثير إيجابي على تعلم العلوم عن طريق تكنولوجيا الواقع المعزز، وتضمنت إجراءات هذه الدراسة تحليلًا لعدد ٧٣ بحثًا ودراسةً ممن تناولوا توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم، وتوصلت نتائج هذه الدراسة إلى أن فاعلية توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس العلوم تتحقق من خلال أربعة عوامل رئيسية، وهي: **تقليل الحمل المعرفي**: فتكنولوجيا الواقع المعزز تجسد الظواهر العلمية التي لا يراها المتعلم أو يتخيلها، والتي تتطلب منه مستوى عام من التجريد، كما أنها توضح كيفية عمل الظواهر العلمية المختلفة بسهولة أكبر، **الدافعية**: فتكنولوجيا الواقع المعزز يُمكنها أن تزيد من مشاركة الطلاب والمواقف الإيجابية نحو تعلم العلوم، كما أنها تستطيع تحقيق مستويات أعلى من المشاركة في أنشطة التعلم مع بذل جهد إدراكي أقل، **التعليم الموقفي**: التعليم الموقفي هو الذي يحدد كيفية ارتباط التعلم بالبيئة والسياق المحدد الذي يحدث فيه التعلم، وتوصلت نتائج هذه الدراسة إلى أن توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في دراسة العلوم تجعل قيمة هذا التعلم تحدث في سياق أصيل؛ لأنه يؤدي إلى زيادة الالتزام والتحفيز والفهم العميق للمحتوى، **والتعلم القائم على الاستقصاء**: يعزز التدريس القائم على الاستقصاء في العلوم فضول الطلاب واهتمامهم بالعلوم كما يمكنه أن يساعد أيضًا في تطوير مهارات الطلاب الشخصية وقدرتهم على التعامل مع المشكلات، وهو الأمر الذي حققته تكنولوجيا الواقع المعزز في دراسة العلوم؛ لأنها تدعم استقلال الطلاب أثناء استكشافهم والتعلم من تلقاء أنفسهم، كما أنها تسمح للطلاب بإجراء تجارب افتراضية قد تكون باهظة التكلفة أو خطرة في الواقع الفعلي (Swensen, 2016).

المحور الرابع ـ الإدراك البصري وعلاقته بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو في بيئة الواقع المعزز:

يُنظر إلى الإدراك البصري بصفة عامة على أنه عملية بسيطة وعفوية، على الرغم من أنه عبارة عن مجموعة كبيرة وشديدة التعقيد من العمليات المتضمنة في تحويل المعلومات الحسية وتفسيرها (فؤاد أبو المكارم، ٢٠٠٤، ٢٥)، والإدراك البصري يختلف عن حاسة البصر؛ ففي حين أن حاسة البصر تنقل خبرة جامدة صماء تخلو من التعبير والمعنى، فإن الإدراك هو الذي يترجم تلك الخبرة ويجعلها حية، ويضفي عليها من خبرات الفرد السابقة؛ بمعنى أنه يعطيها صورة جديدة قد تختلف تمامًا عن مجرد النظر إليها، فالعمليات الإدراكية التي تحدثها عملية الإبصار كثيرة ومتعددة وتنتج أنماطًا بصرية كثيرة. (عمر بوقصة، ٢٠١٤، ٨)

وعلى ذلك يُمكن تعريف الإدراك البصري أنه: "القدرة على تنظيم المنبهات الحسية وتفسيرها في ضوء الخبرة السابقة، وذلك من خلال استجابة الكائن الحي البصرية المباشرة المميزة للملامح البيئية، وتؤدي هذه الاستجابة إلى استخلاص الكائن للمعلومات التي تمكنه من معرفة العالم المباشر، وتحدد علاقته به، والإدراك البصري عملية إيجابية تتوقف على التقاط المنظومة البصرية للمعلومات، كما أنها عملية انتقائية، فمن خلال المتابعة البصرية للمعلومات يصبح ما يستطيع الكائن استخلاصه بالفعل جزءًا أو جانبًا مما هو متاح بالفعل". (فكرى محمد العتر، ١٩٩١، ٢)

أما السيد عبد الحميد سليمان (٢٠٠٤، ٧٦) عرف الإدراك البصري أنه: "إضفاء دلالة أو معنى أو تأويل أو تفسير على المثير الحسي البصري" وذكر أن الإدراك البصري يتضمن العديد من المهارات وهي:

- **المطابقة**: وتتمثل في قدرة الفرد على تحليل مكونات المجال الإدراكي كُليةً، والوصول إلى حكم صحيح لما يستغرقه أو يتضمنه هذا المجال، أو أنها القدرة على إعادة تنظيم المجال البيئي المدرك تنظيمًا مختلفًا للوصول إلى ذات المجال، ولكن بصورة وترتيب مختلف من المهارات اللازمة للإدراك.
- **التمييز البصري**: وهو مفهوم يشير إلى القدرة على معرفة الحدود الفارقة والمميزة لشكل عن بقية الأشكال المشابهة من ناحية: اللون، والشكل، والنمط، والحجم، ومن أمثلة ذلك أن يميز طفل المدرسة بين الحروف المتشابهة، والأرقام، والكلمات والأشكال.
- **الثبات الإدراكي**: وهو عدم تغيير طبيعة المدرك البصري وماهيته شكلًا أو حجمًا أو لونًا أو عمقًا أو مساحة أو عددًا، مهما اختلفت المسافة بين أبعاد مكوناته أو مسافة النظر إليه.
- **صعوبة التمييز بين الشكل والأرضية**: ويُقصد به عدم القدرة أو ضعفها في التركيز على اختيار المثيرات المطلوبة من بين مجموعة من المثيرات المنافسة عند حدوثها في وقت واحد، وهي مشكلة ترتبط بالانتباه الانتقائي وسرعة الإدراك.
- **التآزر البصري الحركي**: وهي درجة الاتساق والتوافق والتناسق بين حركات العين وحركات الأداء الحركي لليد عند أداء الطفل لنشاط حركي رسمًا أو كتابة.
- **إدراك العلاقات المكانية**: يشير هذا المفهوم إلى قدرة الطفل على معرفة وضع الأشياء في الفراغ.
- **الإغلاق البصري**: مكون إدراكي يُشير إلى قدرة الطفل على معرفة الأشياء الناقصة باعتبارها كاملة، ومن ثم فإن مهمة الإغلاق البصري يجب أن تتضمن قدرة الطفل على تحديد ماهية الأشكال حتى ولو كانت ناقصة.

وقد نال الإدراك البصري اهتمامًا كبيرًا بين الباحثين، وبخاصة في الآونة الأخيرة، إذ يؤدي الإدراك البصري دورًا مهمًّا في حدوث التعلم، فعملية الإدراك البصرية مُهمة في اكتساب الطفل الخبرات التربوية والحياتية، كما أن أي قصور في عملية الإدراك البصري يترتب عليها وجود إعاقات في عمليات التعلم وبخاصة في القراءة والكتابة والحساب، فقبل تعلم القراءة والكتابة يجب أن يكون قد نمت لدى الطفل القدرة على التمييز بين الأشكال والأحرف، وإدراك أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بينهما، وقدرة على تذكر الصور والحروف والأرقام والرموز، معرفة طبيعة الأشياء عند رؤيتها، وإدراك العلاقة بين الشكل والأرضية، والتآزر بين حركات العين واليد، وتعد عملية تشخيص مهارات الإدراك البصرى ذات أهمية قصوى في بناء وتصميم البرامج العلاجية والتربوية كما يُسهم التدخل المبكر في توفير الدعم المناسب للطفل، وتجنب الوقوع في المشكلات النفسية والأكاديمية في المستقبل. (مصطفى أبو المجد سليمان، بدوي محمد حسين، فوزي قابيل همام، أسماء علي مصطفى، ٢٠١٦، ١٣٩-١٥٩)

ومن الدراسات السابقة يتبين أن الإدراك البصري له دورٌ وأثرٌ كبيرٌ في استقبال المعلومات ومعالجتها وتفسير مدلولاتها، وأن أي قصور في مهارات الإدراك البصري لدى المتعلمين سوف يؤثر بشكل كبير في قدرتهم على التحصيل والتعلم، ومن جانب آخر ولأن تكنولوجيا الواقع

المعـزز تعتمـد على التمثيـل البصـري للمعلومـات؛ لـذلك يجـب الاهتمـام بشـكل كبير بطبيعـة المعلومات البصرية المُقدمة للمتعلمين عـن طريـق هـذه التكنولوجيـا، بمـا يُسـهم في إدراكهـا بصـريًا بشكل سليم، وبالتالي رفع المستوى التحصيلي لديهم.

فتكنولوجيـا الواقـع المعـزز أداة مناسـبة لـدعم العمليـات المعرفيـة في مختلـف المجـالات التعليمية، وذلك لأنها تنقل المعلومات للمستقبلين عبر قنوات إدراكية مختلفة، وعلى ذلك تختلف طبيعة المعلومات المضافة بناءً على نوع القناة الإدراكية المُخاطبة لدى المستخدم، وعلى الرغم من أن الواقـع المعـزز بطبيعتـه يمكنـه تحقيـق ذلـك مـن خـلال جميـع القنـوات الإدراكيـة، إلا أن هـذه المعلومـات المضـافة في الغالبيـة العظمى تكون بصـرية، والتي تتنـوع مـا بـين الرسـوم والنصـوص والمخططات والصور الواقعية، وبالتالي فهي تكنولوجيا تناسب المتعلمين البصريين، ويُمكنها أن تُعزز مستوى الإدراك البصري لديهم (Jerábek et al, 2014, 598 –604)، فأحد أهم مميزات تطبيـق تكنولوجيـا الواقـع المعـزز في الفصـول الدراسـية أنـه يُمكنهـا أن تُحسـن مهـارات الطـلاب البصرية والمكانية (Thornton, Ernst & Clark, 2012, 19).

وقد أثبت هـذا الأمر الدراسـة التي أجراهـا رادكوفسـكي وأوليفـر (٢٠١٤م)، والتي هـدفت إلى محاكاة بعض محطات العمل التي تستخدم في الصناعة عن طريق تكنولوجيا الواقع المعزز؛ لتعزيـز الإدراك البصـري الطبيعي لـدى المسـتخدمين لهـذه المحطـات، وأشـارت نتائجهـا إلى فعاليـة أنظمـة محاكـاة محطـات العمـل وجـدواها، عـن طريـق تكنولوجيـا الواقـع المعـزز في تعزيـز الإدراك البصري الطبيعي لدى المستخدمين لتلك المحطات (Radkowski & Oliver, 2014).

وأيضًا الدراسـة التي أجرتهـا فضيلة عباس (٢٠١٣م) والتي هدفت إلى توظيف تكنولوجيا الواقـع المعـزز في مقـرر الدراسـات المعماريـة، وذلـك بهـدف تعزيـز إدراك الطـلاب البصـري للأشـكال المعماريـة بمـا يُمكنهم من تطـوير تصـميم معمـاري خـاص بهـم، وتوصـلت هـذه الدراسـة إلى فعاليـة تطبيق الواقع المعزز في تنمية مهارات الطلاب البصرية لإدراك الأشكال المعمارية كما أكدت اهتمام الطلاب المتزايد بطبيعة هذه التكنولوجيا والدراسة من خلالها (Abas, 2013).

ودراسـة إسلام جهاد عـوض الله (٢٠١٦م) والتي هـدفت إلى معرفـة فاعليـة برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع في غزة، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣) طالبًا من طلاب الصف التاسع بمدرسة اليرموك الأساسية، وتوصلت الدراسة إلى فعالية توظيف البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري.

ودراسة نرمين مصطفى حمزة (٢٠١٧م) والتي أثبتت فاعلية وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي قائمة على إستراتيجية التخيل العقلي بتقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري وحب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية.

المحور الخامس - العبء المعرفي وعلاقته بأسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو في بيئة الواقع المعزز.

وضع جون سويلر (Sweller, 2003) حجر الأساس لنظرية العبء المعرفي، والهدف الأساسي للنظرية هو كيفية تقديم المعلومات الجديدة منظمة لخفض العبء المعرفي غير الضروري عن الذاكرة العاملة؛ أي توفير الموارد المعرفية والجهد العقلي لدى المتعلم لبناء وتطوير المخططات المعرفية، وبالتالي تسهيل حدوث التغير في ذاكرة المدى الطويل، أي تسهيل حدوث التعلم، كذلك بهدف التصميم التعليمي إلى توفير الشروط والمواصفات التعليمية المناسبة لتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة وفاعلية، وتشتق هذه الشروط والمواصفات من نظريات التعليم والتعلم (محمد عطية خميس، ٢٠١١)، وبالتالي فالعلاقة بين عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية والعبء المعرفي علاقة وثيقة، فالنظرية تنادى بضرورة خفض الحمل المعرفي الدخيل إلى أقل حد ممكن، وخفض الحمل المعرفي الأساسي إلى مستوى ملائم لحدوث عملية الفهم، كذلك تنمية الحمل المعرفي وثيق الصلة شريط أن يبقى المجموع للأنواع الثلاثة داخل حدود الذاكرة العاملة الضيقة، وهذا لن يحدث إلا من خلال الاهتمام بكيفية تقديم المعلومات وعرضها، عن طريق مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية سواء أكانت متزامنة أم منفصلة.

وتتعدد أنواع الحمل المعرفي بتعدد مراحل تطور النظرية، وفيما يلي عرض أنواع الحمل المعرفي: (محمد عطية خميس، ٢٠١١)

الحمل المعرفي الأساسي: أكد سويلر (Sweller, 2004) أن هذا النوع لا يمكن تغييره من قبل مصممي التعلم والتعليم؛ إذ تعرف المادة التعليمية الصعبة عند أصحاب نظرية الحمل المعرفي أنها: تلك المادة التي تحتوي على عدد كبير من العناصر المتفاعلة المتداخلة والجديدة؛ فعدد العناصر المتفاعلة التي تحتويها المادة التعليمية مؤشر على مستوى صعوبتها، فالذاكرة العاملة تستطيع معالجة عنصرين أو ثلاثة عناصر متفاعلة فقط، فعلى سبيل المثال يستطيع المتعلم المبتدئ تعلم بعض الكلمات الإنجليزية بسهولة، ولكن من الصعوبة أن يتعلم تكوين جملة صحيحة واحدة باللغة الانجليزية؛ لأنها تتطلب الانتباه إلى تلفظ كلمتها ومعنى كل كلمة فيها والتركيب العام للجملة، وزمنها.

الحمل المعرفي الدخيل غير الفعال: عرفه سويلر(Sweller, 2003) وزملاؤه أنه: الحمل الذي يفرضه مصمم التعلم والتعليم عن طريق تصميمه للمادة التعليمية، وأن جميع العمليات المعرفية التي تشغل سعة الذاكرة العاملة ولا ترتبط بصورة مباشرة بمحتوى المادة التعليمية ولا بهدف التعلم تشكل حملًا معرفيًا دخيلًا على الذاكرة العاملة، فعلى سبيل المثال قد يفرض محتوى تعليمي يتعلق بشرح أجزاء القلب حملًا معرفيًا أساسيًا على الذاكرة العاملة، وفي الوقت نفسه قد تفرض طريقة تصميم هذا المحتوى حملًا معرفيًا دخيلًا؛ لأنها قد صممت على شكل جزأين منفصلين، ويتم شرح أجزاء القلب وصورة لهذه الأجزاء منفصلة عن الشرح؛ مما يجعل انتباه المتعلم ينقسم بين النص والصورة محاولًا الربط بصعوبة بينها من أجل فهم الموضوع. (Chong, 2005, P.159)

الحمل المعرفي وثيق الصلة بالموضوع الفعال: يعرفه "كرسشنر وفاف ميرينبور" (Kirschner & Van Merrienboer, 2002) أنه: مجموع العمليات المعرفية التي ينشغل بها المتعلم حينما يتفاعل مع المادة التعليمية، وتكون ذات فائدة لعملية التعلم؛ فعلى سبيل المثال حينما يتفاعل المتعلم مع المادة التعليمية عن طريق النشاطات التعليمية المتنوعة، فإن ذلك يساعد المتعلم على تحصيل

خبرات تخزن في الذاكرة طويلة المدى على شكل مخططات معرفية تساعده على اكتساب خبرات جديدة، وقد أكد" باس وآخرون" (Paas, & et.al ,2003) أن النشاطات التعليمية المطلوبة من المتعلمين تفرض حملًا معرفيًا وثيق الصلة بالموضوع، وتكون ملازمة لعملية التعلم أو مساعدة لها أو وثيقة الصلة بها؛ لأنها تساعد على بناء مخططات معرفية في الذاكرة طويلة المدى يستعملها المتعلم في تعلمه؛ بمعنى أن الحمل المعرفي وثيق الصلة بالموضوع، يحدث عندما تنشغل الذاكرة العاملة بالعمليات المعرفية التي تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية، تمكنه من إتقان المادة التعليمية.

ويهتم البحث الحالي بقياس تأثير أسلوب عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية على الحمل المعرفي، انطلاقًا من أن عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية لها تأثيرات محتملة على الحمل المعرفي، ففي حال الاعتماد على أسلوب العرض المتزامن، والذي يقدم عرض النص بشكل متوازي مع الفيديو، فإن ذلك قد يؤدي إلى تعدد العناصر التي يتم معالجتها في الذاكرة العاملة، وبالتالي قد يؤثر في كفاءة استيعاب المتعلم للمحتوى المقدم عبر الفيديو ومعالجته، كذلك فإن الاعتماد على عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية قد يؤدي إلى بذل المتعلم مزيدًا من الجهود المعرفية التي يحاول من خلالها إكمال باقي التفاصيل، وهو ما يؤدي إلى التأثير بدرجة معينة على الحمل المعرفي (Huk, Steinke, & Floto, 2010).

وعن العلاقة بين الحمل المعرفي وأسلوبين عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في تنمية المفاهيم؛ إذ يتم عرض المفاهيم المرتبطة للمتعلم في صورة مقاطع فيديو تعليمية تكون بالنسبة له بنيات معرفية مخزنة ومرتبطة بموضوع التعلم، تساعد على خفض الحمل المعرفي وثيق الصلة، عن طريق خفض السعة المحددة للذاكرة العاملة؛ لأنها تعامل كعنصر واحد، عندما يتم استدعاؤها من قبل الذاكرة العاملة؛ ومن ثم لا تسبب حملًا معرفيًا عليها، وتجعل موضوع التعلم مألوفًا بالنسبة للمتعلم، مما يقلل من مستوى صعوبة المهمة التعليمية، ويسمح للمتعلم بمعالجة عدد كبير من العناصر المعرفية بقليل من الجهد ومستوى التعقيد وبشكل تلقائي.

ويمكن قياس الحمل المعرفي عن طريق أسلوبين: الأول هو الموضوعية مقابل الذاتية، إذ يصف الطريقة المستخدمة في القياس هل هي ذاتية تقوم على التقرير الذاتي؟ أم أنها موضوعية تقوم على ملاحظة السلوك أو الظروف الفسيولوجية أو الأداء؟ أما الثاني: فيمثل العلاقة السببية بين الظاهرة الملاحظة بواسطة المقياس والسمة العقلية موضوع الاهتمام؛ وينقسم إلى طرق مباشرة مقابل طرق غير مباشرة.

المحور السادس ـ النظريات التي استند إليها البحث:

تعد نظرية الترميز المزدوج The Dual Coding Theory والتي تفترض أن ذاكرة الفرد تتكون من نظامين لترميز المعلومات، أحدهما: خاص بترميز ومعالجة المعلومات اللفظية، والآخر: خاص بترميز ومعالجة المعلومات غير اللفظية، وبناء على ذلك فإن المتعلمين يمكنهم التعلم من خلال ربط المثيرات اللفظية وغير اللفظية التي يتلقونها من خلال عمليات رئيسية مركبة، وهي: (Clark & Paivio, 1991)

- العملية الأولى: يقوم فيها المتعلم ببناء روابط تمثيلية بين المثيرات اللفظية والتصور اللفظي لها داخل العقل.
- العملية الثانية: يقوم فيها المتعلم ببناء روابط تمثيلية بين المثيرات الصورية والتصور الصوري لها داخل العقل.
- العملية الثالثة: يقوم فيها المتعلم ببناء روابط تمثيلية للتصور اللفظي والصوري داخل العقل ثم يصدر حكمًا موحدًا عن موضوع التعلم ككل.

ومما سبق يتضح، أن هذه النظرية تؤيد نمط العرض المتزامن للنصوص المتكافئة لمقاطع الفيديو مع الأصوات المنطوقة في نفس الوقت، وهذا ما استند إليه البحث في نمط عرض النصوص بالتزامن مع الأصوات المنطوقة بمقاطع الفيديو التعليمية عبر بيئة الواقع المعزز، كما أيدت نظرية الترميز المزدوج العديد من الدراسات منها دراسة بافيو وسادوسكي (saboski, 2011 & paivio) والتي أشارت نتائجها إلى أفضلية العرض المتزامن للنصوص المصاحبة للصور.

نظرية انتقاء المعلومات The Filter Theory: وتسمى بنظرية التشفير الأحادي لبرودبينت والتي تفترض أنه أثناء نقل المعلومات من خلال اللغة غير اللفظية (الفيديو) واللغة اللفظية (النصوص) في وقت واحد فإن ذلك يحدث تشويش لها، نتيجة لتشتت انتباه المتعلم ما بين اللغتين، إذ يلتفت للمعلومات المصورة (الفيديو) أحيانًا، ويلتفت للمعلومات اللفظية (النصوص) أحيانًا أخرى؛ مما يؤدي إلى فقدان جزء من المعلومات، وحدوث التشويش في العرض، لذا فإنها تستند لفرض الترميز الثنائي المنفصل The Separated Dual Code Hypothesis والذي تفترض أن داخل العقل البشري وحدتان للترميز ومعالجة المعلومات، الأولى: لترميز المعلومات اللفظية (النصوص) ومعالجتها، والثانية: لترميز المعلومات غير اللفظية (الفيديو) ومعالجتها، ولذا فالمتعلم الذي يتناول المعلومات من خلال قناتين منفصلتين أفضل من المتعلم الذي يتناولها من خلال قناة واحدة في وقت واحد، وهذا يتناسب مع طبيعة العقل البشري في وجود طريقين منفصلين لمعالجة المعلومات. (خالد فرجون، ٢٠٠٢)؛ (Anderson, 2005) ووفقًا لتصور برودبنت Broadbent فإن قدرًا كبيرًا من المعلومات يمر عبر قنواتنا الحسية، وهذا أكبر من قدرة العقل على ترميز المعلومات جميعًا في وقت واحد ومعالجتها، ولهذا يفترض وجود فلتر أو مرشح ينظم دخول المعلومات للعقل بحيث يسمح لبعضها بالمرور لترميزها ومعالجتها، في حين تظل باقي المعلومات في مخزن الذاكرة القريبة؛ حتى يمكن استعادتها بعد وقت قصير لمعالجتها، وما يبقى مخزنًا بعد ذلك بمرور الوقت يأخذ في الضعف والتلاشي تدريجيًا، وبناء على ذلك فإن معالجة المعلومات لا تتم إلا بعد أن تحظى بالانتباه إليها ونتيجة لاختلاف سرعة استقبال المعلومات المصورة واللفظية كما أن احتفاظ العقل بها يختلف حسب نوع القناة الحسية الناقلة وأن ترميز المعلومات المصورة يأخذ طريقًا آخر غير المعلومات اللفظية، إذ إن رؤية المصورات التي تخص المحتوى اللفظي قد تحد من توجيه الاهتمام به عندما تتزامن معه، وبالتالي فهذه النظرية تؤيد التتابع في عرض اللغة اللفظية وغير اللفظية عند التعلم؛ لتجنب تشتيت الانتباه الناتج عن العرض المتزامن والتشويش في الفهم. (Galotti, 2009; pashler, 1999).

الإجراءات المنهجية للبحث:

من خلال الإطار النظري للبحث أمكن تحديد المبادئ والأسس النظرية التي تقوم عليها إجراءات البحث، ونظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد أثر أنسب أسلوب عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، لذلك فقد قام الباحث بالإجراءات التالية:

- ✓ تحديد معايير ومبادئ تصميم أسلوب عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز.
- ✓ التصميم التعليمي لمعالجات عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز.
- ✓ إعداد أدوات البحث.
- ✓ إجراء تجربة البحث.

وتم تنفيذ هذه الإجراءات على النحو التالي:

أولًا: تحديد معايير ومبادئ تصميم أسلوب عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز.

١- **تحديد الهدف من قائمة معايير تصميم عرض النص الموازي القائم على الواقع المعزز:** استهدفت القائمة تحديد المعايير التي يتم على ضوئها تصميم نظام الواقع المعزز القائم على عرض النص المتوازي والمنفصل، وقد روعي في صياغة المعايير أن تعكس خصائص نظام الواقع المعزز، مع مراعاة الأسس التربوية لنظام الواقع المعزز.

٢- **إعداد الصورة المبدئية لقائمة معايير أنماط عرض النص المتزامن والمنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز:** تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة معايير أنشطة الواقع المعزز على ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة التي تناولت معايير الواقع المعزز، وقد شملت القائمة المبدئية على (٦) معايير أساسية تضمنت (٤٦) مؤشرًا فرعيًّا، وقد كانت محاور المعايير الأساسية على النحو التالي: المعيار الأول (تصميم عرض النص المتزامن)، المعيار الثاني (تصميم النص المنفصل)، المعيار الثالث (المكونات المادية في الواقع المعزز)، المعيار الرابع (الفيديو للواقع المعزز)، المعيار الخامس (المساعدة والتوجيه)، المعيار السادس (القابلية للاستخدام لنظام الواقع المعزز).

٣- **التحقق من صدق قائمة معايير عرض النص عبر الواقع المعزز:** تم عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم، والمناهج وطرق التدريس لتأكيد دقة المعايير والمؤشرات التي تنتمي لكل معيار، وذلك عن طريق استبانة تم من خلالها الاستفسار من المحكمين حول: (صلاحية المعيار، وارتباط المؤشر بالمعيار،

والصياغة العلمية للمؤشر)، وقد أسفرت عملية التحكيم عن اقتراح بعض التعديلات المرتبطة بصياغات بعض المؤشرات، وحذف (١٤) مؤشرات.

٤- **الصورة النهائية لقائمة المعايير**: تمثلت الصورة النهائية لقائمة معايير عرض النص الموازي عبر الواقع المعزز في (٦) معايير أساسية، تضمنت (٣٢) مؤشرًا (ملحق رقم ١).

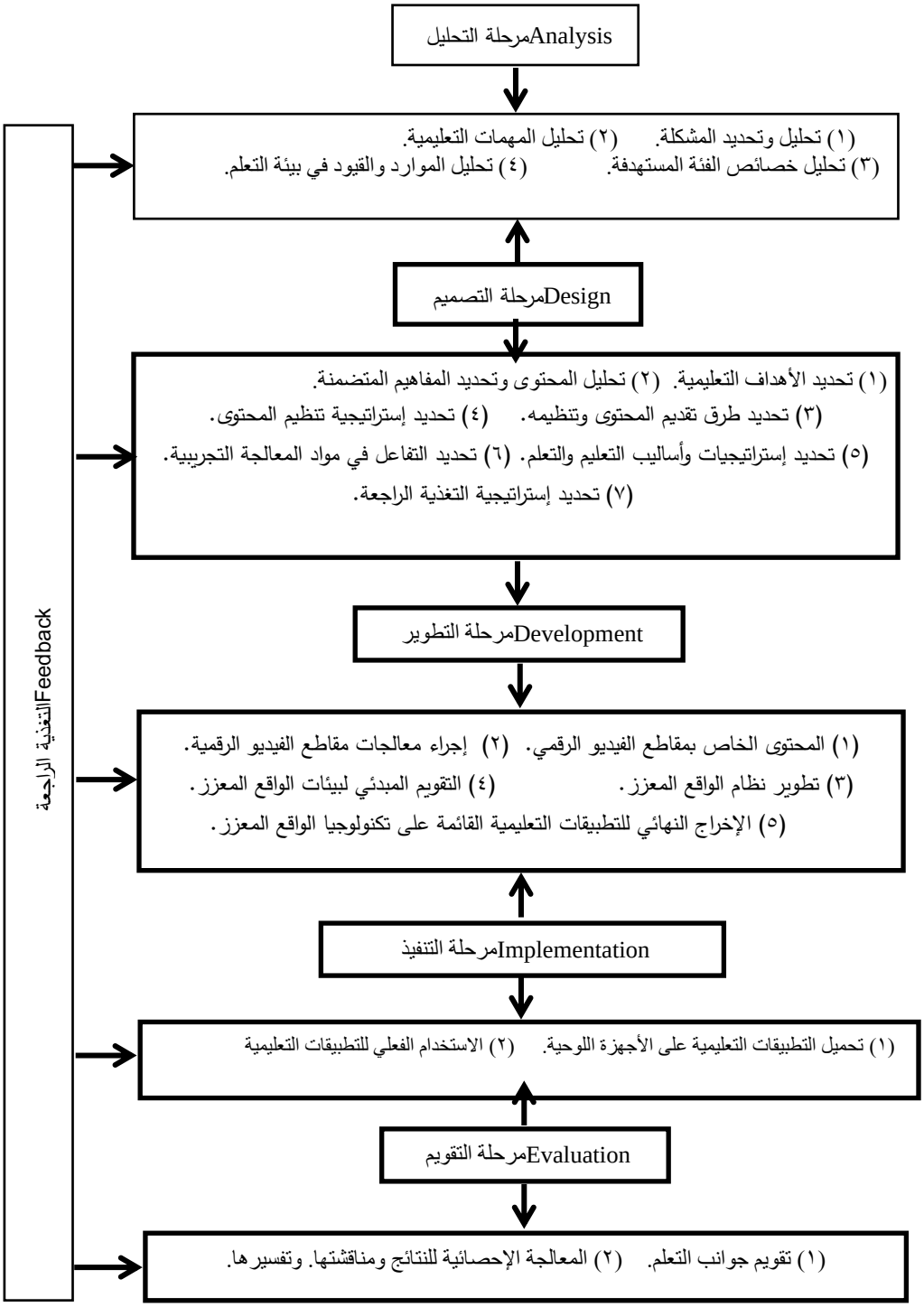
ثانيًا: التصميم التعليمي لمعالجات عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الو اقع المعزز.

يتناول هذا المحور عرض الخطوات الإجرائية الرئيسية التي اتبعها الباحث في تصميم التطبيقات القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز للتلاميذ وتطويرها، وبناء أدوات القياس، والتجربة الاستطلاعية للبحث، والتجربة الأساسية للبحث، وأخيرًا ملاحظات الباحث على تجربة البحث، وفيما يلي عرض مُفصل لهذه الخطوات:

أولًا- تصميم التطبيقات القائمة على تكنولوجيا الو اقع المعزز:

الهدف من البحث الحالي تحديد أنسب أسلوب عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، كما أن إعداد وتصميم أي برنامج أو تطبيق تعليمي يحتاج من المصمم والمطور أن يتبع عددًا من المعايير التي تحدد شروط هذا التطبيق ومواصفاته، وتعتبر نماذج التصميم والتطوير التعليمي المدخل الأساسي لاعتماد التطوير على أساس نظري سليم، وعلى ذلك قام الباحث بمراجعة نماذج التصميم والتطوير التعليمي لاختيار النموذج الأكثر مناسبةً لطبيعة البحث الحالي من بينها.

وقد تبنى الباحث في مراحل التصميم والتطوير التعليمي مراحل وإجراءات النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE والشكل التالي يوضح تلك المراحل:



شكل (٢) نموذج التصميم التعليمي العام ADDIE "بتصرف من الباحث"

ويرجع اختيار الباحث لنموذج التصميم والتطوير التعليمي للعمل وفق إجراءاته المنهجية لعدد من الأسباب، وهي:

- أنه يتصف بالسهولة والوضوح والشمول بدرجة كبيرة.
- مرونة هذا النموذج بشكل يسمح بالتطويع فيه بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي.
- طبيعة مراحله الأساسية تتناسب إلى حد كبير مع طبيعة البحث الحالي.

وعلى ذلك فقد قام الباحث بتحديد الخطوات الفرعية لكل مرحلة من مراحل نموذج التصميم التعليمي العام ADDIE بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، ليكون النموذج المُتبع في البحث على الشكل التالي:

وفيما يلي وصف تفصيلي للإجراءات التي اتبعتها الباحث في كُل مرحلة من هذه المراحل:

١ - مرحلة التحليل:

واشتملت هذه المرحلة على الإجراءات التالية:

١-١ تحليل وتحديد المشكلة:

تمثلت مشكلة البحث الحالي – كما ورد في الفصل الأول- في وجود ضعف في مستوى تحصيل التلاميذ للمفاهيم العلمية في مادة العلوم، وهو الأمر الذي أكدته الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث، وتضمنت إجراء عدد من المقابلات مع معلمي العلوم في المدارس، وقد أكدوا جميعهم وجود صعوبة لدى التلاميذ في دراسة المفاهيم العلمية، كما أكدوا أنهم يعتمدون على الطريقة التقليدية في التدريس على الرغم من تأكيد العديد من الدراسات ضرورة إعادة النظر في طرق وأساليب التدريس المستخدمة مع التلاميذ كدراسة لوريس إميل عبد الملك (٢٠١٠م)، ودراسة مروة مختار محمد (٢٠١٢م)، ودراسة سعيد عبد الرحمن محمد (٢٠١٧م)، مما دعا الباحث إلى البحث في المستحدثات التكنولوجية عمَّا يناسب طبيعة التلاميذ ويمكن توظيفه لهم، وقد رأى الباحث أن تكنولوجيا الواقع المعزز تُعد مناسبة بشكل كبير للتلاميذ، فقد أثبت هذا الأمر العديد من الدراسات، مثل: دراسة سوينسن (٢٠١٦م)، ودراسة نور زين الدين وآخرين (٢٠٠٩م)، وقد يرجع ذلك لأن هذه التكنولوجيا تعتمد على التمثيل البصري في عرض المعلومات وتقديمها، وبالتالي فهي تخاطب حاسة البصر لدى المتعلمين، الأمر الذي يُعد مثاليًّا للتلاميذ كونهم يعتمدون بشكل كلي على البصر في استقبال المعلومات ومعالجته، مما دعا الباحث إلى بحث أثر اختلاف تحديد أنسب أسلوب عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وبخاصةً أن غالبية الدراسات والبحوث في هذا الصدد اهتمت ببحث فعالية أسلوب عرض النص الموازي سواء أكان متصلًا أم منفصلًا بشكل عام دون المقارنة بينهما أيهم سيكون الأفضل، حتى أن الدراسات التي اهتمت بأسلوب عرض النص الموازي لم تتطرق بتكنولوجيا الواقع المعزز.

وبناءً عليه، ظهرت الحاجة إلى إجراء البحث الحالي؛ للكشف عن أسلوب عرض النص الموازي الأنسب (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

١-٢ تحليل المهمات التعليمية:

يستهدف هذا الإجراء تحديد المهمات التعليمية المطلوبة، واستخلاصها من المقرر الدراسي، وقد مر هذا الإجراء بالخطوات التالية:

قام الباحث بعمل استبانة؛ لاستطلاع رأى معلمي مادة العلوم في مدارس غمرة الإعدادية بنين؛ وذلك لاستطلاع آرائهم حول أكثر الموضوعات صعوبة في مادة العلوم في مقرر الصف الثاني الإعدادي، وتضمنت هذه الاستبانة في شكلها المبدئي "١٤" موضوعًا ولكن عند تطبيقها على المعلمين اتضح أن هناك بعض الموضوعات التي لا يتم تدريسها للتلاميذ وذلك بناءً على النشرة الواردة إليهم من مكتب التربية بمديرية التربية والتعليم في محافظة القاهرة، وعلى ذلك قام الباحث بتعديل الموضوعات المتضمنة بالاستبانة وفقًا لتلك النشرة، وأعدها في شكلها النهائي (ملحق ٢).

- قام الباحث بعرض الاستبانة على عدد من معلمي العلوم، وكانت نتائج استطلاع رأيهم كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٣)

استطلاع رأي المعلمين حول أكثر الموضوعات صعوبة في مادة العلوم.

م	الموضوع	التكرارات			الوزن النسبي	النسبة المئوية
		نعم	إلى حد ما	لا		
١.	الذرة	٥	ـــ	ـــ	١	١٠٠٪
٢.	مستويات الطاقة	٥	ـــ	ـــ	١	١٠٠٪
٣.	العدد الذري	٣	٢	ـــ	٠,٨	٨٠٪
٤.	العدد الكتلي	٣	٢	ـــ	٠,٨	٨٠٪
٥.	التكهرب بالدلك	٢	٢	١	٠,٦	٦٠٪
٦.	قانون كولوم	٤	١	ـــ	٠,٩	٩٠٪
٧.	المجال الكهربي	١	٢	٢	٠,٤	٤٠٪
٨.	الكشاف الكهربي	١	١	٣	٠,٣	٣٠٪
٩.	الشحنات الكهربية	١	٢	٢	٠,٤	٤٠٪

وبناءً على نتيجة استطلاع رأى المعلمين يتضح، أن موضوعات: (الذرة، ومستويات الطاقة، والعدد الذري، والعدد الكتلي، وقانون كولوم)، وهي أكثر الموضوعات صعوبة في مادة العلوم بالنسبة للتلاميذ، لذلك استقر عليها الباحث لتكون محتوى التطبيقات التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، **ولكنها استبعدت الموضوع الخاص بقانون كولوم؛ لأن جميع الموضوعات التي**

أجمع المعلمون على صعوبتها تنتمي جميعها لفرع الكيمياء في وحدة "بنية الذرة" في مقرر العلوم فيما عدا موضوع قانون كولوم يندرج تحت موضوع الفيزياء.

وبذلك تم تحديد الموضوعات الأربع التالية لتُشكل محتوى تطبيقات الواقع المعزز:

١) الذرة.
٢) مستويات الطاقة.
٣) العدد الذري.
٤) العدد الكتلي.

١-٣ تحليل خصائص الفئة المستهدفة:

الطلاب عينة البحث الحالي من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدرسة سبيل غمرة الإعدادية بنين لمديرية التربية والتعليم إدارة الوايلي التعليمية، وقد تم إعداد استمارة مقابلة لهم بهدف التعرف على طبيعة خبراتهم في التعامل مع تكنولوجيا الواقع المعزز، وقبل تقديم الاستمارة للطلاب عينة البحث تم عرضها على السادة المحكمين، ومن ثم إجراء التعديلات المطلوبة.

١-٤ تحليل الموارد والقيود في بيئة التعلم:

تمثلت بيئة التعلم في بيئة واقع معزز مكونة من (٤) مهمات، وهي: الذرة، والطاقة، والعدد الذري، والعدد الكتلي، وكل مهمة تقدم مجموعة من الأنشطة تربط بين محتويات مادية ورقمية، ويتم تقديم نسختين من البيئة، النسخة الأولى مرتبطة بمقاطع الفيديو الرقمية المتصلة، بينما النسخة الثانية قائمة على مقاطع فيديو رقمية تم إعدادها لنمط العرض المنفصل، ويتطلب استخدام البيئة استخدام التلاميذ محل البحث لجهاز نقال لديه اتصال بالإنترنت، وتحميل تطبيق (unite AR) للواقع المعزز.

٢- مرحلة التصميم:

تتعلق هذه المرحلة بوصف المبادئ النظرية والإجراءات العملية المتعلقة بكيفية إعداد التطبيقات التعليمية بشكل يكفل تحقيق الأهداف التعليمية المراد تحقيقها، وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

٢-١ تحديد الأهداف التعليمية:

يرتبط نجاح التطبيقات التعليمية المقترحة ارتباطًا وثيقًا بتحديد الأهداف التعليمية؛ فتحديد الأهداف يُساعد على اختيار الخبرات التعليمية المناسبة، واختيار مصادر التعلم والأنشطة وطرق التدريس التي تُساعد بدورها في تقديم الخبرات التعليمية المناسبة، وكذلك أساليب التقويم وقياس نواتج التعلم، كما أن التحديد الدقيق للأهداف التعليمية يُساعد على توضيح مستوى التعلم والأداء المطلوب، ويؤدي إلى النجاح في تحقيق تلك الأهداف، ولقد تحدد الهدف العام لمحتوى التطبيقات فيما يلي: "تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي".

وانبثق من هذا الهدف العام (١٥) هدفًا إجرائيًا فرعيًا، تمت صياغتها في ضوء عدد من المعايير، وهي:

- أن تكون عبارة الهدف مُصاغة بشكل واضح ومحدد.

- أن تكون عبارة الهدف واقعية ويسهل ملاحظتها وقياسها.
- أن تكون عبارة الهدف تتضمن ناتجًا تعليميًّا واحدًا.
- أن تُنظم الأهداف في تسلسل هرمي من الأسهل إلى الأصعب.

٢-١-١ صياغة الأهداف السلوكية وضبطها:

في ضوء تحديد العناصر الأساسية لوحدة بنية الذرة في مقرر العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، تمت صياغة أهداف التعلم في شكل عبارات سلوكية تحدد بدقة التغيير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم؛ لتكون قابلة للملاحظة والقياس بموضوعية، وتصبح موجهات لضبط سير واختبار فعالية التطبيقات، واختيار أدوات القياس والتقويم الملائمة وإعدادها، وقد أعد الباحث قائمة الأهداف في صورتها المبدئية ثم عرض هذه القائمة على محكمين متخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم؛ بهدف استطلاع رأيهم فيما يلي:

- مدى تحقيق عبارة كل هدف للسلوك التعليمي المراد تحقيقه، وطُلب من المحكم وضع علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رأيه سواء أكان الهدف يحقق السلوك المرغوب أم لا.
- دقة صياغة كل هدف من أهداف القائمة، وذلك باقتراح الصياغة المناسبة فوق الأهداف التي يرى المحكم أنها تحتاج إلى تعديل في الصياغة.

تمت معالجة إجابات المحكمين إحصائيًّا بحساب النسبة المئوية لمدى تحقيق كل هدف للتغيير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم، وتقرر أن الهدف الذي يُجمع عليه أقل من ٨٠٪ من المحكمين هو هدف غير سليم؛ وبالتالي يتطلب إعادة صياغته وفق توجيهات المحكمين.

وجاءت نتائج التحكيم على الأهداف السلوكية كما يلي: جميع الأهداف بالقائمة حصلت على نسبة مئوية أكثر من ٨٠٪ عدا خمسة أهداف؛ تضمنت تعديلات في صياغتها، وقام الباحث بتعديلها بناء على توجيهات السادة المحكمين كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (٤)

التعديلات التي اقترحها السادة المحكمون على قائمة الأهداف.

م	الهدف قبل التعديل	الهدف بعد التعديل
١	• يُعدد جسيمات النواة.	• يُحدد جسيمات النواة.
٢	• يوضح الفرق بين البروتون والنيوترون.	• يميز الفرق بين البروتون والنيوترون.
٣	• يذكر العدد الكتلي لعنصر الهيدروجين.	• يستنتج العدد الكتلي لعنصر الهيدروجين.
٤	• يذكر العدد الكتلي لعنصر الكربون.	• يستنتج العدد الكتلي لعنصر الكربون.
٥	• يذكر العدد الكتلي لعنصر الصوديوم.	• يستنتج العدد الكتلي لعنصر الصوديوم.

وبذلك أصبحت قائمة الأهداف في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات السابقة تتكون من (١٥) هدفًا (ملحق ٣).

٢-٢ تحليل المحتوى وتحديد المفاهيم المتضمنة به:

وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

٢-٢-١ تحليل المحتوى وضبطه:

من خلال تحديد الأهداف التعليمية في صورتها النهائية تم استخلاص المحتوى التعليمي الذي يُغطي هذه الأهداف، ويعمل على تحقيقها، وبناءً على ما سبق، أعد الباحث المحتوى التعليمي في صورته المبدئية، ثم قام بعرضه على السادة المحكمين من المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم؛ بهدف استطلاع رأيهم فيما يلي:

- مدى ارتباط المحتوى التعليمي بالأهداف التعليمية الموضوعة له، بوضع علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رأي المحكم سواء أكان بالارتباط أم بعدم الارتباط.
- مدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف التعليمية، بوضع علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رأي المحكم سواء بالكفاية أم عدم الكفاية.

وكانت القائمة التي عُرضت على المحكمين كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٥)

قائمة تحكيم المحتوى التعليمي والأهداف التي تحققه.

المفهوم	الأهداف الإجرائية				المحتوى التعليمي			
	بعد دراسة هذا المفهوم يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن:				لتحقيق الأهداف المحددة تم اختيار المحتوى التالي:			
	عبارة الهدف	مستوى الهدف	موافق	غير موافق	المحتوى	كفاية المحتوى		الارتباط بالأهداف	
						كاف	غير كاف	مرتبط	غير مرتبط

أعقب ذلك إجراء المعالجة الإحصائية لاستجابات السادة المحكمين بحساب النسبة المئوية لمدى ارتباط المحتوى التعليمي بالأهداف، وتقرر اعتبار المحتوى التعليمي الذي يجمع على تحقيقه للهدف أقل من ٨٠٪ من المحكمين لا يحقق الهدف بالشكل المطلوب، وبالتالي يستوجب إعادة النظر فيه بناءً على توجهاتهم.

كما تمت المعالجة الإحصائية لاستجابات المحكمين بحساب النسبة المئوية لمدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف التعليمية، وتقرر اعتبار المحتوى الذي يجمع على كفايته

لتحقيق الأهداف أقل من ٨٠٪ من المحكمين غير كاف لتحقيق الأهداف بالشكل المطلوب وبالتالي يستوجب إعادة النظر فيه بناءً على توجيهات السادة المحكمين.

وبناءً على تحليل استجابات المحكمين جاءت نسبة ارتباط المحتوى التعليمي بالأهداف وكفايته لتحقيقها أكثر من ٨٠٪، وقد يرجع ذلك إلى اعتماد الباحث على الكتاب الوزاري كمصدر أساسي في إعداد المحتوى، وعلى ذلك تم إعداد المحتوى التعليمي تمهيدًا للاستعانة به عند بناء السيناريو الأساسي للتطبيقات.

٢-٢-٢ تحديد المفاهيم المتضمنة بالمحتوى:

استنادًا إلى محتوى وحدة بنية الذرة المُقرر في الكتاب المدرسي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، ووفقًا لتوجيهات مكتب التربية الخاصة بمديرية التربية والتعليم بشأن الموضوعات المقررة عليهم، توصل الباحث إلى أن هذه الوحدة تحتوي على أربعة مفاهيم كيميائية أساسية، وهي:

١. مفهوم الذرة: ويتضمن عددًا من المفاهيم الفرعية، وهي: (النواة، والإلكترون، والبروتون، والنيوترون).
٢. مفهوم مستويات الطاقة.
٣. مفهوم العدد الذري.
٤. مفهوم العدد الكتلي.

وفيما يخص المفهوم الأول وبشأن تضمنه لعدد من المفاهيم الفرعية فقد رأى الباحث أن يتم تقديمه بشكل متكامل كمفهوم واحد، بُناءً على رأى المتخصصين من معلمي العلوم للتلاميذ، فقد أشاروا إلى أنه من الأفضل تقديم هذا المفهوم بشكل كُلي بكل ما يشتمل عليه من مفاهيم فرعية، وذلك حتى لا يحدث أي تداخل في طبيعة المعلومات المقدمة، وبذلك فقد تضمنت التطبيقات التعليمية في شكلها النهائي أربعة مفاهيم أساسية، يشتمل المفهوم الأول منها على أربعة مفاهيم فرعية.

٢-٣ تحديد طرق تقديم المحتوى وتنظيمه:

وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

٢-٣-١ تحديد طرق تقديم المحتوى:

تفترض طبيعة التعلم عبر بيئة الواقع المعزز تقديم المحتوى عبر مكونين، أحدهما مادي والآخر افتراضي، ويتم تقديم المكون المادي في شكل مهمات تعليمية كل مهمة تتكون من (٦) مكونات رئيسية توضح للمتعلم آليات ممارسة المهمات المتنوعة وكيفية تقويمها، ويتم ربط جزء محدد من هذه المكونات بطبقة افتراضية عبر أحد تطبيقات الواقع المعزز، ويتم من خلال هذه الطبقة تقديم فيديو رقمي له علاقة بموضوع التعلم، وكل فيديو يتم تصميمه بطريقتين لعرض النص الموازي: الأولى وفقًا لأسلوب العرض المتزامن، والثاني وفقًا لأسلوب العرض المنفصل.

٢-٣-٢ تصميم المهمات التعليمية (الطبقة المادية - الورقية) في منظومة الو اقع المعزز:

المهمات التعليمية هي المكون المادي في منظومة الواقع المعزز، وتتضمن هذه المهمات مجموعة من المحاور التي تعمل على تزويد التلاميذ بجميع الأدوات التي تمكنهم من إتقان المهمات التعليمية، وما تتضمنه من محتويات فرعية، وقد تم تصميم (٤) مهمات تعليمية تغطي موضوعات التعلم التي تم تحديدها، وقد تم تزويد طلاب عينة البحث بهذه المهمات وفق الجدول الزمني الذي تم تحديده في التجربة الأساسية للبحث، حتى ينفذ كل تلميذ متطلبات المهمة، وقد تم تصميم هذه المهمات وفقًا للمكونات التالية:

- ✓ **المقدمة:** من خلال هذا الجزء يتم إعطاء مقدمة عامة حول المفاهيم المرتبطة (الوحدة الثانية بنية الذرة)، وتحفيز الطلاب وإثارتهم، إذ تهدف المقدمة إلى جعل الموقف التعليمي مرغوبًا ومروحًا للطلاب.
- ✓ **الأهداف**: وتعني الغايات التعليمية المطلوب تحقيقها من تنفيذ المهمة المرتبطة بأهداف محددة في التعامل مع (الوحدة الثانية بنية الذرة).
- ✓ **المهمات**: وصف تفصيلي لما ينجزه الطالب في نهاية المهمة التعليمية.
- ✓ **العمليات المعززة**: وصف تفصيلي للخطوات التي يمر بها الطلاب حتى الانتهاء من إنجاز المهمة، وما يتضمنه ذلك من إستراتيجيات وأنشطة، وتصميم العمليات داخل النشاط يتم ربط في مقطع فيديو يتم تصميمه وفقًا لأسلوب العرض المتوازي والمنفصل.
- ✓ **التطبيقات والمصادر:** يشير هذا الجزء إلى التطبيقات والمصادر التي يستخدمها الطلاب أفراد العينة من أجل إكمال المهمة.
- ✓ **التقويم**: يتضمن هذا الجزء من النموذج المعايير التي سوف يتم على أساسها تقييم مهمات الطلاب، ويتم وضع المعايير على شكل مقاييس التقدير تصف كل نتائج المهمات المتوقعة.

وبعد الانتهاء من صياغة هذه المهمات تم عرضها على مجموعة من المحكمين، أجمعوا بنسبة تخطت (٨٠٪) على صلاحية هذه المهمات للتطبيق.

٢-٣-٣ تصميم المكون الافتراضي في منظومة الو اقع المعززوفقًا لعرض النص المتوازي المتزامن والمنفصل:

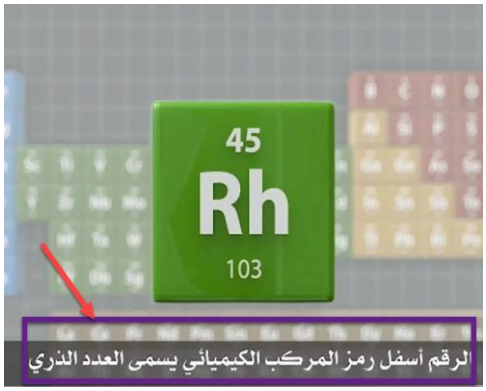
المكون الافتراضي يمثل طبقة المعلومات الافتراضية في الواقع المعزز، وقد تم إعداد (٦) مقاطع فيديو بواقع (٣) مقاطع للمجموعة التجريبية الخاصة بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن، وتم تقديم المحتوى الصوتي في شكل نصوص مكتوبة تظهر كشريط ترجمة تزامنية عبر مقاطع الفيديو، وقد روعي من خلاله عرض المحتوى بشكل طبيعي من خلال شخص يتحدث لغة طبيعية عادية وبحيث يكون لكل صوت مسموع نص مكافئ يعرض بالتزامن مع الأصوات المسموعة، كما تم إعداد (٣) مقاطع فيديو أخرى للمجموعة التجريبية الثانية التي تدرس باستخدام عرض النص الموازي المنفصل كأسلوب رئيسي في توصيل المحتويات المسموعة كافة.

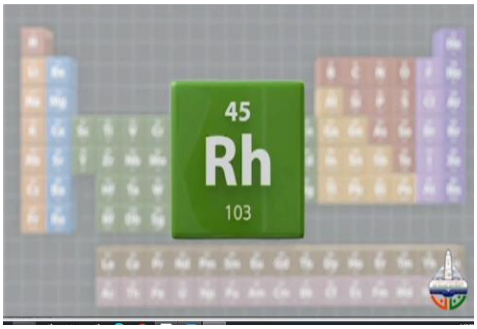
وقد روعي أن يكون زمن المقاطع لا تزيد عن (٤) دقائق، كذلك روعي عدم الإسراف في استخدام أساليب الانتقال اللافتة للنظر والتي تعوق المشاهد عن متابعة محتويات المقاطع، كما تم الاعتماد

على أسلوب القطع الذي يُعد أقصر مسافة بين لقطتين؛ مما يجعله غير ملحوظ مرئيًّا، وأسلوب المزج لأنه أقل أساليب الانتقال اعتراضًا للتدفق المرئي، ويجعله ينساب بنعومة.

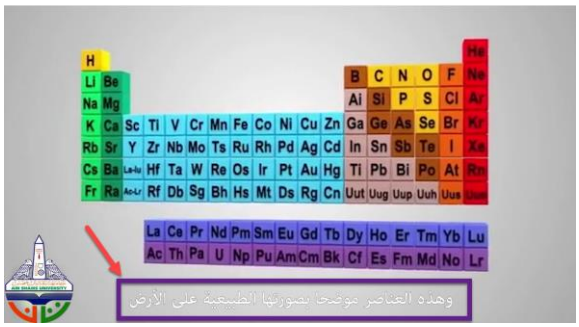
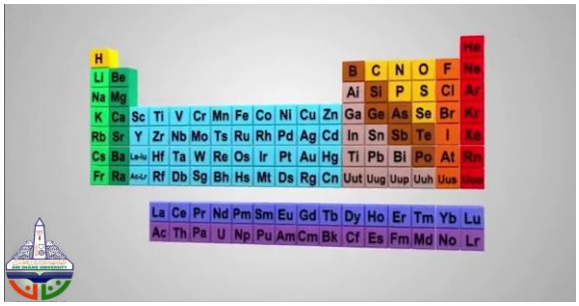
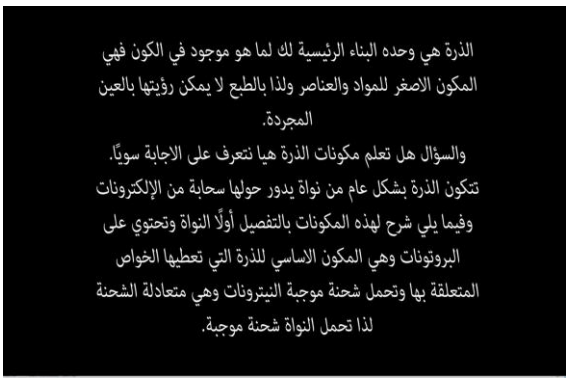
ويوضح جدول (٦)

نماذج من مقاطع الفيديو الرقمية بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل وفقًا للمعالجتين التجريبيتين للبحث.

رقم المشهد	موضوع المقرر	وصف النص الموازي	نماذج من مقاطع الفيديو الرقمية بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل وفقًا للمعالجتين التجريبيتين للبحث.
١	العدد الذري والعدد الكتلي	**العدد الكتلي والعدد الذري في كل عناصر الجدول الدوري وعلى رمز العنصر رقم، ويوجد رمز آخر فما معنى هذه الأرقام وما الفرق بينهما؟؟ الرقم أسفل الرمز المركب الكيمائي يسمى العدد الذري ATOMIC NUMBER والرقم أعلى رمز العنصر يسمى العدد الكتلي أو عدد الكتلة MASS NUMBERالعدد الذري Z هو عدد البروتونات موجبة الشحنة الموجودة في نواة العنصر، وهو رقم ثابت في جميع ذرات هذا العنصر.**	

رقم المشهد	موضوع المقرر	وصف النص الموازي	نماذج من مقاطع الفيديو الرقمية بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل وفقًا للمعالجتين التجريبيتين للبحث.
٢		كل عنصر من عناصر الجدول الدروي له رقم ذري وحيد، يميزه عن غيره من العناصر.	
٣		الرقم الثاني هو العدد الكتلي أو عدد الكتلة ورمزه A ويعرف أنه كتلة نواة الذرة، وهو مجموع كتلة البروتونات الموجبة، ومجموع كتلة النيترونات المتعادلة.	
٤		لم يأخذ بوزن البروتونات السالبة لحساب العدد الكتلي نظرًا لصغروزنها وحجمها مقارنة بالنواة.	
٥		وبقاعدة عامة العدد الكتلي يساوي العدد الذري+ عدد النيترونات، ويمكن تطبيق هذه القاعدة لحساب عدد النيترونات الموجودة في نواة أي ذرة من و اقع معرفة العدد الذري وعدد الكتلة له.	

الموضوع الثاني: الذرات.

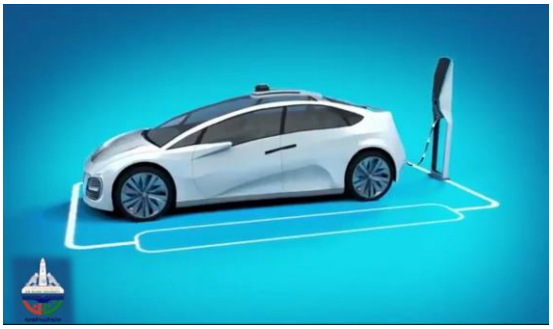
١	الذرات	الـــذرة هـــي وحـــدة البنـــاء الرئيسية لك، لما هو موجود في الكـون، فهي المكـون الأصـغر للمواد والعناصر ولذا بالطبع لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.	 
٢		والسـؤال هـل تعلـم مكونـات الذرة هيا نتعرف ذلك سويًا.	
٣		تتكـون الـذرة بشـكل عـام مـن نـواة يـدورحولهـا سـحابة مـن الإلكترونـات وفيمـا يلي شـرح هذه المكونات بالتفصيل: أولًا النـــواة، وتحتـــوي علـــى	

	البروتونات وهي المكون الأساسي للذرة التي تعطيها الخواص المتعلقة بها، وتحمل شحنة موجبة النيترونات وهي متعادلة الشحنة، لذا تحمل النواة شحنة موجبة.
٤	ثانيًا الإلكترونات والتي توجد في عدد من مستويات الطاقة حول النواة تتحرك فيها الإلكترونات بشكل سريع جدًّا، تشبه بشكل كبير حركة الكواكب حول الشمس في المجموعة الشمسية.
٥	أما عند شحنتها فتكون شحنتها سالبة، وكل ذرة لها عدد من الإلكترونات مساوي لعدد البروتونات، ومن الجدير بالذكر أن أي ذرة تعد من عنصر معين وهذه العناصر موضحًا بصورتها الطبيعية على الأرض في صورة (٩٢) عنصرًا موجودًا في الجدول الدوري.
٦	الخصائص الرئيسية للذرات: توجد الخصائص العديدة للذرات، تحدد صفاتها وسلوكها وتتمثل في.
٧	العدد الذري الذي يحدد نوع العنصر الذي تنتمي إليها الذرة، ويساوي عدد البروتونات في الذرة.

٨		فمثلًا العدد الذري للهيليوم ٢ يعني احتوائها على بروتونين، العدد الكتلي مجموع عدد البروتونات والنيترونات الموجودة في ذرة العنصر، وعلى نفس المثال فان العدد الكتلي للهيليوم يساوي أربعة، لاحظ هنا عدد النيترونات يؤثر في كتلة الذرة؛ لكنه لا يؤثر على خصائصها الكيميائية.
٩		الذرة هي وحدة البناء الرئيسية لما هو موجود في الكون، فهي المكون الأصغر للمواد والعناصر، ولذا بالطبع لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.
الموضوع الثالث: الطاقة.		
١	الطاقة	الطاقة إحدى خصائص المادة، والمادة هي كل شيء له كتلة وحجم معين وشغل من الفراغ الموجود فيه.
٢		أشكال الطاقة.
٣		يوجد للطاقة أشكال متنوعة والتي تندرج تحت فئتين رئيسيتين، هما: الطاقة الحركية، والطاقة الكامنة.
٤		الطاقة الحركية هي الطاقة الناتجة عن حركة الأجسام التي تمتلك القدرة على

الحركة، عكسها الأجسام الساكنة التي لا تمتلك أي طاقة حركية وفيما يلي صورة الطاقة الحركية.

٥ أولًا: الطاقة الإشعاعية والتي يمكن تعرفها من خلال مثالها الشهير طاقة الشمس حيث تنتقل الطاقة الشمسية إلى الأرض كطاقة إشعاعية في صورة الضوء.



٦ ثانيًا: الطاقة الحرارية وهي الطاقة الناتجة عن حركة الذرات والجزيئات في المادة.

٧ ثالثًا: طاقة الحركة وهي الطاقة المختزنة في الأجسام المتحركة إذ يزداد تخزينها كلما زادت سرعة حركة الأجسام، بينما تبعث هذه الطاقة عند توقف الأجسام.

٨ وتعد طاقة الرياح من الأمثلة لهذا الشكل من الطاقة.

٩ رابعًا: الطاقة السمعية إذ ينتج الصوت بسبب تأثير قوة على مادة معينة، مما يسبب اهتزاز هذه المادة، ويجدر بالذكر أن مقدار الطاقة الناتجة عن الصوت يكون قليلًا بالمقارنة مع أشكال الطاقة الأخرى.

١٠ رابعًا: <u>الطاقة الكهربائية</u> يتم توصيل الطاقة الكهربائية عبر

	الأسلاك، وذلك عن طريق حركة الإلكترونات، التي تعد جسميات صغيرة مشحونة، ومن الأمثلة على هذه الطاقة.
١١	البرق الذي يعد طاقة كهربائية طبيعية.
١٢	الطاقة الكامنة تعرف أنها: الطاقة الناتجة عن وجود الأجسام في نظام بترتيب معين، إذ يؤثر كل جسم في النظام على الجسم الآخر بقوة محددة، فمثلًا عند وجود كتاب على الأرض فإن هذا الكتاب يمتلك طاقة كامنة وذلك بسبب وجوده مع الأرض إذ يؤثر كل منهما على الآخر بقوة.

٢-٣-٣ تحديد إستراتيجية تنظيم المحتوى:

اتبع الباحث في تنظيم عرض المحتوى طريقة التتابع الهرمي؛ ليتم عرض المحتوى كما يلي: مفهوم العدد الذري والعدد الكتلي، يليه مفهوم الطاقة، ثم مستويات الطاقة، وهذا التتابع هو الموجود في الكتاب المدرسي المقرر على التلاميذ، وكل مفهوم يعتمد على المفهوم الذي يسبقه.

٢-٣-٤ تحديد إستراتيجيات التعليم والتعلم وأساليبهما:

تم الاعتماد على أسلوب التعلم الفردي باستخدام بيئة معززة قائمة على التعليم المفرد، إذ يتحكم المتعلم في هذه البيئة أثناء التعلم، وبالتالي يتحكم في تتابع عرض المعلومات وفقًا لأسلوب التصميم المستخدم، وفقًا لسرعته الفردية، وقدراته على التحصيل والإنجاز.

٢-٣-٥ تحديد التفاعل في مواد المعالجة التجريبية:

يضمن نظام الواقع المعزز المطور عدة أنماط للتفاعل ارتكزت حول تفاعل التلاميذ مع المكونات المادية والافتراضية للواقع المعزز، وتفاعل التلاميذ مع واجهة تطبيق الواقع المعزز، بالإضافة إلى تفاعل الطلاب مع المعلم من خلال قنوات التواصل عبر التطبيق المستخدم والتي تم تحديدها بشأن الاستفسار عن أي معلومات حول المحتوى، التعليمي وكيفية تنفيذ المهمات.

عزيزي الطالب لتشغيل التطبيق قم بالضغط على زر START، ثم وجه كاميرا هاتفك نحو الصورة الموجودة في الكتاب.

START

٢-٣-٦ تحديد إستراتيجية التغذية الراجعة:

تم تصميم التغذية الراجعة؛ لمتابعة ومراقبة مشاهدات التلاميذ، وحثهم على استكمال مشاهدة المقطع والإجابة عن السؤال الموجود في نهاية كل مقطع فيديو، أيضًا من خلال التعليقات عبر التطبيقات ثم إرسال تعليقات من المعلم للتلاميذ بالرد على استفساراتهم أو توضيح بعض المفاهيم.

٢-٣-٧ تحديد أدوات القياس:

سوف يقوم الباحث بالعرض التفصيلي لجميع الأدوات من خلال الجزء الخاص ببناء أدوات القياس.

٣- مرحلة التطوير:

بعد الانتهاء من كتابة السيناريوهات وتصميم العلامات والمحتوى الافتراضي قام الباحث بالتجهيز لمرحلة التطوير والإنتاج الفعلي للتطبيقات القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، كما حدد الباحث البرامج التطبيقية التي سيتم استخدامها لتطوير التطبيقات، ومرت هذه المرحلة بالإجراءات التالية:

٣-١ إنتاج المحتوى المادي:

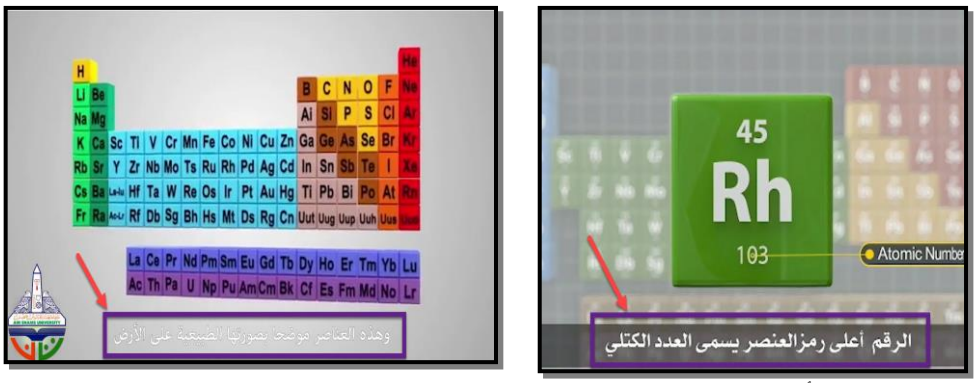
في هذه المرحلة تم إنتاج المهمات التعليمية وطباعتها في صفحات ورقية، روعي في هذه الصفحات طباعة صور استدعاء مقاطع الفيديو الرقمي ملونة بحيث يسهل معرفتها من خلال تطبيق الواقع المعزز، وبالتالي يتم استدعاء مقاطع الفيديو الرقمية من خلال المكون المادي أو الورقي.

٣-٢ إنتاج المحتوى الخاص بمقاطع الفيديو الرقمي:

في هذه المرحلة تم إنتاج كائنات الفيديو الرقمي، وتم الاعتماد على برامج منها (Photoshop) لمعالجة الصور الرقمية، وبرنامج (Adobe Premier) لعمل مونتاج لمقاطع الفيديو، وبرنامج تسجيل الشاشة (Snagit) وذلك لتسجيل المحتوى المتضمن في مقاطع الفيديو الخاص بمقرر العلوم وحدة (بنية الذرة)، وبرنامج (Microsoft Word) لتصميم المهمات التعليمية ومحتوياتها المتنوعة، وفقًا لذلك تم إنتاج (٨) مهمات تعليمية بواقع (٤) مهمات لكل معالجة تجريبية وفق ما تم الإشارة إليه في مرحلة التصميم.

٣-٢-١ أسلوب عرض النص الموازي (متزامن) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز:

وتم في هذه المرحلة إنتاج عرض النص المتزامن لمقاطع الفيديو الرقمية كما هو بالشكل رقم (٣)



شكل (٣) يوضح أسلوب عرض النص الموازي (المنفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز.

٣-٢-٢ أسلوب عرض النص الموازي (المنفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز:

وفي هذه المرحلة تم إنتاج عرض النص المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية كما هو موضح في الشكل رقم (٤)

شكل (٤) يوضح أسلوب عرض النص الموازي (المنفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز

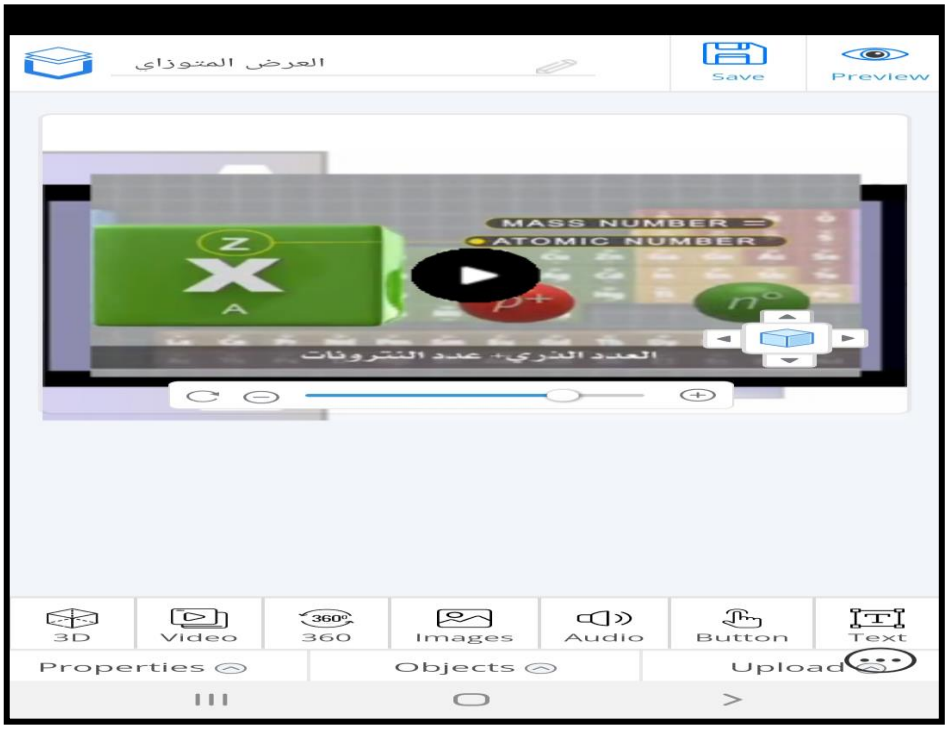
٣-٣ إجراء معالجات مقاطع الفيديو الرقمية:

تم تحميل مقاطع الفيديو التي تم إنتاجها إلى منصة (Play Posit interactive video)؛ للحصول على تقارير المشاهدة، ومعرفة إجابات الأسئلة المضمنة في نهاية مقاطع الفيديو الخاصة بالتلاميذ، وكذلك تفعيل خاصية مانع التخطي لأي جزء من أجزاء الواقع المعزز.

٤-٣ تطوير نظام الو اقع المعزز:

- فتح حساب عبر تطبيق (unite AR).
- إعداد صورة رمزية لكل مهمة من مهمات وحدة بنية الذرة.
- تحميل الصورة الخاصة بكل مهمة على الحساب الخاص بتطبيق الواقع المعزز.
- تحميل الفيديو الرقمي الخاص بكل مهمة وربطه بالصورة الخاصة به.
- اختبار عملية الربط بين الصور والمقاطع بعمل مسح تجريبي لكل صورة وتأكيد توليد مقاطع الفيديو الخاص بآلية العرض المحددة.
- نشر كل صورة بشكل منفصل مع الكائن الرقمي المرتبط بها.
- طباعة كل المهمات التعليمية التي سيتم تسليمها إلى أفراد العينة طباعة ملونة؛ حتى يسهل قراءة الصور من خلال كاميرا الجهاز النقال.

شكل (٥) وضح نماذج من مقاطع الفيديو الرقمية بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل داخل تطبيق (unite AR).



٥-٣ التقويم المبدئي لبيئات الو اقع المعزز:

تضمنت هذه المرحلة عرض المعالجات التجريبية على مجموعة من المحكمين لتأكيد إمكانية الاعتماد عليها في تنفيذ نظام الواقع المعزز، ومناسبة أسلوبي عرض النص الموازي المتزامن

والمنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية عبر الواقع المعزز التي تم تنفيذها وفق المعالجات التجريبية، وعلى ضوء نتائج التقويم النهائي، اتضح اتفاق المحكمين على أن بيئات الواقع المعزز ومواد المعالجة التجريبية مناسبة وصالحة للتطبيق، وتحقق أهداف البحث، وبذلك تكون البيئات في شكلها النهائي جاهزة للتجريب ميدانيًا على تلاميذ عينة البحث.

٣-٦ الإخراج النهائي للتطبيقات التعليمية القائمة على تكنولوجيا الو اقع المعزز:

بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي وتعديل التطبيقات في ضوء توجيهات وآراء السادة المحكمين، تم إعداد التطبيقات في شكلها النهائي تمهيدًا لتجهيزها للعرض والاستخدام الفعلي.

٤- مرحلة التنفيذ:

وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

٤-١ تحميل التطبيقات التعليمية على الأجهزة اللوحية:

في هذه المرحلة قام الباحث بتحميل التطبيقات على أجهزة التلاميذ المتاح لديهم أجهزة نقالة، وكل جهاز يحمل التطبيقات الخاصة بإحدى المعالجات التجريبية، وقد راعى الباحث ضرورة إنتاج التطبيقات بشكل يضمن استخدامها على أجهزة لوحية ذات مواصفات متوسطة؛ حتى لا يقتصر استخدامها على أجهزة ذات مواصفات خاصة.

٤-٢ الاستخدام الفعلي للتطبيقات التعليمية:

وتناول الباحث خطوات هذه المرحلة بشكل أكثر تفصيلًا ووضوحًا في الجزء الخاص بإجراء تجربة البحث.

٥- مرحلة التقويم:

وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

٥-١ تقويم جو انب التعلم:

تم تقويم جوانب التعلم المعرفية والوجدانية عقب دراسة التلاميذ لمحتوى التطبيقات، وذلك من خلال الاختبار التحصيلي لتقويم الجوانب المعرفية، واختبار الإدراك البصري، ومقياس الحمل المعرفي لتقويم الجوانب الوجدانية المرتبطة بتقبل التلاميذ لتكنولوجيا الواقع المعزز.

٥-٢ المعالجة الإحصائية للنتائج وتحليلها ومناقشتها:

ويتناول الباحث خطوات هذه المرحلة بشكل أكثر تفصيلًا ووضوحًا في نتائج البحث من هذا البحث.

ثانيًا ـ بناء أدوات القياس:

تمثلت أدوات القياس في البحث الحالي فيما يلي:

- الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لبعض المفاهيم العلمية بمادة العلوم للتلاميذ بالصف الثاني الإعدادي في وحدة بنية الذرة.

- اختبار مهارات الإدراك البصري المصور للسيد إبراهيم السمادوني.
- مقياس الحمل المعرفي.

١- الاختبار التحصيلي:

تهدف الاختبارات التحصيلية بصفة عامة إلى قياس الجانب المعرفي لما تم تحقيقه أو تحصيله من أهداف خلال فترة زمنية معينة، وفي البحث الحالي هدف الاختبار التحصيلي إلى قياس الجوانب المعرفية المتضمنة في الأهداف التعليمية للتلاميذ في الصف الثاني الإعدادي، إذ قام الباحث ببناء الاختبار التحصيلي لوحدة بنية الذرة بما تتضمنه من مفاهيم علمية على طلاب الصف الثاني الإعدادي- الفصل الدراسي الثاني- على ضوء الأهداف السلوكية المتوقع تحقيقها من المتعلمين بعد دراسة المحتوى التعليمي، ولقد اتبع الباحث في بناء الاختبار التحصيلي خطوات عدة، وهي كما يلي:

١-١ تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي: أعد الباحث اختبارًا مفاهيم لقياس تحصيل التلاميذ في الصف الثاني الإعدادي في وحدة بنية الذرة، وهدف الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية المتضمنة في الأهداف التعليمية.

١-٢ تحديد نوع الأسئلة وعددها: جاءت جميع الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد، القائم على أربعة بدائل، وغطى الاختبار مستويات الأهداف المعرفية الاثنان "التذكر – الفهم" وذلك في ضوء تصنيف بلوم للأهداف المعرفية، وبلغ عدد مفردات الاختبار في شكله المبدئي (٣٠) مفردة.

١-٣ صياغة مفردات الاختبار: اشتملت مفردات الاختبار على مُقدمة تعكس أحد الأهداف السلوكية التي تقيس أحد المستويات المعرفية (تذكر– فهم)، ويُطلب من التلميذ بعد قراءتها اختيار الإجابة الصحيحة التي تلائم تلك المقدمة من عدة بدائل تمثل الإجابات المحتملة، وتم مراعاة عدد من المعايير في صياغة المقدمة من بينها:

١- أن تُصاغ بشكل دقيق وسليم وواضح لغويًا.
٢- ألَّا يشتمل السؤال على تلميحات للإجابة الصحيحة.
٣- أن يكون للسؤال إجابة صحيحة واحدة فقط.
٤- أن تقدم مشكلة أو سؤال أو عبارة ناقصة تفسرها أو تجيب عنها أو تكملها واحدة من البدائل التالية لمقدمة المفردة.
٥- أن تتجنب أسئلة النفي وخاصة النفي المزدوج.

واشتملت البدائل على أربع إجابات تلي مقدمة السؤال مباشرة، وعلى التلميذ أن يختار من بينها بديل واحد، وروعي عند صياغة البدائل ما يلي:

١- أن تكون جميع البدائل متناسقة ومتجانسة.
٢- أن تتفق البدائل مع مقدمة المفردة لغويًا وعلميًا.
٣- أن يكون عدد البدائل لجميع الأسئلة أربعة بدائل.
٤- ألا تُرتب البدائل الصحيحة بطريقة منظمة في سياق الأسئلة.
٥- أن تتجنب وجود تلميحات أو إشارات توحي بالإجابة الصحيحة.

٤-١ إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي: وذلك للكشف عن توزيع الأهداف على عناصر المحتوى والنسبة المئوية لمستويات تلك الأهداف، ومدى تغطيتها للمحتوى.

جدول (٧)

جدول المواصفات للاختبار التحصيلي

المفاهيم	الأهداف التعليمية		المجموع	النسبة المئوية
	تذكر	فهم		
المفهوم الأول: (الذرة).	٤	١	٥	٣١,٢٥
المفهوم الثاني: (مستويات الطاقة).	٣	١	٤	٢٥
المفهوم الثالث: (العدد الذري).	٣	ـــــ	٣	١٨,٧٥
المفهوم الرابع: (العدد الكتلي).	١	٣	٤	٢٥
المجموع:	١١	٥	١٦	ـــــ
النسبة المئوية:	٦٨,٧٥	٣١,٢٥	ـــــ	١٠٠

٥-١ وضع تعليمات الاختبار: قام الباحث بوضع عدد من التعليمات للاختبار؛ لكي تساعد التلاميذ في فهم طبيعة الاختبار، والهدف منه، وعدد الأسئلة، والزمن المحدد للإجابة.

٦-٢ تقدير صدق الاختبار: صدق الاختبار هو أن يقيس الاختبار ما وضع لقياسه، وذلك يعني أن يقيس هذا الاختبار الأهداف التعليمية التي صمم من أجل قياسها، ولتقدير صدق الاختبار قام الباحث بعرضه على سبعة محكمين في مجال مناهج وطرق تدريس العلوم؛ لإبداء الرأي العلمي حول العناصر التالية:

- مدى ملاءمة مفردات الاختبار للأهداف.
- مدى الصحة العلمية لمفردات الاختبار.
- دقة وسلامة الصياغة اللغوية للمفردات.
- إضافة بعض المفردات أو حذفها.
- مدى صلاحية الاختبار للتطبيق.

وبعد عرض الاختبار على السادة المحكمين أشاروا إلى عدد من التعديلات شملت ما يلي:

- اختصار طول بعض الأسئلة.
- إعادة صياغة بعض الأسئلة.
- إعادة صياغة بعض البدائل؛ حتى تتساوى مع باقي بدائل السؤال.

جدول (٨)

تعديلات السادة المحكمين حول اختبار المفاهيم العلمية في مادة العلوم.

م	المفردة قبل التعديل	الإجراء الذي اتفق عليه المحكمون	المفردة بعد التعديل
١	..... هو عدد البروتونات الموجبة في النواة.	تعديل صياغة المفردة	يُسمى عدد البروتونات الموجبة في النواة بـ.....
٢	..... هو مجموع عددي البروتونات والنيوترونات.	تعديل صياغة المفردة	مجموع عددي البروتونات والنيوترونات يسمي.....
٣	لا تسقط الإلكترونات في النواة بسبب أنها..... ○ كتلتها صغيرة جدًا لا تُري بالعين المجردة. ○ تدور بسرعة كبيرة. ○ سالبة الشحنة. ○ متعادلة كهربيًّا.	إعادة صياغة بعض البدائل	لا تسقط الإلكترونات في النواة بسبب أنها..... ○ كتلتها صغيرة جدًّا. ○ تدور بسرعة كبيرة. ○ سالبة الشحنة. ○ متعادلة كهربيًّا.
٤	تحمل النيوترونات شحنة..... ○ موجبة. ○ سالبة. ○ متعادلة. ○ لا توجد إجابة صحيحة.	إعادة صياغة المفردة	النيوترونات..... ○ موجبة الشحنة. ○ سالبة الشحنة. ○ متعادلة الشحنة. ○ لا تحمل أي شحنة.

وعلى ضوء ما اتفق عليه السادة المحكمون، قام الباحث بإجراء التعديلات التي أشاروا إليها، وتم إعداد الاختبار في صورته النهائية (ملحق ٤).

١-٧ تقدير درجات الاختبار: تم تقدير (درجة واحدة) لكل إجابة صحيحة، (صفر) لكل إجابة خاطئة.

١-٨ تقدير ثبات الاختبار: يُقصد بثبات الاختبار أن يعطي نفس النتائج تقريبًا إذا ما أُعيد تطبيقه مرة أخرى في نفس الظروف بعد مرور فترة زمنية معينة.

قام الباحث بحساب ثبات الاختبار التحصيلي بعد تطبيق التجربة الاستطلاعية على عينة قوامها ثمانية تلاميذ، باستخدام طريقة التجزئة النصفية، والتصحيح من أثر التجزئة باستخدام معادلة سبيرمان وبراون "Spearman & Brawn"، وتتلخص هذه الطريقة في أنه تتم تجزئة الاختبار إلى نصفين متكافئين، يتضمن القسم الأول مجموع درجات التلميذ في الأسئلة

الفردية من الاختبار(س)، ويتضمن القسم الثاني مجموع درجات التلميذ في الأسئلة الزوجية من الاختبار(ص)، ثم حساب معامل الارتباط بينهما باستخدام معادلة حساب الارتباط (فؤاد البهي السيد، ٢٠١١، ٣٨٤).

$$ر = \frac{ن \text{ مجـ س ص} - \text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\sqrt{[ن \text{ مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}][ن \text{ مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}]}}$$

حيث إن:

ر= معامل الارتباط.

مج س ص= مجموع حاصل ضرب الدرجات الفردية × الدرجات الزوجية.

مج س= مجموع الدرجات الفردية.

مج ص= مجموع الدرجات الزوجية.

مج س٢= مجموع مربعات الدرجات الفردية.

مج ص٢= مجموع مربعات الدرجات الزوجية.

ومن المعادلة السابقة تم حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي وكان يساوي ٠,٨١، وذلك عن طريق المعادلة التالية: (فؤاد البهي السيد، ٢٠١١، ٣٨٤).

$$رأأ = \frac{٢ر}{١ + ر}$$

وهذه النتيجة تعني أن الاختبار التحصيلي على درجة مقبولة من الثبات.

جدول (٩)

نتائج حساب معامل الثبات للاختبار التحصيلي

عدد أفراد العينة	مجـ س	مجـ س٢	مجـ ص	مجـ ص٢	مجـ س ص	معامل الارتباط	معامل الثبات
٨	٧٧	٧٥٩	٧٤	٧٠٤	٧٢٥	٠,٦٨	٠,٨١

٩-١ حساب معامل السهولة والصعوبة المصحح من أثر التخمين بكل مفردة من مفردات الاختبار: تتأثر المفردات التي تقوم في بنائها على اختيار إجابة واحدة من إجابتين أو من إجابات متعددة بالتخمين، ويزداد أثر هذا التخمين كلما قل عدد الاحتمالات المحددة لكل سؤال، ويقل كلما زاد هذا العدد، ويبلغ التخمين أقصاه عندما يصل هذا العدد إلى احتمالين ويضعف أثره عندما يصل هذا العدد إلى ستة احتمالات، ولذا يصحح أثر التخمين للمفردات التي تعتمد فكرتها

على احتمالين أو ثلاثة أو أربعة أو خمسة، ولا يصحح للاحتمالات التي تزيد عن خمسة (فؤاد البهي السيد، ٢٠١١، ٤٤٤).

ونظراً لأن الاختبار التحصيلي قائم على أربعة بدائل كان لا بد من تصحيح مفردات هذا الاختبار من أثر التخمين، ولقد قام الباحث بحساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار طبقًا للمعادلة الآتية: (فؤاد البهي السيد، ٢٠١١، ٤٤٩).

$$\text{معامل السهولة المصحح من آثر التخمين} = \frac{\text{ص} - \frac{\text{خ}}{\text{ن} - ١}}{\text{ص} + \text{خ}}$$

ص= عدد الإجابات الصحيحة لكل مفردة.
خ= عدد الإجابات الخاطئة للمفردة نفسها.
ن= إجمالي عدد الأفراد.

واعتمد الباحث – اتفاقًا مع الأدبيات المرتبطة – أن المفردات التي يصل معامل السهولة لها أكثر من (٠,٨) بالغة السهولة، كما أن المفردات التي يقل معامل السهولة لها عن (٠,٢) شديدة الصعوبة، وبالتالي فإن المفردات التي يجيب عنها أكثر من ٨٠٪ من المتعلمين يجب حذفها لأنها تعد سهلة جدًّا، والمفردات التي يجيب عنها أقل من ٢٠٪ من المتعلمين تعد صعبة جدًا، وقد وقعت معاملات السهولة المصححة من أثر التخمين لجميع مفردات الاختبار في الفترة المغلقة (٠,٢٠-٠,٨٠) وهى قيم متوسطة لمعاملات السهولة، فيما عدا مفردتين من مفردات الاختبار (١٥، ٢٨) قل معامل السهولة لهما عن (٠,٢) لذلك قام الباحث بحذفهم عند تطبيق الاختبار على عينة البحث الأساسية، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢٨) مفردة، كما تأكد الباحث أن الاختبار يتضمن أسئلة مشابهة للمفردات التى تم حذفها لضمان التأكد أن الاختبار يُغطي الأهداف المحددة بشكل كامل.

١٠-١ حساب معامل التمييزلكل مفردة من مفردات الاختبار: ويشير معامل التمييز إلى قدرة كل فقرة من فقرات الاختبار على التمييز بين الأداء المرتفع والمنخفض لأفراد العينة في الاختبار، ويتم حسابه من معادلة التباين التالية:

معامل التمييز = معامل السهولة × معامل الصعوبة

وتدل القيمة العددية الناتجة على مدى اقتراب أو ابتعاد الفروق الفردية التي تقيسها كل مفردة من مفردات الاختبار، واتضح من النتائج أن جميع مفردات الاختبار ذات قوة تمييز مناسبة، تسمح باستخدامه وبما أن مفردات الاختبار أصبحت (٢٨) مفردة، وتم تقدير (درجة واحدة) لكل إجابة صحيحة، فبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٨) درجة.

١١-١ تحديد زمن الاختبار: عقب تطبيق الاختبار التحصيلي على أفراد العينة الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه التلاميذ عند الإجابة على مفردات الاختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل تلميذ على حدة لأداء الاختبار، وقسمة الناتج على عدد التلاميذ، وبلغ متوسط زمن الاختبار (٣٢) دقيقة.

٢- اختبار الإدراك البصري:

٢-١ الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس المهارات الإدراكية البصرية (اللا حركية) من خلال سبعة جوانب أساسية، يستهدف كل جانب منها قياس مهارة إدراكية معينة.

٢-٢ محاور الاختبار: يقيس هذا الاختبار المهارات السبعة التالية (السيد إبراهيم السمادوني، ٢٠٠٥، ٢-٤):

١. التمييز البصري Visual Discrimination: ويُشير إلى قدرة الشخص على المضاهاة أو المطابقة التامة لخصائص الشكلين عنما يكون إحداهما ضمن أشكال تختلف اختلافًا طفيفًا في بعض الخصائص مع هذا الشكل.
٢. الذاكرة البصرية Visual Memory: ويشير إلى قدرة الشخص على تذكر خصائص الشكل المُقدم له، وذلك لأنه بعد أن يتعرض لمجموعة من الأشكال خلال فترة زمنية أربعة أو خمسة ثوان، يُطلب منه إيجاد الشكل المطابق من بين مجموعة من الأشكال المرتبة بنظام معين.
٣. إدراك العلاقات المكانية البصرية Visual Spatial-Relationships: ويُشير إلى قدرة الشخص على تحديد شكل واحد من مجموعة أشكال متماثلة، ولكن يكون هذا الشكل في وضع مختلف عما هو موجود في الأشكال الأخرى.
٤. ثبات الشكل بصريًا Visual Form-Constansy: ويُشير إلى قدرة الشخص على أن يرى الشكل بأي صورة صغيرًا أم كبيرًا في الحجم، كما يُعرف أيضًا أنه: قدرة الشخص على تحديد الشكل إذا كان مقلوبًا أو معكوسًا أو مائلًا.
٥. ذاكرة التسلسل (التتابع) البصري Visual Sequential Memory: وتُشير إلى قدرة الشخص على التذكر بعد أربعة أو خمسة ثوان لمجموعة من الأشكال مُرتبة بنظام معين وفقًا لإدراكه لمجموعة من بين أربعة مجموعات مستقلة من الأشكال.
٦. مهارة التمييز بين الشكل والأرضية بصريًا Visual Figure-Ground: ويُشير إلى قدرة الشخص على إدراك الأشياء بصريًا عندما تكون تلك الأشياء موجودة على أرضية مصممة في شكل من الأشكال، على أن تلك الأشياء محددة بحواف تميزه وتحدده.
٧. الإغلاق البصري Visual Closure: ويُشير إلى قدرة الشخص على تحديد الشكل غير المكتمل من بين مجموعة من الأشكال غير المكتملة، وهذا الشكل هو نفسه الشكل غير المكتمل الذي يتعرض له.

٢-٣ تقدير درجات الاختبار: يتكون هذا الاختبار من سبعة اختبارات فرعية، يستهدف كل اختبار فرعي قياس مهارة إدراكية معينة، ويتكون كل اختبار فرعي من (١٦) مفردة، وفي هذا الاختبار يتم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، ومن ثم تكون الدرجة الكلية للاختبار (١١٢) درجة.

٢-٤ ثبات الاختبار: قام مُعد الاختبار بحساب ثبات الاختبار بطريقتي التجزئة النصفية، وإعادة التطبيق، وتراوحت معاملات الثبات بين (٠,٧٩ - ٠,٩٠) مما يدل على أن الاختبار يتصف بمستوى عال من الثبات.

٢-٥ صدق الاختبار: قام مُعد الاختبار بحساب صدق الاختبار بالعديد من الطرق، وهي:

- الصدق الداخلي: وتم التحقق منه بإيجاد معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للمقياس الفرعي، وقد كانت جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى ٠,٠١؛ مما يحقق درجة كبيرة من الاتساق الداخلي للاختبار.
- صدق البناء: وتم التحقق منه عن طريق إيجاد معاملات الارتباط بين مكونات الاختبار والدرجة الكلية، وأيضًا الارتباطات الداخلية بين مكونات الاختبار، وتراوحت معاملات الارتباط بين مكونات الاختبار والدرجة الكلية بين (٠,٨٦- ٠,٩١)؛ مما يدل على أن الاختبار يمتاز بدرجة عالية من الصدق. ملحق رقم (٥)

٣-مقياس العبء المعرفي:

٣-١ الهدف من بناء المقياس: يهدف المقياس إلى قياس العبء المعرفي وثيق الصلة، والجهد المبذول المرتبط باستخدام أسلوبي عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل عبر الفيديو الرقمي المقدم في بيئة الواقع المعزز، وهو مقياس ذاتي غير مباشر.

٣-٢ مصادر بناء المقياس: تم بناء المقياس بالاعتماد على العديد من الدراسات والأدبيات، التي تناولت كيفية قياس العبء المعرفي، مثل: مقياس شيون وجرانت (Cheon& Grant, 2012) لقياس العبء المعرفي وثيق الصلة، ومقياس الجهد العقلي المبذول الذي يسأل عن صعوبات التعلم، مثل: مقياس كاليوجا وسويلر (Kalyuga& Sweller, 2005)، ومقياس باس (Pass, 2003)، للجهد العقلي المبذول ومقياس يونمنج الذاتي (Yuanming) لقياس مدى الصعوبة وعدم الكفاءة والتأثير السلبي ونقص الجهد في بيئة تعلم قائمة على الويب.

٣-٣ بناء المقياس في صورته الأولية: تكون المقياس في صورته الأولية من (٢٠) مفردة، وروعي فيها الشروط الواجب توافرها في بناء المقاييس، كما تم صياغة تعليمات المقياس ونموذج ورقة الاستجابة وروعي عند صياغة تعليمات المقياس أن تكون بلغة واضحة وصحيحة، وقد تم إعداده باستخدام طريقة ليكرت، وقد روعي صياغة العبارات؛ حتى يستطيع تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الإجابة علية مباشرة بعد الانتهاء من التعلم من خلال بيئة الواقع المعزز، وقد تم وضع ثلاثة احتمالات للاستجابة على كل عبارة من عبارات المقياس، والتي تتراوح بين الموافقة التامة، والرفض التام، وقد روعي في تقدير الاستجابات أنها تتدرج من (٣-١).

٣-٤ حساب الثوابت الإحصائية للمقياس: تم حساب صدق المقياس من خلال:

- **الصدق الظاهري:** تم حساب الصدق الظاهري للمقياس بعرضه على مجموعة من المحكمين، من علماء علم النفس وتكنولوجيا التعليم، وتم عمل التعديلات التي أشاروا إليها، كما تم حساب الصدق الذاتي للمقياس بإيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات، وقد وجد أنه يساوى (٠,٩٣) وهي تمثل نسبة عالية من الصدق الذاتي.

- **حساب ثبات المقياس:** لحساب الثوابت الإحصائية للمقياس تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها ٨ طلاب، من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم تصحيح أوراق الاستجابة ورصد الدرجات تمهيدًا لحساب الثوابت الإحصائية للمقياس، وتم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ Crounbach، وجاء ثبات المقياس مساويًا (٠,٨٧) وهي قيمة مناسبة للثبات تصلح كأساس للتطبيق.

٣-٥ الصورة النهائية للمقياس: بعد حساب صدق وثبات المقياس أصبح المقياس في صورته النهائية مكونًا من (١٦) عبارة. ملحق (٦)

ثالثًا ـ التجربة الاستطلاعية للبحث:

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مدرسة غمرة الإعدادية بنين مع أحد معلمي الحاسب الآلي، وعدد ٨ طلاب في نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠٢٢/٢٠٢١م، لمدة أسبوع واحد؛ بهدف معرفة الصعوبات التي قد تواجه الباحث أثناء التجربة الأساسية للبحث، والتحقق من سلامة الإجراءات، وتقدير مدى ثبات الاختبار التحصيلي، واختبار الإدراك البصري، ومقياس الحمل المعرفي، وكشفت التجربة الاستطلاعية عن ثبات كل من: الاختبار التحصيلي، واختبار الإدراك البصري، ومقياس الحمل المعرفي، كما كشفت عن صلاحية مواد المعالجة التجريبية.

رابعًا ـ التجربة الأساسية للبحث:

١- **اختيار عينة البحث:** تم اختيار عينة البحث الحالي بشكل قصدي من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مدرسة غمرة الإعدادية بنين؛ وبلغ عدد عينة البحث (٤٠) تلميذًا وتلميذة، تم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين كما يلي:

- **المجموعة التجريبية الأولى**: وهم تلاميذ يدرسون مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن.
- **المجموعة التجريبية الثانية**: وهم تلاميذ يدرسون مقاطع الفيديو الرقمية التعليمية بأسلوب عرض النص الموازي المنفصل.

٢- **تطبيق الاختبار التحصيلي قبليًا:** قام الباحث بتطبيق الاختبار التحصيلى قبليًا على المجموعتين التجريبيتين؛ بهدف حساب الدرجات القبلية في التحصيل المعرفي للمعلومات المتضمنة في محتوى التطبيقات، وكان التطبيق الإلكتروني للاختبار يقوم برصد الدرجات تلقائيًا ثم قام الباحث بإعدادها في كشوف خاصة بها تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.

٣-**تكافؤ المجموعات التجريبية:** تم تأكيد تكافؤ المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بدرجات الاختبار القبلي الذي يقيس التحصيل المعرفي المرتبط في مفاهيم؛ (الذرة، ومستويات الطاقة، والعدد الذري، والعدد الكتلي) في مقرر العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وكذلك اختبار الإدراك البصري، وقد تم تحليل النتائج بهدف معرفة مدى تكافؤ المجموعتين التجريبيتين قبل إجراء التجربة الأساسية للبحث، بالإضافة إلى دلالة الفروق فيما يتعلق بدرجات القياس القبلي.

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين المجموعات في درجات القياس القبلي لاختبار التحصيل للمفاهيم العلمية.

نوع الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسطات	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاختبار التحصيلي	تجريبية (١): أسلوب عرض النص الموازي المتزامن لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٥,٥٥	١,٠٥	٠,٥٧٨	٣٨	غير دال
	تجريبية (٢): أسلوب عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٥,٣٥	١,١٣			

يتضح من الجدول السابق، عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية قبل تطبيق المعالجات التجريبية في الاختبار التحصيلي للمفاهيم العلمية؛ إذ كانت قيمة (ت) (٠,٥٧٨) في التحصيل المعرفي، وهي قيمة غير دالة عند مستوى (٠,٠٥) وهو ما يشير إلى تكافؤ المجموعات التجريبية قبل البدء في إجراء التجربة، وأن أي فروق تظهر بعد التجربة ترجع إلى الاختلاف في المتغيرات المستقلة للبحث، وليس إلى اختلافات موجودة بين المجموعات قبل إجراء البحث.

٤- تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث وفقًا للخطوات التالية:

- **التمهيد لتجربة البحث**: تم عقد جلسة تمهيدية للتلاميذ (عينة البحث)، بالتعاون مع أحد معلمي الحاسب الآلي؛ لتعريفهم بطبيعية البحث، والهدف منه، وما هو مطلوب منهم، وكيفية استخدام تطبيق الواقع المعزز.
- تعريف كل مجموعة بأن لها أسلوب العرض النص المتوازي يتم من خلاله تنفيذ نفس المهام، وتوجيه عينة البحث نحو ضرورة التفاعل مع المهام التعليمية، وتنفيذها كاملة.
- تم التنسيق مع المعلم لبث المهام وإدارة عمليات التعلم وفق جدول الموضوعات الدراسية، وترتيب عرض الموضوعات في الجدول الدراسي.
- تم رصد تفاعلات الطلاب عبر التطبيق، وتوجيههم لاستكمال مهمات التعلم المتنوعة.

- تم تطبيق تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢م.

٥-التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تجربة البحث تم تطبيق الاختبار التحصيلي، واختبار الإدراك البصري، ومقياس الحمل المعرفي، وطباعة تقرير الدرجات ومعالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية: اختبار (ت)، ومعادلة حجم الأثر.

نتائج البحث وتفسيرها:

يتضمن الجزء الحالي نتائج البحث وتفسيرها، والتي سوف يتم عرضها من واقع أسئلة البحث، وأهدافه، وفروضه، بالإضافة إلى مناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، والتوجهات النظرية التي اهتمت بأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية عبر بيئة الواقع المعزز، وفيما يلي العرض الخاص بهذه النتائج:

أولًا- عرض النتائج الخاصة بالإجابة عن أسئلة البحث:

١- الإجابة عن السؤال الأول للبحث والخاص بتحديد معايير تصميم الواقع المعزز وفقًا لأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية:

يختص هذا المحور بالإجابة عن السؤال الأول للبحث، والذي ينص على: "ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز بأنواع النص الموازي لمقاطع الفيديو التعليمية لتنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟"، وفقًا لما تم عرضه في إجراءات البحث أمكن تحديد معايير الواقع المعزز، وبلغ إجمالي هذه المعايير (٦) معايير أساسية بإجمالي (٣٢) مؤشرًا، موزعة على المحاور التالية: المحور الأول تصميم عرض النص الموازي المتزامن وتضم (٤) مؤشرات، والمحور الثاني: تصميم عرض النص المنفصل وتضم (٤) مؤشرات، والمحور الثالث: المكونات المادية للواقع المعزز وتضم (٦) مؤشرات، والمحور الرابع: المكونات الافتراضية للواقع المعزز وتضم (٦) مؤشرات، والمحور الخامس: تطبيقات الواقع المعزز وتضم (٦) مؤشرات، والمحور السادس: القابلية للاستخدام وتضم (٦) مؤشرات.

٢- الإجابة عن السؤال الثاني للبحث والخاص بالتصميم التعليمي وفقًا لأسلوب عرض النص الموازي المتزامن والمنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية:

يختص هذا المحور بالإجابة عن السؤال الثاني للبحث، والذي ينص على: "ما التصميم التعليمي المقترح لأسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والإدراك البصري وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟"، وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال باستخدام نموذج العام (ADDIE) للتصميم والتطوير التعليمي، وتطبيق إجراءاته المنهجية مع إجراء بعض التعديلات التي تتناسب مع طبيعة الواقع المعزز، وذلك وفق (٥) مراحل أساسية، وهي: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتنفيذ، والتقويم، وذلك على النحو المبين في إجراءات البحث.

٣- الإجابة عن السؤال الثالث للبحث والخاص بتأثير أسلوبي عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في الواقع المعزز على تنمية المفاهيم العلمية:

وللإجابة عن السؤال الثالث للبحث تم اختبار صحة الفرض الأول " لا يوجد فرق دلال

إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار المفاهيم العلمية، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.

وللتحقق من صحة الفرض الأول الخاص بالمقارنة بين المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام (بيئة الواقع المعزز القائم على الفيديو المعد بأسلوب عرض النص المتزامن)، والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام (بيئة الواقع المعزز القائم على الفيديو المعد بأسلوب عرض النص المنفصل)، وذلك فيما يتعلق بتنمية المفاهيم العلمية، تم استخدام اختبار "ت" لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيين، ويوضح جدول (١١) نتائج اختبار "ت" لأفراد مجموعتي البحث التجريبيتين فيما يتعلق بتنمية المفاهيم العلمية.

جدول (١١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" لمتوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار تنمية المفاهيم العلمية

المجموعة	العدد	المتوسطات	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
تجريبية (١): أسلوب عرض النص الموازي المتزامن لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	١٥,١٥	١,٤٩	١٤,٧٨	٣٨	دال عند ٠,٠٥
تجريبية (٢): أسلوب عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٢١,٩٠	١,٤١			

ويتضح من خلال قراءة النتائج في جدول (١١)، أن هناك فروقًا دالةً إحصائيًا عند مستوى ٠,٠٥ فيما بين متوسطي طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت بيئة الواقع المعزز القائم على عرض النص المتزامن، والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت بيئة الواقع المعزز القائم على عرض النص المنفصل لصالح المجموعة التجريبية الثانية؛ فقد بلغ متوسط درجاتها (٢١,٩٠)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (١٥,١٥)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة (١٤,٧٨).

وبالتالي تم رفض الفرض الأول وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار المفاهيم العلمية، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية".

ولحساب قيمة حجم الأثر تم استخدام معادلة n2 (على ماهر خطاب، ٢٠٠٩)، وقد بلغت

قيمة حجم الأثر على تنمية المفاهيم العلمية (٤,٧٩)، وهي قيمة كبيرة ومناسبة، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى بيئة الواقع المعزز القائمة على عرض النص الموازي المنفصل كان لها دور فاعل في تنمية المفاهيم العلمية.

٤- الإجابة عن السؤال الرابع للبحث والخاص بتأثير أسلوبي عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في الواقع المعزز على تنمية الإدراك البصري:

لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية"، وللإجابة عن السؤال الرابع للبحث تم اختبار صحة الفرض الأول: "لا يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار مقياس الإدراك البصري، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية".

وللتحقق من صحة الفرض الثاني الخاص بالمقارنة بين المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام (بيئة الواقع المعزز القائم على الفيديو المعد بأسلوب عرض النص المتزامن)، والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام (بيئة الواقع المعزز القائم على الفيديو المعد بأسلوب عرض النص المنفصل)، وذلك فيما يتعلق بتنمية الإدراك البصري، تم استخدام اختبار "ت" لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين، ويوضح جدول (١٢) نتائج اختبار "ت" لأفراد مجموعتي البحث التجريبيتين فيما يتعلق بتنمية الإدراك البصري.

جدول (١٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" لمتوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار تنمية الإدراك البصري.

المجموعة	العدد	المتوسطات	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
تجريبية (١): أسلوب عرض النص الموازي المتزامن لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٢٠,٩٥	١,٦٦	٣٩,٩١	٣٨	دال عند ٠,٠٥
تجريبية (٢): أسلوب عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٢٦,٦٦	١,٢٩			

ويتضح من قراءة النتائج في جدول (١٢)، أن هناك فروقًا دالةً إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) فيما بين متوسطي طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت بيئة الواقع المعزز القائم على عرض النص المتزامن، والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت بيئة الواقع المعزز القائم على عرض النص المنفصل لصالح المجموعة التجريبية الثانية؛ إذ بلغ متوسط درجاتها (٢٦,٦٦)، بينما بلغت متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (٢٠,٩٥)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة (٣٩,٩١).

وبالتالي تم رفض الفرض الثاني وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في اختبار مقياس الإدراك البصري، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية".

ولحساب قيمة حجم الأثر تم استخدام معادلة n2 (على ماهر خطاب، ٢٠٠٩)، وقد بلغت وقد بلغت قيمة حجم الأثر على تنمية المفاهيم العلمية (٢١,٦٢)، وهي قيمة كبيرة ومناسبة، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى بيئة الواقع المعزز القائمة على عرض النص الموازي المنفصل، وكان لها دور فاعل في تنمية الإدراك البصري.

٥- الإجابة عن السؤال الخامس للبحث والخاص بتأثير أسلوبي عرض النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية في الو اقع المعززعلى خفض العبء المعرفي:

وللإجابة عن السؤال الخامس للبحث تم اختبار صحة الفرض الثالث: "لا يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في مقياس خفض العبء المعرفي، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية".

وللتحقق من صحة الفرض الثالث الخاص بالمقارنة بين المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام (بيئة الواقع المعزز القائم على الفيديو المعد بأسلوب عرض النص المتزامن)، والمجموعة التجريبية الثانية التي درست باستخدام (بيئة الواقع المعزز القائم على الفيديو المعد بأسلوب عرض النص المنفصل)، وذلك فيما يتعلق بخفض العبء المعرفي، تم استخدام اختبار "ت" لمعرفة دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين، ويوضح جدول (١٣) نتائج اختبار "ت" لأفراد مجموعتي البحث التجريبيتين فيما يتعلق بخفض العبء المعرفي.

جدول (١٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" لمتوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار خفض العبء المعرفي.

المجموعة	العدد	المتوسطات	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
تجريبية (١):						
أسلوب عرض النص الموازي المتزامن لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٥٥,٨٠	٤,٤١	١٣,٤٠	٣٨	دال عند ٠,٠٥
تجريبية (٢):			٢,١٩			
أسلوب عرض النص الموازي المنفصل لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية.	٢٠	٧٠,٥٥				

ويتضح من قراءة النتائج في جدول (١٢)، أن هناك فروقًا دالةً إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت بيئة الواقع المعزز القائم على عرض النص المتزامن، والمجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت بيئة الواقع المعزز القائم على عرض النص المنفصل لصالح المجموعة التجريبية الثانية؛ إذ بلغ متوسط درجاتها (٧٠,٥٥)، بينما بلغ متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (٥٥,٨٠)، وبلغت قيمة "ت" المحسوبة (١٣,٤٠).

وبالتالي تم رفض الفرض الثالث وإعادة صياغته على النحو التالي: "يوجد فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين في مقياس خفض العبء المعرفي، يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أسلوبي عرض النص الموازي (متزامن - منفصل) لمقاطع الفيديو الرقمية التعليمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية".

ولحساب قيمة حجم الأثر تم استخدام معادلة n2 (على ماهر خطاب، ٢٠٠٩)، وقد بلغت وقد بلغت قيمة حجم الأثر على تنمية المفاهيم العلمية (٦,٧٤)، وهي قيمة كبيرة ومناسبة، وتدل على أن نسبة كبيرة من الفروق تعزى إلى بيئة الواقع المعزز القائمة على عرض النص الموازي المنفصل، وكان لها دور فاعل في خفض العبء المعرفي.

ثانيًا: تفسير نتائج البحث:

١- تفسير النتائج المتعلقة بأثر أسلوبي النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية على المفاهيم العلمية:

يمكن إرجاع نتيجة البحث الحالي ـ التي أشارت إلى فاعلية النص الموازي المنفصل بالمقارنة بالنص الموازي المتزامن في تنمية المفاهيم العلمية ـ إلى أن تقديم المحتوى بالأسلوب الأول قد ساعد على تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ بدرجة كبيرة؛ نظرًا لاستيعاب التلاميذ غالبية المعلومات التي تم تقديمها من خلال التعبير عن جميع عناصر المحتوى عن بشكل مفهوم، وذلك بعكس النصوص التزامنية التي قد لا يستوعب التلاميذ بعضها، فالتلاميذ يواجهون صعوبات في استيعاب بعض المعاني ومفاهيم الكلمات.

وتأتي النتيجة الحالية متوافقة مع ما ذكره تانج وآخرون (Tang et al., 2003) عن أساليب تصميم وسائل الواقع المعزز، فالتصميم الأمثل للواقع المعزز هو التصميم الذي يستطيع أن يقلل من حركة الرأس والعين (Reducing head and eye movement)، إذ إن كثرة التحرك تؤدي إلى بعض المشكلات الصحية التي تعيق استفادة المتعلم من المحتوى، وبالطبع يؤثر في اكتساب المفاهيم المرتبطة بهذا المحتوى، وعلى ذلك فوجود النص المتوازي المتزامن وعرضها بشكل مستمر ومتوالي يؤدي إلى إرهاق التلاميذ، وتحويل انتباههم بشكل مستمر بين ما يتم عرضه في مقطع الفيديو والمحتوى المعروض أمامه، فالتصميم الأمثل للعرض هو التصميم الذي يعمل على تقليل التحول في الانتباه (Attention switching) بين كل مكونات المحتوى، وهو ما يمكن أن نجده في أسلوب العرض المنفصل بعكس العرض المتزامن.

وفقًا لنظرية الحمل المعرفي فإن العبء الواقع على الذاكرة العاملة من خلال التصميم المستند على العرض المنفصل يكون أقل بشكل كبير على المعلمين وهو ما يدعم أفضليته في تنمية الجوانب المعرفية؛ فنظرية الحمل المعرفي تشير إلى أنه كلما تعددت مصادر التعلم وتعددت العلاقات بين هذه المصادر؛ فإنها تؤدي إلى حدوث حملٍ معرفيٍّ على المتعلم، وتصبح المادة الدراسية أكثر صعوبة

في عملية التعلم، ويأتي ذلك متوافقًا مع نظرية السعة المحدودة التي ترى أن الرسائل المرئية يمكن أن تزيد من عبء نظام تشغيل المعالجة، ونتيجة لهذا يتم فقدان المعلومات التي يتم الحصول عليها، وفي هذا الإطار عندما يزداد التحميل على نظام معالجة المعلومات فإن الرسالة بأكملها لن تتم معالجتها، فكلما احتاجت الرسالة معالجة أكثر؛ قلت الرسالة الإجمالية التي يتم تذكرها من الرسالة، وهو ما يمكن أن نجده بشكل مباشر في النصوص التزامنية التي تمر بشكل سريع أمام المتعلم دون قدرة على معالجة المعلومات التي تتضمنها كافة، وهو ما يؤثر بشكل كبير في قدرة المتعلم المرتبطة بفهم الرسائل الواردة إليه من النصوص التزامنية، وتؤثر بالتبعية على مستوى التحصيل والمفاهيم الخاص به، وذلك على العكس في عرض النصوص المنفصلة التي تعمل على إيصال المحتوى والمفاهيم المرتبطة به بشكل واضح وفعال دون أي أعباء على نظام معالجة المعلومات.

ويتفق ما سبق مع نظام معالجة المعلومات والتي تؤكد أن المعلومات تخضع لعملية تحليل وانتقاء قبل الاستجابة لها، وقد يستطيع الفرد أن يستجيب لمجموعة من المثيرات في نفس الوقت لكنه يقوم باختيار أحد هذه المثيرات للانتباه له، وإخضاعه لعمليه المعالجة، بينما يقوم باستبعاد المثيرات الأخرى لأنها مشتتة للانتباه، وهما يمكن الاستدلال به في البحث الحالي من حيث كون التلاميذ قد يجد نفسه متجهًا نحو المثيرات اللفظية الممثلة من خلال العرض المتزامن دون الانتباه للمثيرات البصرية الأخرى المقدمة ضمن مقاطع الفيديو؛ مما جعل الاعتماد على العرض المتزامن أقل وفي عملية التحصيل من العرض المنفصل الذي كان له دور كبير في عدم تشتت انتباه المتعلم، وبذلك يرتفع معدل التحصيل لدى الطلاب في المعالجة التجريبية الثانية.

وتأتي النتيجة الحالية متوافقة مع عدد كبير من الأدبيات والدراسات السابقة التي أشارت إلى فاعلية عرض النص المنفصل عن النص المتوازي (Mayberry& Eichen, 1991; Ohene-Djan, Zimmer, Gorle, & Naqvi, 2003; Weaver, Hamilton, et al., 2010; Weaver, Starner, & Hamilton, 2010)، أيضًا فان النتيجة الحالية تأتي متوافقة مع الدراسات التي أشارت إلى فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في تحسين التحصيل المعرفي من خلال الأنظمة التي تدعم عمليات التدفق المرئي للمعلومات، ودعم الترابط المعلوماتي، وهو ما يؤدي إلى تحسين عمليات الفهم المرتبطة بالمحتوى التعليمي، وينعكس ذلك بشكل كبير على التحصيل المعرفي، وفي هذا السياق أشارت دراسة وانج (Wang, 2017) إلى فاعلية نظام الواقع المعزز في تنمية الجوانب المعرفية ودراسة نادولني (Nadolny, 2017) والتي أكدت فاعلية الواقع المعزز في تحسين معرفة المتعلمين، ودراسة كجلمان وآخرين (Kugelmann et al., 2018) التي أوضحت فاعلية الواقع المعزز في وصول المتعلمين إلى مستويات معرفية إضافية وتحسين أدائهم.

٢- تفسير النتائج المتعلقة بأثر أسلوبي النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية على الإدراك البصري:

يمكن إرجاع نتيجة البحث الحالي إلى تفوق عرض النص المنفصل عن النص المتوازي فعرض النصوص المنفصلة استهداف توصيل الفكرة العامة المقصودة من المحتوى دون الاعتماد على نصوص بها تفاصيل كثيرة تؤدي إلى إرهاق الذاكرة العاملة في معالجة بياناتها كافة، فالنصوص التزامنية من الممكن أن تؤدي إلى تشتيت المتعلم وعدم تركيز في المحتوى، وهو ما يؤدي إلى صعوبات في توضيح الحقائق والأفكار العلمية المرتبطة بالمحتوى في إطار من الجهد المعرفي المتوازن، هذا إضافة إلى أن مقاطع النصوص المنفصلة ساعدت بشكل كبير على توصيل الرسالة

بسرعة مع توفير الوقت والجهد، وساعدت على زيادة الفهم والاستيعاب والتذكر من خلال تكوين المدركات والصور الذهنية السليمة عن طريق الوصف البصري لكل المعلومات المرتبطة بالمحتوى المقدم من مقاطع الفيديو، وساعدها على تحقيق ذلك كله أن تركيز عرض النصوص المنفصلة يكون على عناصر محدده في المشهد، وذلك لا يتطلب جهدًا عقليًّا كبيرًا من المتعلم عند معالجته للمعلومات في الذاكرة العاملة، مما يسمح للمتعلم التفرغ لعمليات المعالجة والتخيل وإدراك العلاقة بين المكونات بعكس الحساب المرتبط بالنصوص التزامنية.

وتأتي هذه النتيجة متوافقة مع نظرية انتقاء المعلومات لبرودبينت والتي تفترض أنه أثناء نقل المعلومات من خلال اللغة غير اللفظية (الفيديو) واللغة اللفظية (النصوص) في وقت واحد فإن ذلك يحدث عدم إدراك لها؛ نتيجة لتشتت انتباه المتعلم ما بين اللغتين، إذ يلتفت للمعلومات المصورة (الفيديو) أحيانًا، ويلتفت للمعلومات اللفظية (النصوص) أحيانًا أخرى؛ مما يؤدي إلى فقدان جزء من المعلومات وحدوث التشويش في العرض، لذا فإنها تستند لفرض الترميز الثنائي المنفصل The Separated Dual Code Hypothesis وتفترض أن داخل العقل البشري وحدتان للترميز ومعالجة المعلومات، إحداهما لترميز المعلومات اللفظية (النصوص) ومعالجتها، والأخرى لترميز المعلومات غير اللفظية (الفيديو) ومعالجتها، ولذا فالمتعلم الذي يتناول المعلومات من خلال قناتين منفصلتين أفضل من المتعلم الذي يتناولها من خلال قناة واحدة في وقت واحد، وهذا يتناسب مع طبيعة العقل البشري في وجود طريقين منفصلين لمعالجة المعلومات. (خالد فرجون، ٢٠٠٢)؛ (Anderson, 2005)

ووفقًا لتصور برودبنت Broadbent فإن قدرًا كبيرًا من المعلومات يمر عبر قنواتنا الحسية، وهذا أكبر من قدرة العقل على ترميز ومعالجة المعلومات جميعًا في وقت واحد، ولهذا يفترض وجود فلتر أو مرشح ينظم دخول المعلومات للعقل؛ حتى يسمح لبعضها بالمرور، وهذا يؤدي إلى ترميزها ومعالجتها، في حين تبقى باقي المعلومات في مخزن الذاكرة القريبة حتى يمكن استعادتها بعد وقت قصير لمعالجتها، وما يبقى مخزونًا بعد ذلك بمرور الوقت يأخذ في الضعف والتلاشي تدريجيًّا، وبناء على ذلك فإن معالجة المعلومات لا تتم إلا بعد أن تحظى بالانتباه إليها ونتيجة لاختلاف سرعة استقبال المعلومات المصورة واللفظية كما أن احتفاظ العقل بها يختلف حسب نوع القناة الحسية الناقلة، وأن ترميز المعلومات المصورة يأخذ طريقًا آخر غير المعلومات اللفظية، إذ إن رؤية المصورات التي تخص المحتوى اللفظي قد تحد من توجيه الاهتمام به عندما تتزامن معه، وبالتالي فهذه النظرية تؤيد التتابع في عرض اللغة اللفظية وغير اللفظية عند التعلم؛ لتجنب تشتيت الانتباه الناتج عن العرض المتزامن والتشويش في الفهم. (Galotti, 2009; pashler, 1999).

كما تأتي النتيجة الحالية متوافقة مع الدراسات التي أشارت إلى أن النصوص التزامنية قد تؤثر على الإدراك البصري للمشاهد، فيذكر جينسما وآخرون (Jensema et al., 2000) أن دمج النصوص التزامنية مع مشاهد مقاطع فيديو يؤدي إلى بذل جهد عقلي أكبر من المتعلم؛ لأنه يشاهد المعلومات البصرية، ويقوم بقراءة النصوص التزامنية في نفس الوقت، كما جاءت دراسة كافلدين وآخرين (Chapdelaine et al., 2007) لتؤكد أن المحتوى المقروء يستهلك وقتًا أكبر من محتوى باقي العناصر المرئية في مقاطع الفيديو؛ مما يعني أن النصوص التزامنية على الرغم من أهميتها تسبب حملًا زائدًا على التلاميذ، وتقلل الإدراك البصري على المتعلم، في حين يرى كل من بتشتلر وسميث (Benshetler& Smith, 2010) أن نمط النصوص التزامنية لا يكون مثاليًّا إلا في

حالة تقسيمه لمقاطع صغيرة، حتى لا يكون إرهاقًا على المتعلم؛ لأن التتابعات المستمرة لهذه النصوص تكون بمثابة عبء على نظام المعالجة الخاصة بالمتعلم.

٣- تفسير النتائج المتعلقة بأثر أسلوبي النص الموازي لمقاطع الفيديو الرقمية على خفض العبء المعرفي:

قد ترجع هده النتيجة التي أشارت إلى أفضل أساليب العرض النص المتزامن بالمقارنة مع العرض المنفصل وذلك فيما يتعلق بالحمل المعرفي إلى أن الاعتماد على العرض النصوص المتزامن لها جوانب متعددة تتكامل إيصال المحتوى العلمي، وتساعد بشكل كبير على تخفيض العبء المعرفي الواقع على المتعلم في معالجة المعلومات، وذلك بعكس النصوص التزامنية التي أدت إلى تدفق رسائل معلوماتية كانت بمثابة عبء كبير على نظام معالجة المعلومات، أيضًا يمكن إرجاع هذه النتيجة التي تشير إلى أن العرض المنفصل أفضل من المتزامن فيما يتعلق بالعبء المعرفي إلى أن العرض المنفصل حفز المتعلم على ممارسة أنشطة تعليمية متنوعة لاستكمال باقي التفاصيل في إطار السياق الكلي لمقاطع الفيديو التي يتكامل فيها المحتوى البصري، وهو ما يساعد المتعلم على تحصيل خبرات تم تخزينها في الذاكرة طويلة المدى على شكل مخطوطات معرفية ساعدته في اكتساب خبرات جديدة، إضافة إلى أن الممارسات التي ترتبط بالعرض المتزامن تفرض على المتعلم حملًا يعرف بالعبء وثيق الصلة بالموضوع؛ لأنها تساعد على بناء مخطوطات معرفية في الذاكرة طويلة المدى، وهي التي لا يستعملها المتعلم في تعلمه، بمعنى أن العبء المعرفي وثيق الصلة بالموضوع، يحدث عندما تنشغل الذاكرة العاملة في العمليات المعرفية التي تساعد المتعلم على بناء مخطوطات معرفية تمكنه من إتقان المادة التعليمية.

وتتوافق هذه النتيجة مع مبادئ نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory وترى أن تركيز العرض المنفصل على العناصر الأساسية للمحتوى دون غيرها من تفاصيل كثيرة - قد لا يحتاج إليها المتعلم - ساعد على تخفيف العبء المعرفي عليه، وحسن من عملية التعلم (Kalay & Marx, 2005)، وطبقًا لنظرية السعة المحدودة Limited Capacity Theory فان استخدام النصوص التزامنية المتطابقة كليًا مع جميع الأصوات قد يؤدي إلى مزيد من عبء التحميل في الذاكرة، ولا يساعد على توضيح المادة التعليمية، بل يعمل على خفض قدرة ذاكرة التعلم النشط؛ مما ينتج عنه تحميل معرفي زائد يؤدي إلى إعاقة عملية التعلم بأكملها وخفض عمليات التذكر والتحصيل.

توصيات البحث:

١. ضرورة مراعاة متغير السرعة الخاص بالفيديو لما له من تأثير على فاعلية وجود النص مع التعليق، وقد يسبب حملًا معرفيًا للمتعلم لو كان الفيديو يتم عرضه بشكل سريع.

٢. ضرورة مراعاة تفاصيل المشهد مع وجود النص لما له من تأثير على الحمل المعرفي، وهذا قد يسبب تشتيتًا للمتعلم.

٣. استخدام كلمات نصية بكثافة منخفضة جدًا مع الصوت، بمعنى كلمة أو كلمتان أو كلمات محورية كتلميح فقط للجانب الصوتي المصاحب للعرض.

٤. ضرورة تحكم المتعلم في العرض، ولو كان التحكم عند المتعلم عاديًا، فمن الممكن استخدام النص المصاحب، وفي حالة لا يوجد تحكم بالعرض سيحدث التشتت.

٥. ضرورة التوسع في عمليات التعلم القائم على المهام، ودعمها بتكنولوجيا الواقع المعزز، وبخاصة فيما يتعلق بنواتج التعلم القائمة على الأداء المهاري.

٦. التوسع في البرامج التدريبية الموجهة لأعضاء هيئة التدريس، والمتعلقة بمهارات تصميم وتوظيف البرامج التعليمية القائمة على الواقع المعزز.

٧. ضرورة التوسع في عمليات تحويل الكتاب الدراسي والمقررات الدراسية إلى كتب معززة، وذلك لدعم عمليات التعلم متعدد القنوات، والتغلب على العقبات التي تعترض بيئات التعلم المادية.

٨. وضع معايير عند عرض النص الموازي للفيديو التعليمي الرقمي تتمثل في زمن العرض المرتبط بالفيديو، ومحتوى الفيديو المقدم.

مقترحات لبحوث مستقبلية:

١. أثر اختلاف كثافة المصادر عبر بيئة الواقع المعزز في تنمية نواتج التعلم.

٢. دراسة التكامل بين نظم عرض النصوص التزامنية والمنفصلة للمحتويات الرقمية وفاعليتها في رفع كفاءة التعلم المختلفة.

٣. دراسة العلاقة بين عرض النصوص المتزامنة والمنفصلة مع زمن عرض الفيديو الرقمي على نواتج تعلم أخرى.

٤. دراسة كثافة عناصر الوسائط في الواقع المعزز وعلاقتها بالأساليب المعرفية لتنمية نواتج التعلم المختلفة.

المراجع

أولًا المراجع العربية:

أحمد عبد السلام البراوي (١٩٩٣). أثر برنامج فيديو لمخارج الأصوات في تسهيل تعليم الحروف الهجائية للتلاميذ المعاقين سمعيًا، وقراءة الشفاه، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة حلوان.

إسلام جهاد عوض الله أحمد (٢٠١٦) فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا في تنمية مهارات التفكير Augmented Reality الواقع المعزز البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة

أشرف أحمد عبد العزيز زيدان. (٢٠١٨). نمطا الوصول لمقاطع الفيديو الرقمي (المكافئ - البديل) في بيئة الواقع المعزز وأثرهما على التحصيل والحمل المعرفي لدى الطلاب الصم، *تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، ع٣٥ ، ١-٧١.

http://search.mandumah.com/Record/1011612 at 17/3/2022

أمل حسان السيد حسن (٢٠٢٠). نمط عرض المعلومات والتفاعل في تكنولوجيا الواقع المعزز وأثره في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم والإدراك البصري والتقبل التكنولوجي لدى التلاميذ الصم، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية النوعية.

أمل فوزي عزام (٢٠٠٦). توظيف الصورة المتحركة التعليمية في تنمية مهارة نطق اللغة الفرنسية لدى طلاب كليات التربية، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة حلوان.

إيمان محمد مكرم مهني شعيب (٢٠١٦). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير التخيلي وعلاقته بالتحصيل ودقة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ع٧، ٣٤-١٠٤.

https://search.mandumah.com/Record/935319 at 19/3/2022

إيهاب سعد محمدي (٢٠١٦). المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بالواقع الافتراضي، *مجلة التعليم الإلكتروني*- جامعة المنصورة، ع ١٩.

حنان عمار (٢٠١٧). الواقع المعزز وتطبيقاته في التعليم لبناء مجتمع المعرفة، *مجلة منبر التربوية*، كلية التربية، جامعة بيشة، ع١،١-٣.

https://shms.sa/language-picker/en/?from=/authoring at 1/4/2022

خالد محمد فرجون (٢٠٠٢). تصميم الوسائط المتعددة وفق نظريات ترميز المعلومات: دراسة نظرية، كلية التربية، جامعة حلوان، *المؤتمر العلمي السنوي العاشر*: التربية وقضايا التحديث والتنمية في الوطن العربي.

خالد محمد فرجون (٢٠١٧). توظيف تكنولوجيا الاستنساخ البصري اللمسي في الواقع التعليمي المعزز، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الدولي- الحادي عشر للتعلم الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم، ٥-٦ ديسمبر، القاهرة.

https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-1081417 at 5/4/2022

زكريا الشربيني؛ يسرية صادق (٢٠١١). نمو المفاهيم العلمية للأطفال: برنامج مقترح وتجارب لطفل ما قبل المدرسة، دار الفكر العربي، ط ١، القاهرة.

السيد إبراهيم السمادوني (٢٠٠٥). اختبار مهارات الإدراك البصري، مكتبة الأنجلو مصرية، القاهرة.

السيد عبد الحميد سليمان (٢٠٠٤). الإدراك البصري وصعوبات التعلم، دار الفكر العربي، ط ١، القاهرة.

عزة خليل عبد الفتاح (٢٠١٠). تنمية المفاهيم العلمية والرياضية للأطفال، دار الزهراء للنشر والتوزيع، ط ٢، الرياض.

على عبد الله مسافر (٢٠١٥). تنمية المفاهيم لذوي الاحتياجات الخاصة، دار السحاب، ط ١، القاهرة.

على ماهر خطاب (٢٠٠٩). الإحصاء الاستدلالي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية

عمر بوقصة (٢٠١٤). التجهيز الإدراكي البصري: مقاربة معرفية في إطار نظرية تكوين وتناول المعلومات، دار إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع، ط١، القاهرة.

فايزة أحمد الحسيني (٢٠١٧). فاعلية وحدة مقترحة لتدريس التاريخ باستخدام خرائط العقل في تنمية مهارات التفكير البصري والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الأول الإعدادي. دراسات عربية في التربية وعلم النفس.

فتحية أحمد بطيخ (١٩٩٠). وحدة تجريبية مقترحة في الرياضيات الحديثة للتلاميذ الصم بالمدرسة الإعدادية المهنية للتربية الخاصة وبيان مدى فعاليتها، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة المنوفية.

فكرى محمد حسن العتر (١٩٩١). العلاقة بين الإد ا رك البصري والمؤشرات العامة للارتقاء العقلي لدى الأطفال الرضع في السنة الأولى من العمر، *رسالة ماجستير*، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

فؤاد البهي السيد (٢٠١١). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، دار الفكر العربي، ط ٣، القاهرة.

فؤاد سليمان قلادة (٢٠٠٤). الأساسيات في تدريس العلوم، دار المعرفة الجامعية، ط ١، الإسكندرية.

ليلى محمد أحمد (٢٠١٧). الواقع المعزز، مجلة تكنولوجيا الاتصالات لتعليمية، جامعة السلطان قابوس، ١-٥.

محمد إبراهيم (٢٠١٧). الواقع المعزز والافتراضي، *الملتقى الدولي الأول لكلية التربية*: تطبيقات التكنولوجيا في التربية، كلية التربية، جامعة، بنها، ٩.

https://search.mandumah.com/Record/841432 at 19/5/2022

محمد جعفر ثابت (٢٠٠٧). الانتباه وخطأ الإدراك البصري وعلاقتهما بمستوى التحصيل الد ا رسي لدى المعاقين سمعيا من تلاميذ المرحلة الابتدائية الأولية، *مجلة كلية التربية العربية*-جامعة الإمارات العربية المتحدة، ع٢، ٢٠١-٢٣٦.

http://search.mandumah.com/Record/2030 at 25/4/2022

محمد عبد الجليل النجار، إبراهيم عبدالباري. (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نوع النص الموازي لمقاطع الفيديو التعليمية عبر الويب ونمط عرضه على تنمية تحصيل المفردات ومهارة الاستماع للغة الإنجليزية لدى طلاب المرحلة الثانوية .*مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، مج ٤٠، ع٣*، ١٣-١١٠.

https://search.mandumah.com/Record/815126/Description at 16/4/2022

محمد عطية خميس (٢٠١٧). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المختلط، *مجلة سلسة بحوث ودراسات تكنولوجيا التعليم*، مج٢٥، ع٢، ١-٣.

https://search.mandumah.com/Record/699888 at 18/5/2022

محمد عيد حامد، نجواف حامد (٢٠٠٧) *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*، الإسكندرية: دار الجامعة الجديد.

مصطفى أبو المجد سليمان؛ بدوي محمد حسين؛ فوزي قابيل همام؛ أسماء على مصطفى (٢٠١٦). الإدراك البصري المفهوم- التشخيص- العلاج)، مجلة كلية التربية بقنا، ع٢٦، ١٣٩-١٥٩.

https://journals.ekb.eg/article_142181_0.html at 25/4/2022

منصور مصطفى (٢٠١٤). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم، وصعوبات تعلمها، مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، ع ٨، ٨٨-١٠٨.

https://www.asjp.cerist.dz/en/article/79386 at 1/5/2022

نرمين محمد إبراهيم نصر؛ هدى مبارك سلمان مبارك (٢٠١٧). أثر تطبيق الواقع المعزز في تنمية المهارات الأساسية لتصميم مواقع الويب HTML5 على طالبات جامعة الطائف واتجاهاتهم نحوه، مجلة دراسات وبحوث تكنولوجيا التربية، ع٣٣، ١٤٩-١٨٩.

https://search.mandumah.com/Record/870338 at 3/4/2022

هناء محمد رزق (٢٠١٧). تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم، مجلة *دراسات في التعليم الجامعي*، مركز تطوير التعليم الجامعي، جامعة عين شمس، ع٣٦، ٥٧٠-٥٨١.

https://search.mandumah.com/Record/861786/Description at 16/4/2022

هويدا سعيد عبد الحميد. (٢٠١٨). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية "ثنائية / ثلاثية" الأبعاد ووجهة الضبط "داخلي / خارجي" وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة .*مجلة التربية، ع١٧٨ , ج٢* ، ٢٣٥-٢٩٥

http://search.mandumah.com/Record/950750 at 16/5/2022

وائل رمضان عبد الحميد أبو يوسف. (٢٠١٨). التفاعل بين نمط اكتشاف مقاطع الفيديو (موجه - غير موجه) ببيئة الواقع المعزز ومستوى القدرة على تحمل الغموض وأثرهما على التحصيل المعرفي والانخراط في التعلم .*تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ع٣٥* ، ٧٣-١٣٩

https://search.mandumah.com/Record/1011614 at 13/4/2022

وليد سالم محمد الحلفاوي، (٢٠١٨). العلاقة بين نمط عرض طبقات المعلومات بالواقع المعزز ومستوى الحاجة إلى المعرفة عبر بيئات التعلم القائم على المهام في تنمية مهارات الاستشهاد المرجعي الإلكتروني والقابلية للاستخدام لدى طالبات كلية التربية .*تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ع٣٦* ، ٦١-١٣٩.https://search.mandumah.com/Record/971064/Details at 20/4/2022

وليد محمد عبد الحميد. (٢٠٢٢). توظيف أسلوب عرض المعلومات الموجزة (تمرير الشريط - تحديث الشريط) داخل بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تقنية الاستوديو الافتراضي وأثره في تنمية الفهم العميق والتقبل التكنولوجي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني،٥(١)، ٣٧٩-٥٠٢

https://ijel.journals.ekb.eg/article_217075_30594.html at 13/5/2022

وليد يوسف إبراهيم (٢٠٠٣). العلاقة بين أساليب تتابع المحتوى في برامج الفيديو التعليمية ومستوى الأداء المهارى، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة حلوان.

يوسف فاضل علوان؛ يوسف فالح محمد؛ أحمد عبد الزهرة سعد (٢٠١٤). المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها، مكتبة المجمع العربي ودار الكتب العلمية، ط١، عمان.

ثانيًا: المراجع العربية باللغة الإنجليزية:

Arslanyilmaz & Abdurrahman (2010). Improving Production Using Subtitled Similar Task Videos, language Teaching Research./(4), 377-395. available at: www.eric.gov, (EJ9(XH>X4).

Bukhari, M. (2013). *Ihram Languages Via Subtitles While Watching Movies With Lamp*

Carmigniani, J. & Furht, B. (2011). Augmented Reality:An Overview, IN: - Handbook of Augmented Reality, *Springer Science*+ Business Media.

Fargoun, K. M. (2000). Diskussion der Zcitpuinktc Animating und verbal-Abstrakten verstehcns-Bcispiel: *Internet*, Ph D, Germany. Cologne University.

Hayati, A.. & Mohmcdi, F. (2011). The effect of films with and without subtitles on listening comprehension of EFL learners. British *Journal oj Educational Technology*, 42{\), 181-192.

Selim. A. A. M. (2010). The Effect Of Using Same Language Subtitling (Sis) In Content Comprehension And Vocabulary Acquisition In Arabic As A Foreign Language (AFL), ll>e American University in Cairo. *School of Humanities and Social Sciences*.

Senel, M. (2016). Mall and Augmented Reality, Participatory Educational Research (PER), Special Issue, 58-64.

Wald. M. (2010) Synote: Accessible and Assistive Technology Enhancing Learning for All Students. ICCHP 2010 Proceedings of the 12th international conference on Computers helping people with spccial needs. 2. 177-184.

Zainuddin, N, M, M & Zaman, H, H, B & Ahmed, Z. (2009). Learning Science Using AR-Book by Blended Learning Strategies: A Case Study on Preferred Visual Needs of Deaf Students, Malaysian Journal of Educational Technology , Vol.9, No.2, 5 – 20.

ثالثًا: المراجع الأجنبية:

Anderson,J. R. (2005). Cognitive Psychology and Its Implications, Sixth Edition. New York: Worth Publishing.

Azuma, R. & Baillot, Y & Behringer, R. & Feiner, S. &Julier, S & Macintyre, B. (2001). Recent Advancesin Augmented Reality, IEEE Computer Graphics and Applications , 34-47

Azuma, T, R. (2017). A Survey of Augmented Reality, Teleperators and Virtual Environments, Vol.6, No.4, 355-385

Bcnshctlcr, Evan& Smith. Jonathan M. (2010). Web Site for Collaboration and Task Distribution in Video Caption Creation - C3, Univ. *of Pennsylvania*, Philadelphia.!-8.

Bryans Bongey, S., Cizadlo, G., & Kalnbach, L. (2006). Explorations in course-casting: podcasts in higher education. *Innovations in Education and Teaching*. *23(5),* 350-367.

Cai, S & Wang, X & Chiang, F, K. (2014). A Case Study of Augmented Reality Simulation System Application in a Chemistry Course, *Computers in Human Behavior* , Vol. 37, 31 – 40.

Chang, H.-Y., Yu, Y.-T., Wu, H.-K., & Hsu, Y.-S. (2016). *The Impact of a Mobile Augmented Reality Game: Changing Students' Perceptions of the Complexity of Socioscientific Reasoning.* Paper presented at the Advanced Learning Technologies (ICALT), 2016 IEEE 16th International Conference on.

Chang, H.-Y., Yu, Y.-T., Wu, H.-K., & Hsu, Y.-S. (2016). *The Impact of a Mobile Augmented Reality Game: Changing Students' Perceptions of the Complexity of Socioscientific Reasoning.* Paper presented at the Advanced Learning Technologies (ICALT), 2016 IEEE 16th International Conference on.

Chapdelaine, C., Gouaillier, V., Beaulieu, M,, Gagnon. L. (2007). Improving video captioning for deaf and hearing- impaired people based on eye movement and attention overload, *Computer Research Institute of Montreal* (CR1M), 550 Sherbrook West. Suite 100, Montreal, QC. Canada, 113A 1B9.

Chapdelaine, C., Gouaillier, V., Beaulieu, M,, Gagnon. L. (2007). Improving video captioning for deaf and hearing- impaired people based on eye movement and attention overload, Computer Research Institute of Montreal (CR1M), 550 Sherbrook West. Suite 100, Montreal, QC. Canada, 113A 1B9.

Chen, D., Chen, M., Huang, T.-C., & Hsu, W.-P. (2013). Developing a mobile learning system in augmented reality context. *International Journal of Distributed Sensor Networks, 9*(12), 594627 .

Chien, Y.-T., & Chang, C.-Y. (2012). Comparison of different instructional multimedia designs for improving student science-process skill learning. *Journal of Science Education and Technology*, *21*(1), 106-11.

Chun, D. M. & Plass. J. L. (1997). Research On Text Comprehension in Multimedia Environments, *Language Learning A Technology*. 7(1), 6C>-81.

Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education, 68*, 557-569 .

Danan, M. (1992). Reversed Subtitling and Dual Coding Theory: New Directions for Foreign Language Instruction, in Language Learning. 42 (4). 497-527.

Danan. M. (2004). Captioning and subtitling: Undervalued language learning strategic. Meta: Journal des traducteurs Meta:/ Translators' Journal. -/9(1), 67- 77.

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning *Handbook of research on educational communications and technology*) pp. 735-745): Springer.

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM Education: Innovations and Research, 16*(3), 40 .

Fajardo, I., & ct al. (2009). Technology for Supporting web Information Search and Learning in Sign Language. *Interacting with Computers journal*. 21, 243-256.

Galotti. K. M. (2009). *Cognitive Psychology In and Out of the Laboratory*, SAGE Publications, Inc; Fifth Edition, 91-92.

Gopalan, V & Zulkifli, A, N & Mohamed, N, F, F & Alwi, A & Mat, R, C & Abu Bakar, J, A & Saidin, A, Z. (2016). Augmented Reality Books for Science Learning- A Brief Review, *International Journal of Interactive Digital Media*, Vol.4, No.1, 6-9.

Gunawardena, C, G & Samaradiwakara, G, D, M, N. (2014). Comparison of Existing Technology Acceptance Theories and Models to Suggest a Well Improved Theory/ Model, *International Technical Sciences Journal* (ITSJ), Vol.1, No.1, 21-36.

Gutierrez, J, M. & Fernandez, M, D, M. (2014). Augmented Reality Environments in Learning, Communicational and Professional Contexts in Higher Education, *Digital Education Review* , No.26, 22-35.

Henderson, L. M., & Warmington, M. (2017). A sequence learning impairment in dyslexia? It depends on the task. *Research in Developmental Disabilities, 60*, 198-210.

Henry, Shawn, L. (2010). *Transcripts on The Web: Getting people to your podcasts and videos*.

Horton, S. (2005). *Access by Design: A Guide to Universal Usability for Web Designers*, New York, New Riders Press, p.5.

Hwang, G, J & Wu, P, H & Chen, C, C & Tum N, T.(2015). Effects of an Augmented Reality-Based Educational Game on Students ' Learning Achievements and Attitudes in Real-Word Observations, Interactive Learning Environments ,Vol.24, No.8, 1895-1906.

Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Delgado Kloos, C. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education, 71*, 1-13. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.004

Ivanova, G. & Alive, Y & Ivanov, A. (2014). Augmented Reality Textbook for Future Blended Learning247Education, International Conference on e-Learning 14 , 130-136.

Jensema. C. J., HI Sahrawi, S., Danturthi, R. S., Burch, R.. & Hsu. D. (2000). Eye movement patterns of captioned television viewers. *American Annals of the Deaf*. N5(3), 275-285.

Jerabek, T & Rambousek, V & Wildova, R. (2014). Specifics of Visual Perception of the Augmented Reality in the Context of Education, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol.159, 598–604.

Joo-Nagata ,J., Martinez Abad, F., García-Bermejo Giner, J., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Augmented reality and pedestrian navigation through its implementation in m-learning and e-learning: Evaluation of an educational program in Chile. *Computers & Education.* doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.003

Kandala, C. K. (1991). *An Investigation of the effect of pictorial and graphic organizers on fourth- grade students comprehension of social studies text.* D.A.l, -52(12), 4220.

Kesim, M. & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality inEducation: Current Technologies and the Potential,Procedia-*Social and Behavioral Sciences* , Vol. 47,297 – 302.

Kote, S & Borkar, B. (2014). A Survey on Marker-lessAugmented Reality, International Journal ofEngineering Trends and Technology (IJETT) ,

Kugelmann, D., Stratmann, L., Nühlen, N., Bork, F., Hoffmann, S., Samarbarksh, G.,... Waschke, J. (2018). An Augmented Reality magic mirror as additive teaching device for gross anatomy. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger, 215*, 71-77. doi:https://doi.org/10.1016/j.aanat.2017.09.011

Kugelmann, D., Stratmann, L., Nühlen, N., Bork, F., Hoffmann, S., Samarbarksh, G., Waschke, J. (2018). An Augmented Reality magic mirror as additive teaching device for gross anatomy. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger,*

Li, J & Spek, E, V, D & Feijs, L & Wang, F & Hu, J. (2017). Augmented Reality Games for Learning: A Literature Review, 5th International Conference, DAPI 2017 Held as Part of HCI International 2017 Vancouver , Canada, 9–14 July, 612 – 626.

Lim, C & Park, T. (2012). Exploring the Educational Use of an Augmented Reality Books, Semantic Scholar,172-182.

Lunin, M. & Minaeva, L. (2015). Translated Subtitles Language Learning Method: a New Practical Approach to Teaching English, GlobF.LT: *An International Conference on Teaching and Learning English as an Additional I-language*, Antalya - Turkey. Procardia - SocmI and Behavioral Sciences, IW, 268 - 275.

Mayberry, R. I., & Eichen, E. B. (1991). The long-lasting advantage of learning sign language in childhood:Another look at the critical period for language acquisition. *Journal of memory and language, 30*(4), 486-512.

Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*: Cambridge university press.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist, 38*(1), 43-52 .

Mayer, R. F... & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. Journal of educational psychology, «(4), 484.

Mekni, M. & Lemieux, A. (2014). Augmented Reality:Applications, Challenges and Future Trends, Applied Computational Science , 205-214

Merkt, M‹.Weigand, S., Heier, A., & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction, 21*(6), 687-704.

Nadolny, L. (2017). Interactive print: The design of cognitive tasks in blended augmented reality and print documents. *British journal of educational technology, 48*(3), 814-823.

Ohene-Djan, J., Zimmer, R., Gorle, M&‹.Naqvi, S. (2003). A personalisable electronic book for video-based sign language education. *Journal of Educational Technology &*

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, 38, 1-4.

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (Eds.). (2003). Cognitive load theory. *Educational Psychologist* , 38(1), Whole Issue.

Paivio, A. (2006). Dual coding theory and education. Draft chapter for the conference on Pathways to Literacy Achievement for High

Poverty Children, The University of Michigan *School of Education*.

Paivio, A. (2006). Dual coding theory and education. Draft chapter for the conference on Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children, The University of Michigan School of Education.www.rcadytoleamresearch.org/pathwaysc onfcrcncc' 1 presen tations/paivio.pdf.

Paivio,A., Sadoski. M. (2011). Lexicons, contexts, events, and images: Commentary on from the perspective of dual coding theory. *Cognitive Science*, 3.5(1), 198.

Paivio,A., Sadoski. M. (2011). Lexicons, contexts, events, and images: Commentary on from the perspective of dual coding theory. *Cognitive Science*, 3.5(1), 198.

Pasareti, O. & Hajdu, H & Matuszka, T. & Jambori, A. & Molnar, I & Szabo, M, T. (2013). Augmented Reality in education, International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations , Vol.3, 1-15.

Persefoni, K & Tsinakos, A. (2015). Use of Augmented Reality in Terms of Creativity in School Learning, Make2Learn 2015 workshop at ICEC'15, Trondheim, Norway, 45-53.

Radkowski, R & Oliver, J. (2014). Enhanced Natural Visual Perception for Augmented Reality- Workstations by Simulation of Perspective, Journal of Display Technology, Vol.10, No.5, 333-334.

Radkowski, R & Oliver, J. (2014). Enhanced NaturalVisual Perception for Augmented Reality-Workstations by Simulation of Perspective, Journalof Display Technology, Vol.10, No.5, 333-334.

Ruiz-Ariza, A., Casuso, R. A., Suarez-Manzano, S., & Martínez-López, E. J. (2018). Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Computers & Education*, *116*, 49-63. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.002

Shakroum, M., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2018). The influence of Gesture-Based Learning System (GBLS) on Learning Outcomes. *Computers & Education*, *117*, 75-101. doi:https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.10.002

Silva, P, M. & Dias, G, A. (2007). Theories About Technology Acceptance: Why The Users Accept Or Reject The Information Technology? *Brazilian Journal Of Information* Science(BJIS), Vol. 1, No. 2, 69 – 86.

Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 9–31.

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (1998).Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251–296.

Swensen, H. (2019). Potential of Augmented Reality in Sciences Education a Literature Review, *Proceedings of ICERI 2016 Conference*, 14th-16th November, Seville, Spain, 2540-2547.

Tang, A., Owen, C., Biocca, F., & Mou, W. (2003). *Comparative effectiveness of augmented reality in object assembly.* Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference onHuman factors in computing systems.

Thornton, T & Ernst, J, V & Clark, A, C. (2012). Augmented Reality as a Visual and Spatial Learning Tool in Technology Education, Technology, and engineering teacher , 18 – 21.

Wang،Y.-H. (2017). Exploring the effectiveness of integrating augmented reality-based materials to support writing activities. *Computers & Education, 113*, 162-176.

Weaver, K. A., Hamilton, H., Zafrulla, Z., Brashear, H., Starner, T., Presti, P., & Bruckman, A. (2010). *Improving the language ability of deaf signing children through an interactive American Sign Language-based video game.* Paper presented at the Proceedings of the 9th InternationalConference of the Learning Sciences-Volume 2.

Weaver, K. A., Starner, T., & Hamilton, H. (2010). *An evaluation of video intelligibility for novice american sign language learners on a mobile device.* Paper presented at the Proceedings of the 12th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility

Yildiz, M. (2004). Role of Media Production in Developing Media Literacy Skills Among Teacher Educators. Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Atlanta, USA, 2767-2774.

Yuen, S, C & Yaoyuneyong, G & Johanson, E. (2011). Augmented Reality: An Overviewand FiveDirections for AR in Education Applications, Journalof Educational Technolog Development and Exchange , Vol.4, No.1, 119– 140.

Zanon, N., T. (2006). Using subtitles to enhance foreign language learning. *PORTA IJNGUARUM* 6. junio 2006, 41- 52.