نمطا عرض المعلومات (المنفصل/ المدمج) ببيئة الواقع المعزز وأثرهما على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

رحاب حسين عبد الوهاب محمد

مدرس مساعد–تخصص تكنولوجيا التعليم–كلية التربية النوعية–جامعة الفيوم

أ.د/إيمان صلاح الدين صالح

أستاذ تكنولوجيا التعليم ووكيل الكلية للدرسات العليا والبحوث سابقا–كلية التربية –جامعة

د/هانى محمد الشيخ

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية النوعية–جامعة الفيوم

د/دعاء محمود السيد

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية–جامعة الفيوم

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن إختلاف نمطا عرض المعلومات (المنفصل–المدمج) فى بيئة واقع معزز وأثرهما على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي في التطبيق، حيث تكونت العينة من (١٣٨) طالبٍ وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم، تم إختيارهم بطريقة عشوائية، وتوزيعهم على مجموعتين تجريبيتين قوام كل مجموعة (٦٩) طالبٍ وطالبة.

تمثلت أدوات القياس في إعداد مقياس لقياس العبء المعرفي وتم الاستعانة بمقياس (حلمى الفيل،٢٠١٥)، وقد أشارت النتائج التى توصل إليها البحث الى تساوي الطلاب الذين درسوا بنمط عرض المعلومات المنفصل مع أقرانهم الذين درسوا بنمط عرض المعلومات المدمج فى مقياس خفض العبء المعرفي، وقد يرجع ذلك

إلى التصميم الجيد لبيئة الواقع المعزز، بالإضافة إلى المعايير التي تم مراعاتها عند تصميم وإنتاج البيئة.

وقد أوصى البحث بتشجيع أعضاء هيئة التدريس على تطبيق بيئات الواقع المعزز بنمطى عرض المعلومات (المنفصل- المدمج) لتحسين نواتج التعليم وخفض العبء المعرفي، بالإضافة إلى توعية مصممى بيئات الواقع المعزز بضرورة مراعاه المعايير التصميمة لنمطي عرض المعلومات المنفصل والمدمج لتصميم بيئات واقع معزز مثالية، كذلك الإهتمام بإستخدام بيئات الواقع المعزز فى تدريس المقررات المختلفة لخفض العبء المعرفي لدى الطلاب.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز- نمط عرض المعلومات - نمط عرض المعلومات المفصل- نمط عرض المعلومات المدمج -العبءالمعرفي.

Two styles of displaying information (discrete/integrated) in the augmented reality environment and their effect on reducing the cognitive load of educational technology students

Rebab Hussien Abd Elwhab Mohamed

Abstract:

The aim of the current research is to reveal the difference between the two styles of displaying information (discrete-integrated) in an augmented reality environment and their effect on reducing the cognitive load of educational technology students. The third, Department of Educational Technology, Faculty of Specific Education, Fayoum University, were randomly selected and distributed into two experimental groups, each group consisted of (69) male and female students.

The measurement tools consisted of preparing a scale to measure the cognitive load, and a scale was used (Hilmi El-Fil, 2015). The results of the research indicated that the students who studied in the discrete information display style were equal with their peers who studied in the information display style integrated in reducing the cognitive load scale. This is due to the good design of the augmented reality environment, in addition to the standards that were taken into account when designing and producing the environment.

The research recommended encouraging faculty members to apply augmented reality environments with two styles of information display (discrete - integrated) to improve learning outcomes and reduce the cognitive load, in addition to educating the designers of augmented reality environments with the need to take into account the design standards for the two styles of discrete and integrated information display to design ideal augmented reality environments, as well. Interest in using augmented reality environments in teaching various courses to reduce students' cognitive load**.**

Key Words: Display Style of Information- An Augmented Reality Environment- cognitive load

مقدمه

يشهد العصر الذي نعيشه ثورة تكنولوجية وتطورات سريعة فى تكنولوجيا التعلم، ومع الإنفجار المعلوماتى كان هناك حاجة ملحه لمواكبة هذا التطور السريع بما يتناسب مع حاجة المتعلمين، وأن مايتم السعي إليه فى مجال تكنولوجيا التعليم هو جعل التعلم أكثر إثارة وتشويق لتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة وفاعلية حيث ظهر الواقع الإفتراضى الذي يجعل المتعلم ينغمس فى بيئة إفتراضية محاكية للواقع ومع التطور التكنولوجى السريع ظهر الواقع المعزز.

يعرف الواقع المعزز بأنه مزيج من الواقع الحقيقى والواقع الإفتراضى، فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري الذي يزود المشهد بمعلومات إضافية فيشعر المتعلم كأنه يتفاعل مع الموقف الحقيقى وليس الظاهرى، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم (محمدعطية،٢٠١٥، ٢) [١].

ويشير (Yuen,yayuneyon&Janson,2011,p.119) الواقع المعزز يقوم على تقديم معلومات قد تكون فيديو، نص، صوت، صورة...إلخ إلى طبقة المعلومات الحقيقية مما يعمل على تعزيز فهم الواقع الحقيقي، ويتميز الواقع المعزز بعده إمكانيات وخصائص أهمها: الدمج بين الواقع الحقيقي والافتراضي، سهوله الإستخدام، الإتاحة فى أى وقت وأى مكان، التعلم والممارسة (عبد الرؤوف محمد،٢٠١٦، ص١٦٦)، (ريهام محمد،٢٠١٦، ص ٢٦٨)، (هناء رزق،٢٠١٦، ص٥٧٥).

كما أن للواقع المعزز العديد من مجالات الإستخدام حيث يستخدم فى التعلم القائم على الإكتشاف حيث يزود المتعلمين بمعلومات حول أماكن معينه، تجسيد الكائنات كما فى مقررات الأحياء فى الكائنات التى يصعب رؤيتها بالعين المجرده، كتب الواقع المعزز حيث يتم تعزيز الكتب بالرسومات، الفيديوهات،المشاهد ثلاثية

تتبع الباحثة في التوثيق نظام APA للجمعية الأمريكية لعلم النفس الإصدار السادس: (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة)، أما بالنسبة للمراجع العربية فيذكر الأسم الأول والثانى.

الابعاد، مجال التدريب حيث يعطى معلومات عن كيفية أداء مهارة محدد ويوفر الأمان للمستخدم، وألعاب الواقع المعزز. (Diegmann etal etal,2o15,p1544-1545)، (yuen etal,2011,p127-130).

وفى هذا السياق يذكر كل من (Ozdemir, Sahin, Arcagok & Demir, 2018,p.165)، (Soldak&Cakir,2015,p.52-53) أهمية الواقع المعزز تكمن في بقاء أثر التعلم والإحتفاظ بالمعلومات لوقت أطول، تحسين إدراك المتعلمين، تقديم المعلومات بأشكال متعدده لتسهيل فهمها وخصوصًا المفاهيم المجردة.

فمن الفوائد التعليمية السابقة يعد الواقع المعزز مناسبًا لإستخدامه فى خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ولكن رغم ماسبق ذكره فإن التحدى لا يتمثل فى تطبيق الواقع المعزز فى التعليم لأنه أُثبت جدواه وهذا يتفق مع ماجاء به (Wang, Kim, Love & Kong, 2013,p.10) ولكن أصبح متمثًلا فى كيفية الإستخدام الفعَال لتلك التقنية التي يحدث من خلالها الإستخدام الأمثل والإمكانات المادية والتخطيط بشكل دقيق لإستخدام التقنية لتحقيق الإستفادة القصوى.

ولقد أشار (Radu,2014,p.1533) فى دراسة بعنوان الواقع المعزز فى التعليم: دراسة تحليلة من خلال دراسة التحليل البعدى لعدد ٢٦ بحثًا لإستخدام تقنية الواقع المعزز فى التعليم وبالرغم من من وجود تأثيرات إيجابية لإستخدام تقنية الواقع المعزز الإ أن نتائج إستخدامها فى بعض الأبحاث لم تكن مرضية وأرجع ذلك لعدم وجود نمط محدد يعمل من خلاله المعلم على توظيف تلك التقنية.

وتأسيسًا على ماسبق، يوجد عديد من أنماط عرض المعلومات ببيئات الواقع المعزز؛ حيث يشير (وليد سالم٢٠١٨، ٦٧) أن نمط عرض المعلومات من المتغيرات التصميمية فى الواقع المعزز التى يجب الإهتمام بها حيث قله إهتمام تناول الأبحاث لها، ويقصد بها الآلية التى يتم من خلالها عرض طبقتى المعلومات الواقعية والإفتراضية وتنقسم إلى نمط العرض المنفصل وهو العرض الذى يكون

من خلاله عرض كل طبقة من طبقات المعلومات الواقعية والافتراضية بشكل منفضل عن الآخر حيث يشاهد الطالب طبقة المعلومات الواقعية بالعين المجردة بينما يعرض شاشة الجهاز النقال طبقة المعلومات الإفتراضية كاملة فى الشاشة، بينما العرض المدمج يتم عرض طبقة المعلومات الواقعية والإفتراضية من خلال شاشة الهاتف النقال .

ويذكر (محمد عطية،٢٠١١، ٢١٣) بأنه يمكن تقليل العبء المعرفى عن طريق إستخدام المعلومات بشكل متكامل، منظم، متتابع، والتركيز على المعلومات المهمة وعرض المعلومات بشكل متكامل.

وفى هذا الصدد تذكر (منى الجزار،٣٨،٢٠١٨) أن العبء المعرفى يمثل أحد العوامل الهامة فى نجاح العملية التعليمية، ويعبر عن مقدار الجهد العقلى الذي يبذله الفرد أثناء معالجه وتجهيز المعلومات فى الذاكره العاملة.

فى حين يذكر (Lyra, Isotani Reis, Marques, Pedro, Jaques& Bitencourt,2016) لتقليل العبء المعرفى يجب تصميم المعلومات فى شكل بصري ليسهل إستيعابها، فى حين يشير (wei, Weng, Liu& Wang,2015) على أن تصميم المعلومات بطريقة جيده فى ضوء معايير علمية سليمة فى بيئة الواقع المعزز يؤدى إلى تقليل العبء المعرفى.

كما يشير (محمد يوسف، ٢٠١٢، ٤١) أن معرفة الطرق التى يفضلها المتعلمون فى تعلمهم والتركيز على الرسالة التي يجب توصيلها للمتعلمين يعمل على خفض العبء المعرفى بدلًا من إضاعه الوقت والطاقة الذهنية فى دمج معلومات تعرض بشكل غير متناسب معهم، وزيادة العبء المعرفى.

ومن خلال ماسبق عرضه من معلومات عن بيئة الواقع المعزز وعن نمط عرض المعلومات، يتضح إنه إذا ما أحسن تصميم المعلومات فى ضوء نظريات علمية، وفى ضوء معايير علمية محددة؛ يقلل ذلك العبء المعرفى ولكن يبقى التحدي فى

تحديد أنسب نمط من أنماط عرض المعلومات الذي يمكنه أن يقلل العبء المعرفى للألعاب التعليمية الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويستند البحث الحالى على مجموعة من الأسس والنظريات، فبالنسبة لنمط عرض المعلومات المنفصل فى بيئة الواقع المعزز يستند على أحد مبادئ نظرية معالجة المعلومات وهو تقسيم المحتوى إلى وحدات أو أجزاء صغيرة ولأن الذاكرة قصيرة المدى محدوده السعة يمكنها الإحتفاظ بعدد محدد من المعلومات وذلك أيسر على المتعلم فى عملية التذكر وإسترجاع المعلومات، كما يستند على مبادئ النظرية حيث فاعلية العرض والتي تؤكد أن العرض الفعال يتم بالبساطة وعدم التشتت عندما يتعرض المتعلم لاجزاء بسيطة من الماده (محمد عطية،٢٠١١).

كما يشير (Akçayır, Akçayır, Pektaş, & Ocak ,2016,p.335) أن نمط عرض المعلومات المنفصل يدعم مبدأ سيطره وتحكم المتعلم في كل طبقة من طبقات عرض المعلومات على حده، بينما العرض المدمج تدعمه نظرية الجشطالت كنموذج للتعلم بالإستبصار حيث يشير (محمد عطية،٢٠١١، ٢٠٦) أن التعلم يتكون بالادراك البصري للمحتوى المقدم فى صورة موحده كاملة ولا تتبنى فكرة تجزئة المحتوى وبذلك تميل هذه النظرية لنمط العرض المدمج.

ويحدد (Tang, Owen, Biocca& Mou,2003,p.74) عده مبادئ أساسية للعرض الفعال:

- التصميم الأمثل للعين الذي يقلل حركه الرأس والعين حيث كثرة التحرك تؤدى إلى المشاكل الصحية.
- التصميم الأمثل يقلل التحول فى الانتباه.
- التجاوز المكانى حيث وجود المعلومات فى مكان واحد.

ويأتى ذلك مجتمعًا فى نمط عرض المعلومات المدمج.

وفى ضوء ماسبق ذكره يمكن تحديد مشكلة البحث على النحو التالى:

مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكله البحث في الحاجة إلى الكشف عن أثر نمط عرض المعلومات فى بيئة الواقع المعزز (منفصل –مدمج) على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ولحل هذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال التالى:

ما أثر إختلاف نمط عرض المعلومات بالواقع المعزز على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

- ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز فى ضوء نمطي عرض المعلومات؟
- ما التصميم التعليمى لبيئة الواقع المعزز فى ضوء نمطي عرض المعلومات؟
- ما أثر إختلاف نمط عرض المعلومات(المنفصل–المدمج) بالواقع المعزز على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

هدف البحث:

الهدف من البحث هو:

التعرف على أثر اختلاف نمطا عرض المعلومات (منفصل–مدمج) بالواقع المعزز على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

قد يسهم هذا البحث في:

١. مساعدة مصممي التعليم ومطوريه على التعرف على أنسب نمط عرض لعرض المعلومات بالواقع المعزز لخفض العبء المعرفى لدى الطلاب.
٢. مساعدة أعضاء هيئة التدريس على توظيف نمطي عرض المعلومات (المنفصل–المدمج) بالواقع المعزز في تدريس موضوعات التعلم المختلفة.

٣. توجيه اهتمام المؤسسات التعليمية إلى أهمية استخدام الواقع المعزز فى خفض العبء المعرفى.

حدود البحث:

إقتصر البحث الحالى على الحدود التاليه:

- حدود موضوعية:
  - نمطي عرض طبقات عرض المعلومات بالواقع المعزز (المنفصل–المدمج).
  - مقرر إنتاج الوسائط المتعددة.
  - محتوى الألعاب التعليمية الرقمية
- حدود بشرية: الفرقة الثالثة طلاب قسم تكنولوجيا التعليم.
- حدود زمنية: الفصل الدراسى الثانى ٢٠٢١/٢٠٢٢.

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي:

١. المنهج الوصفي التحليلي وذلك فيما يتعلق بدراسة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الواقع المعزز ونمط عرض طبقات المعلومات.

٢. المنهج شبه التجريبي فيما يتعلق بتجريب نمطي عرض طبقات المعلومات بالواقع المعزز، والمقارنة بين المجموعات التجريبية، وقياس أثر نمطي عرض المعلومات(المنفصل–المدمج) بالواقع المعزز على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أدوات البحث:

مقياس العبء المعرفي وتم الاستعانة بمقياس (حلمى الفيل،٢٠١٥).

متغيرات البحث:

أولاً: المتغيرات المستقلة:

نمطا عرض طبقات المعلومات بالواقع المعزز، وينقسم إلى:

١. منفصل.

٢. مدمج.

ثالثاً: المتغيرات التابعة:

العبء المعرفي

منهج البحث:

اتبع البحث الحالي:

١.المنهج الوصفي التحليلي وذلك فيما يتعلق بدراسة الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الواقع المعزز ونمط عرض طبقات المعلومات.

٢.المنهج شبه التجريبي فيما يتعلق بتجريب نمطى عرض طبقات المعلومات بالواقع المعزز، والمقارنة بين المجموعات التجريبية، وقياس أثر نمطى عرض المعلومات(المنفصل–المدمج) بالواقع المعزز على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

فرض البحث:

لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائيًه بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء يرجع لإختلاف نمط عرض المعلومات بالواقع المعزز (المنفصل–المدمج).

مصطلحات البحث:

من خلال الاطلاع على التعريفات التي وردت في بعض الأدبيات التربوية ذات الصلة بمتغيرات البحث وطبيعة بيئة التعلم، وأدوات البحث أمكن تحديد مصطلحات البحث إجرائياً كما يلي:

الواقع المعزز: يعُرف إجرائيًا عملية تكنولوجية يتم من خلالها إضافة محتويات رقمية (فيديو) إلى المحتوى الورقى حيث يقوم المتعلم بتسليط كاميرا جهازه النقال على كود داخل المحتوى الواقعى يترتب عليه ظهور كائن رقمى (فيديو) مما يعمل على تعزيز تعلم مهارات إنتاج الألعاب التعليمية وجعلها أكثر إثارة وتشويق.

(١) **نمط العرض المنفصل:** يعُرف إجرائيًا نمط العرض الذي يتم من خلاله مشاهده المعلومات الواقعية بمعزل عن المعلومات الإفتراضية، فعند توجيه كاميرا أجهزه طلاب تكنولوجيا التعليم النقاله على كود فى البيئة الواقعية يظهر لهم المعلومات الإفتراضية(فيديو) بكامل شاشة الهاتف النقال لتعلم مهارات إنتاج الالعاب التعليمية الرقمية.

(٢) **نمط العرض المدمج:** يعُرف إجرائيًا نمط العرض الذي يتم من خلاله دمج المعلومات الواقعية مع المعلومات الافتراضية، فعند توجية كاميرا أجهزه طلاب تكنولوجيا التعليم النقالة على كود فى البيئة الواقعية يظهر لهم المعلومات الواقعية وتتضمن المعلومات الإفتراضية (فيديو) فى شاشة الهاتف النقال لتعلم مهارات إنتاج الألعاب التعليمية الرقمية.

العبء المعرفى: يعرفه الباحثون إجراءات المقدار الكلى للنشاط العقلى المبذول فى الذاكره الشغاله عند إستحضار مهارات إنتاج الالعاب التعليمية الرقمية من خلال أحد أنماط عرض المعلومات ويتحدد بالدرجة التى يحصل عليها الطالب فى مقياس العبء المعرفى لحلمى الفيل (٢٠١٥).

عرض المعلومات ببيئة الواقع المعزز وعلاقتها بالعبء المعرفى:

إستهدف الباحثون من إعداد الإطار النظري تحديد الأسس والمبادئ النظرية الخاصة بالواقع المعزز وفقًا لنمطى عرض المعلومات وعلاقته بخفض الحمل المعرفى بمقرر الوسائط المتعدده فى محتوى الالعاب التعليمية الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم فى عده محاور: المحور الاول الواقع المعزز، المحور التانى أنماط عرض المعلومات، المحور الثالث العبء المعرفى، المحور الرابع معايير تصميم بيئة الواقع المعزز ونموذج التصميم التعليمية المستخدم وفيما يلي تفصيل ذلك:

المحور الاول: الواقع المعزز

ظهر في أعقاب الالفية الثالثة من القرن العشرين عديد من التقنيات الحديثة على أرض الواقع والتي دخلت مجال التعليم كتكنولوجيا الواقع المعزز، والذي شهد الانطلاقة الفعلية له بعد أن كان مجرد أفكار مطروحة، ولم يلبث حتى كانت تطبيقات الواقع المعزز (AR) متاحة لمحطات العمل القوية وأجهزة الحاسب الشخصية ذات الإمكانيات العالية، الا أن بدأ مؤخرًا إستخدامها مع الهواتف الذكية، مما ساهم في إجراء تجارب جديدة للواقع المعزز متاحة لكل المستخدمين. ومع الإنتشار الزائد للهواتف الذكية، من المتوقع استغلال الواقع المعزز للتعلم الترفيهي والمتنقل، وتصميم سيناريوهات تعليمة مبتكرة ترتبط بالعالم الحقيقي.

يعرف (Gonzàlez, Villarejo, Miralbell & Gomis2012, p.2) الواقع المعزز تقنية يتم من خلالها إستخراج المعلومات من البيئة الحقيقية، حيث يمكن إنشاء طبقات معلومات رقمية يتم ظهورها متزامنة مع البيئة الحقيقة.

أهمية الواقع المعزز:

يذكر (عبد الرؤوف محمد، ٢٠١٦، ١٦٨-١٧٠) أهمية الواقع المعزز كما يلي:

- زيادة فهم المحتوى التعليمى.

- التبسيط فى تقديم المحتويات والمناهج وخصوصًا فى بيئة المختبرات العلمية.
- يسد الفجوه بين التعلم النظرى والتطبيقي.
- زيادة كفاءة المعلم فى العلمية التعليمية.
- زيادة مشاركة المتعلمين فى العملية التعليمية.

خصائص الواقع المعزز :

أشارت دراسة كل من (عبد الرؤوف محمد،٢٠١٦، ص١٦٦)، (ريهام أحمد، ٢٠١٦، ص ٢٦٨)، (هناء رزق،٢٠١٦، ص٥٧٥)، (Kamarainen, Metcalf, Grotzer, Memek, 2012, ،Browne, Mazzuca, Tutwiler, & Dede 2013, p556) (Yuen etal, 2011, p130)،p.297-302) على خصائص الواقع المعزز; كالتالى :

١. الدمج: يدمج الواقع المعزز بين الكائنات الإفتراضية والواقعية بحث يشعر المتعلم وكأنه يتعامل مع العالم الحقيقى وليس الظاهرى.
٢. الإتاحة: يتيح الواقع المعزز المعلومات فى أى وقت وأى مكان يريده المتعلم.
٣. سهولة الإستخدام: فلايحتاج الواقع المعزز إلى مهارات معقده بل يحتاج إلى مهارات بسيطة يمكن تعلمها بسهولة ولا يحتاج الى معامل خاصه لإستخدامها.
٤. تنوع الوسائط: فيمكن عرض الكائنات الإفتراضية فيديو، صوت، صورة تثائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد، إنفوجرافيك ثابت أو متحرك، روابط.
٥. التكامل: يسمح الواقع المعزز بتكامل الكائنات الإفتراضية مع الكائنات الحقيقية مما يعمل على توصيل المعلومة للطلاب بسهوله ويسر.
٦. البساطة: يجعل الواقع المعزز الإجراءات المعقده سهله للمستخدمين.
٧. التعلم والممارسة: يتيح الواقع المعززالتعلم والممارسة مما يجعل التعلم باقى الأثر.

الإمكانات التعليمية للواقع المعزز:

ذكرت (زينب حسن،٢٠١٦، ٣١-٣٢) فوائد وإمكانات تكنولوجيا الواقع المعزز كما يلي:

- يعمل الواقع المعزز لزيادة الدافعية لدى المتعلمين والشعور بالرضا.
- فهم الموضوعات والمفاهيم المعقده والقدرة على فهم الحقائق والأشياء الغير ملموسة.
- الإنخراط فى التعلم من خلال الانغماس فى بيئات التعلم الواقعية.
- الوصول للمحتوى غى أى وقت وأى مكان.

إستخدامات الواقع المعزز فى التعليم:

حدد (Diegmann, Schmidt-Kraepelin, Eynden, & Basten 2015,p1544-1545)، (yuen etal,2011,p127-130) إستخدامات الواقع المعزز فى العملية التعليمية:

- **التعلم القائم على الإكتشاف Discovery Based-learning:**

من خلاله يتم تزويد المتعلم بالمعولمات والمعارف حول مكان محدد مثل السير فى الأماكن التاريخية حيث يسير المتعلم داخل المكان ويقوم بتوجية كاميرا الهاتف النقال على الأثر فتظهر للمتعلم معلومات حول المكان الأثرى مما يمكن المتعلم من التعلم بالاكتشاف.

- **تجسيد الكائنات Ojects Modeling**

حيث يتم تجسيد الكائنات فى المقررات الدراسية المختلفة مثل مقرر الكمياء والعلوم والأحياء حيث تمد المتعلم بمعلومات حول الكائنات وأشكالها الحقيقية وخصوصًا الكائنات التي يصعب رؤيتها بالعين المجردة أو الكائنات الخطيرة.

- **كتب الواقع المعزز:AR Books**

ويقصد بها تلك الكتب التى تدمج بين الواقع الحقيقي والإفتراضي حيث يتم تعزيز الكتاب الحقيقى بالصور والرسومات والأصوات والمشاهد ثلاثية الأبعاد والفيديو من أجل تقديم خبرة للمتعلم وتزويد الفهم لدى المتعلم ومثال على ذلك ما قام به (Billingurst&Dunser,2012,p,57) فقد قاموا بتصميم ٤ كتب لتعليم

الأطفال التى تتراوح أعمارهم من (١٠-١٤) سنه مجموعة من القصص حيث تظهر القصص الاصوات، الفيديوهات، المشاهد الإفتراضية وأظهرت الدراسة تفوق الطلاب الذين درسا بهذه الطريقة عن غيرهم.

- **مجال التدريبTraining**

حيث يتم تزويد المتدرب بمعلومات كافية كيفية تأديتة مهارة معينة من خلال الكتب المعززة أو من خلال إرتداء جهاز العرض على الرأس مثل التدريب على قيادة الطائرات والتدريب على المهارات المختلفة.

- **العاب الواقع المعززAR Gaming**

إستخدام الواقع المعزز فى الألعاب التعليمية التى تجعل المتعلم يستمتع بتجربة شيقة ذات تأثير إيجابي وذلك توفيرًا للوقت والجهد والتغلب على عامل الزمان وتحقيق أمان أكثر.

أنواع الواقع المعزز:

حدد كل من (خالد فرجون، ٢٠١٧، ص٧)، (عبد الرؤوف محمد،٢٠١٦ ٤، ص١٦٥)، (faher&Aknai, 2018, p.94)، (Dunleavy&Dode,2014, p.741)، (patkair,Singh&Biryi, 2013, p.46) أنواع الواقع المعزز كالتالى:

- الواقع المعزز القائم على الاسقاط:

يعتمد الواقع المعزز القائم على الاسقاط على إسقاط الصورة الإصطناعية على الواقع الفعلى لزيادة التفاصيل التى يشاهدها المتعلم ويعتبر من أكثر أنماط الواقع المعزز إنتشارًا.

- الواقع المعزز القائم على التعرف على الأشكال:

يعتمد الواقع المعزز القائم على الأشكال على التعرف على الشكل من خلال التعرف على الزوايا والأنحناءات والخاصة بالوجه والجسم ومثال على ذلك جهاز المخابرات يستخدم هذا النوع للتعرف على وجوه الأشخاص ومعرفة معلومات عنهم.

- الواقع المعزز القائم على الموقع:

يعتمد الواقع المعزز القائم على الموقع على تحديد موقع معين من خلال تقنية Gps حيث يمكن من خلالها يمكن تزويد المتعلمين بمعلومات عن موقع معين على هيئة وسائط متعدده (صوت–صورة–فيديو–رسوم متحركة–رسومات متعدده الأبعاد) مثال على ذلك تزويد المتعلمين بمعلومات عن موقع أثرى معين عند الذهاب للموقع.

- الواقع المعزز القائم على المخطط:

يعتمد الواقع المعزز القائم على المخطط على دمج الواقع الحقيقى بالواقع الافتراضى من خلال دمج الخطوط العريضه لجسم الانسان أو أجزاء منه مع كأئنات إفتراضية حيث تعمتد هذه التقنية على تكنولوجيا الإستنساخ البصري

- الواقع المعزز القائم على الرؤية:

يعتمد الواقع المعزز القائم على الرؤية على توجيه كاميرا الهاتف الذكى على كائن محدد قد يكون مثلا) كود الإستجابه السريع QR — رسومات متعدده الأبعاد– علامات) فيتم عرض الوسائط المتعدده أما المتعلم حسب ربط كل كود أو علامة بقاعده البيانات التى يتم إستدعاء المعلومات منها.

تم الأعتماد على الواقع المعزز القائم على الرؤية فى هذا البحث وبالتحديد كود الاستجابة السريع QR؛ لسرعة مسحه من خلال كاميرا الهاتف الذكى.

عناصر بيئة الواقع المعزز:

لقد حددت (low, 2004, p.9–13) عناصر بيئة الواقع المعزز كما يلى:

١– طبقة التطبيق:

تتكون طبقة التطبيق من:

- التطبيق القائم على العلامة: يعتمد على توجيه كاميرا الموبايل الى العلامة من أجل الوصول للكائن الإفتراضى.
- المكون الرسومى: من خلاله يتم تحديد المسار التي يتم توجيه الكاميرا من خلاله.
- المكون السياقى: ربط العلامة بقاعدة البيانات للإستدعاء الفيديو.

٢- طبقة الكشف:

فى هذه الطبقة يتم الكشف عن الفيديو من خلال العلامات فى شكل مستطيلات ومثلثات مرتبة بطريقة معينة باللون الأبيض والأسود.

٣- طبقة الفيديو:

فى هذه الطبقة تكون موجود الكائن الافتراضى (الفيديو)التى يتم عرضه عند الوقوف بكاميرا الهاتف النقال على العلامة التى تكون أبيض وأسود الموجودة فى طبقة الكشف.

تم الإستفاده من عناصر الواقع المعزز فى تصميم بيئة الواقع المعزز فى البحث الحالى، فقى طبقة التطبيق تم تصميم أكواد الاستجابة السريعة (QR) وربطها بقاعده البيانات للإستدعاء فيديوهات شرح الألعاب التعليمية بنمطا عرض المعلومات المنفصل والمدمج، أما عن طبقة الكشف يتم الكشف عن الفيديو من خلال مسح رمز الاستجابة السريع بكاميرا الهاتف الذكي، وفى طبقة الفيديو يتم ظهور الفيديو المرتبط برمز الإستجابة السريع المحدد من قبل المتعلم.

الأسس النظرية لبيئة الواقع المعزز:

يقوم الواقع المعزز على العديد من النظريات منها:

النظرية السلوكية:

يشير (محمد عطية،٢٠١١، ١٩٨)، أن النظرية السلوكية تهتم بتهيئة الموقف التعليمى ووجود مثيرات تدفع المتعلم للإستجابة ثم يتم تقديم التعزيز المناسب وتتضمن مجموعة من الإجراءات:

تحديد الأهداف التعليمية، تحديد المهام التعليمية، تصميم المحتوى بشكل واضح، تقديم الأنشطة والتدريبات، إعطاء الرجع، تقويم التعلم.

بالنظر الى بيئة الواقع المعزز نلاحظ أن المتعلم يتعرض للأهداف ثم المحتوى المقدم له فى صورة إنفوجرافيك، ثم يقوم بتوجيه كاميرا الهاتف الذكى إلي أكواد الإستجابة السريعة، فيظهر له مقطع الفيديو، ثم يقوم بتنفيذ النشاط وإرساله للباحثة، ثم تقوم الباحثة بتقديم التعزيز المناسب، مما يعمل على تعزيز التعلم.

النظرية البنائية:

فى ضوءها يقوم المتعلم ببناء تعلمه بنفسه من خلال التجريب والأنشطة والملاحظة (محمد عطية،٢٠١١، ٢٤٢)، وقد إستفادت الباحثة من هذه النظرية فى بيئة الواقع المعزز حيث يتم تقديم المحتوى فى صورة إنفوجرافيك ثم يقوم المتعلم بتنفيذ المهام والأنشطة بنفسه ويسير المتعلم وفق خطو الذاتى والمعلم مرشد وموجه ويقوم المتعلم بالتعلم بمفرده.

المحور الثانى: أنماط عرض المعلومات

يشير (وليد سالم٢٠١٨، ٦٧) أن نمط عرض المعلومات من المتغيرات التصميمية فى الواقع المعزز التي يجب الإهتمام بها حيث قله إهتمام تناول الأبحاث لها ويقصد بها الآلية التى يتم من خلالها عرض طبقتى المعلومات

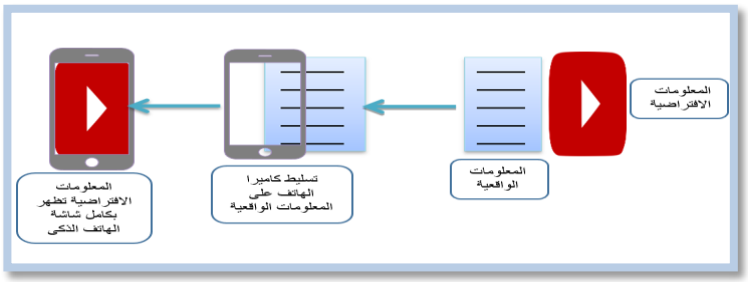
الواقعية والإفتراضية طبقات عرض بأنها الآلية التى يتم من خلالها عرض طبقتي المعلومات الواقعية والإفتراضية.

نمط عرض المعلومات فى الواقع المعزز:

حدد كل من (وليد ســـالم،٢٠١٨)، (Green, Lea & McNair, 2014)، (Grasset, D¨unser& Billinghurst,M,2008)، أنماط عرض المعلومات فى الواقع المعزز الى:

- نمط عرض المعلومات المنفصل:

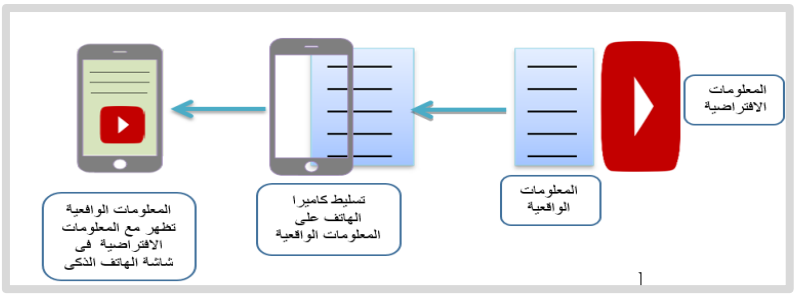
يقصد به عرض كل طبقة من طبقات المعلومات الواقعية، الإفتراضية بشكل مستقل، حيث تقع مسؤولية الموازنة بين الطبقات على عاتق المتعلم ويوضحه الشكل التالى:



شكل(١) نمط عرض المعلومات المنفصل

- نمط عرض المعلومات المدمج:

يقصد عرض كل من طبقة المعلومات الواقعية والإفتراضية من خلال شاشة واحده بعد تسليط كاميرا الجهاز النقال على جزء من الطبقة الواقعية ويوضحه الشكل التالى



شكل (٢) نمط عرض المعلومات المدمج

الفرق بين نمط المعلومات المنفصل والمدمج:

يشير (وليد سالم،٢٠١٨،٨٧) الفرق بين نمط عرض المعلومات المنفصل والمدمج وخصائص كل منها فيما يلي:

جدول (٢)

الفرق بين نمط عرض المعلومات المنفصل والمدمج

نمط المعلومات المنفصل	نمط المعلومات المدمج
عرض مستقل لكل طبقه	عرض الطقبتين فى شاشة واحده
التحكم فى كل طبقة على حده	التحكم بشكل جزئى
يدعم مبدأ التكنيز	لا يدعم مبدأ التكنيز
يتطلب التحول فى الانتباه بين كل طبقة والاخرى	لا يتطلب التحول فى الانتباه
لا يدعم التجاوز الزمانى	يدعم التجاوز الزمانى
لا يدعم التجاوز المكانى	يدعم التجاوز المكانى
المعلومات تقدم غير مضغوطة	المعلومات تقدم بشكل مضغوط

الأسس النظرية لانماط عرض المعلومات

النظريات التى تدعم عرض المعلومات المنفصل بالواقع المعزز:

- نظرية معالجه المعلومات:

يذكر (محمد عطية، ٢٠١١، ٢٠٦) أن من أهم مبادئ نظرية معالجة المعلومات مبدأ التكنيز ويقصد به تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيره تسمى مكانز أو قطع والمكنز قد يكون أرقام صور رسومات او غير ذلك والذاكره قصيره المدى يمكن أن تحتفظ بعدد من ٥ الى ٩ مكانز من المعلومات ويدعم مبدأ تكنيز المعلومات كأحد مبادئ نظرية معالجة المعلومات نمط عرض المعلومات المنفصل حيث كلما كانت المعلومات والمصادر أقل كلما إستطاع المتعلم إستيعابها وعدم تشتت المتعلم وهذا ما يحدث في نمط عرض المعلومات المنفصل في الواقع المعزز.

مبدأ سيطرة المتعلم على الماده التعليمية:

يشير (Akçayır etal,2016,p.335) أن نمط عرض المعلومات المنفصل يدعم مبدأ سيطره وتحكم المتعلم في كل طبقة من طبقات عرض المعلومات فيشاهد المتعلم طبقه المعلومات الواقعية بمفردها ويستطيع مشاهده طبقه المعلومات الإفتراضية ويتحكم فيها ويتفاعل معها بمفردها مما يسهل على المتعلم فهم المعلومات وإستيعابها بشكل أفضل.

النظريات التى تدعم نمط عرض المعلومات المدمج:

النظرية المعرفية للوسائط المتعدده:

يحدد (Joo-Nagata, Abad, Giner, & García-Peñalvo,2017,p.3)، (Akcayir etal ,2016,p,335) (Mayer&Mereno,2003,p.48-49)، مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعدده:

١- مبدأ التجاوز المكانى: يقصد به مدى إقتراب العناصر مكانيًا من بعضها البعض حيث إقتراب طبقه المعلومات الواقعية من طبقه المعلومات الإفتراضية فى نفس المكان.

٢- مبدأ التجاوز زماني: ويقصد به الظهور للعناصر حيث ظهور طبقات الإفتراضيه والواقعيه في نفس ذات الوقت.

٣- مبدأ الترابط المنطقي: يعني عرض كافة محتويات طبقات المعلومات من الطبقة الواقعية والطبقة الإفتراضية بشكل منطقي وتتحقق كل هذه المبادئ فى نمط عرض المعلومات المدمج.

نظرية الجشطلت:

يشير (محمد عطية،٢٠١١، ص ٢٠١) تدعم نظرية الجشطلت نمط عرض المعلومات المدمج حيث يرى الجشطالتيون أن السلوك الانسانى عبارة عن وحده كلية غير قابلة للتحليل حيث أن التعلم لديهم هو الإستبصار وفهم العلاقات بين الأجزاء وبالتالى فان نظرية الجشطلت تدعم نمط العرض المدمج الذي يكون فيه طبقة المعلومات الواقعية بجوار طبقة المعلومات الإفتراضية فى مكان واحد بيهم ترابط منطقى.

المحور الثالث: العبء المعرفى

تعريف العبء المعرفى:

يعرفه (chu,2014,p332) نظام هندسي معماري متكامل يظهر للمتعلم عند التفاعل مع المصادر التعليمية أو عند أداء مهمه معينة وتتكون الهندسة المعرفية من الذاكرة طويلة المدى، يعرفة (sweller,2003) مجموعة الأنشطة العقلية التي تشغل سعة الذاكره العاملة خلال وقت معين، عرفه (حلمى الفيل،٢٠١٥، ٩٣) إجمالى النشاط العقلى الذي يحدث فى الذاكره العاملة من قبل المتعلم عند أداء مهمه معينة.

أنواع العبء المعرفى:

يحدد (محمد عطية،٢٠١١، ٢٠١١)، (حنان محمد، زينب سلامى، ٢٠١٤، ٣٥٥-٣٥٦)، (إيمان علي،٢٠١٨، ٢٢٢) أنواع العبء المعرفى الى:

العبء المعرفى الداخلى (الجوهرى):

تشير (Mayer&Mareno,2003,p117) إلى عدد العناصر التى يستوجب معالجتها فى وقت واحد داخل الذاكره العاملة، مما يسبب تداخلها ويؤدى

إلى العبء المعرفى، حيث يتوقف ذلك على عدد عناصر المحتوى ومدى ترابطها وتفاعلها مع بعضها البعض ومع خبره المتعلم، فإذا تم دمج العناصر المتفاعلة مع بعضها البعض فى مخطط معرفى للمتعلم لمعالجه المخطط فى الذاكرة العاملة يتم خفض الحمل المعرفى.

العبء المعرفى الخارجى(الدخيل):

يقصد به العبء غير الأساسى يرجع هذا الحمل إلى طرائق التعلم المستخدمة فى عرض وتنظيم المعلومات، وبالتالى يمكن التحكم فى العبء المعرفى الخاجى من خلال تطوير عرض المعلومات المقدمه للمتعلم، وتنظيمها بطريقة تساعد على خفض العبء المعرفى، ويذكر (pass,penkle&seweller,2004) تقديم التعلم بطريقة غير مناسبة سبب فى زيادة العبء المعرفى، فمن خلال التصميم الجيد ومرعاه معايير علميه دقيقة يمكن التحكم فى مقدرا العبء المعرفى الخارجي.

العبء المعرفى وثيق الصلة:

يقصد بالعبء المعرفى وثيق الصله العمليات المعرفية التى تساعد المتعلم على بناء المخططات المعرفية بطريقة منظمة متتابعة حتى يمكن الوصول الى التشغيل بشكل تلقائى للمخططات، وهى عملية معالجه تتم بدون تحكم واع وبحد أدنى من الانتباه ، وبالتالى توفر جزء بالذاكره العامله لأنواع إخرى من العمليات حتى يصل المتعلم إلى المستوى الخبير فى الموقف التعليمى من خلال تنظيم المعلومات وبالتالي يمكن إسترجعها بسهوله مما يعمل على حدوث التعلم بجهد أقل.

الأسس النظرية للعبء المعرفى:

تقوم نظرية الحمل المعرفى على أساس الذاكره الشغالة (قصيرة الأمد) ذات إمكانيات محدوه من حيث كم المعلومات وعدد العناصر، وأن التعلم يحدث بشكل أفضل عند مراعاه متطلبات البنية المعرفية التي تتمثل فى إمكانات الذاكره

الشغاله، لذلك يجب البحث عن طرائق تساعد فى توسيع الذاكره وتخفيف الحمل المعرفى عنها (محمد عطية،٢٠١١، ٢١٠).

وفى ذلك السياق يشير (محمد يوسف، ٢٠١٧، ١٩٨) أن نظرية الحمل المعرفى تهتم بالطريقة التى يوظف بها الفرد المعلومات المخزنة لديه خلال حل المشكلات، حيث تهدف إلى مساعده المصممين فى التقليل من العبء الزائد الناتج عن التخطيط الضعيف للمواد التعليمية، حيث تدلنا على توجيهات من شأنها المساعده فى عرض المعلومات بطريقة تحفز العمليات العقلية لدى المتعلم حيث تقوم على بناء معرفى يتكون من وحدات مستقلة تعالج المعلومات السمعية والبصرية، وذاكرة عاملة وبالتالى تعدد الوسائط بين سمعية وبصرية من شأنه سهوله تخزين وإستدعاء المعلومات.

وقد إستفادت الباحثة من هذه النظرية فى تصميم بيئة الواقع المعزز حيث تم تصميم المحتوى فى صورة إنفوجرافيك حيث إختصار المعلومات لتسهيل توصيل المعلومه للطلاب، كما يحتوي المحتوى الورقى على أكواد الإستجابة السريعة التى يتم مسحها بكاميرا الهاتف الذكى فيصل المتعلم للفيديو مما يعمل على الإحتفاظ بالمعلومه.

<u>قياس العبء المعرفى:</u>

يشير (Chegn,lu&yang,2015,p.130) إلى طرق قياس العبء المعرفى كما يلى:

- الطرق الفسيولوجية: يتم الإعتماد فى القياس على أجهزة لقياس موجات المخ، دقات القلب من خلال بيانات تصدرها تلك الأجهزة؛ فيتم قياس العبء المعرفى للمتعلم.

- الطرق المرتكزه على المهام: يتم قياس العبء المعرفى من خلال تقديم المهام بمستويات متزايده التعقيد المقدمه للمتعلم أثناء تعلمه، وعلى أساسها يتم تحديد العبء المعرفى للمتعلم.
- الطرق الذاتية والتأملية: تعتمد على إستجابة المتعلم على مقياس حيث تعكس الدرجة التى يحصل على المتعلم فى المقياس مستوى العبء المعرفى لديه.

- وقد تم الاستعانة بهذه الطريقة فى قياس العبء المعرفى بالبحث الحالى حيث يتم الإعتماده على إستجابة طلاب تكنولوجيا التعليم فى مقياس العبء المعرفى حلمى الفيل(٢٠١٥) بعد دراسة محتوى الألعاب التعليمية الرقمية وقد تم الإعتماد على مقياس حلمي الفيل(٢٠١٥) نظرًا لأنه من طرق القياس التأملية الذاتية التى يمكن من خلالها قياس العب المعرفى والمقياس شامل لأنواع العبء المعرفى(العبء المعرفى الجوهرى، العبء المعرفى الدخيل، العبء المعرفى وثيق الصلة).

المحور الرابع: معايير تصميم بيئة الواقع المعزز، ونموذج التصميم التعليمى المستخدم:

لابد من توافر معايير واضحة لإنتاج بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز، وفى هذا الصدد أشار (محمد عطية،٢٠٠٧، ١٠١) بانه لابد أن يقوم المنتج التعليمى على أساس معايير محدده وواضحة.

تصميم المصادر وتطويرها (منتج الالعاب التعليمية الرقمية) بطريقة منظومية تكنولوجية سليمية تراعى معايير الجودة الشاملة.

وبتالى يتم إنتاج بيئة تعليمية خالية من الأخطاء التربوية والتكنولوجية، وتحقق الأهداف التعليمية بكفاءة وفاعلية فى ضوء حاجات الطلاب وميولهم

وإتجاهاتهم فى ضوء طبيعة المحتوى التعليمى وبالتالى يتم تصميم قائمة بمعايير إنتاج بيئة الواقع المعزز كالتالى:

١-تحديد الهدف من القائمة:

تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز في ضوء أنماط عرض المعلومات.

٢-تحديد المعايير الرئيسة والمؤشرات:

تم بناء قائمة المعايير من خلال:

الكتب والمراجع والدراسات السابقة:

من خلال الاطلاع على الكتب والمراجع والدراسات السابقة التى تناولت بيئات الواقع المعزز كدراسة (رباب صلاح، ٢٠٢٠)، نورهان محمود ،٢٠١٩)، (وليد سالم، ٢٠١٨)، (ماريان ميلاد ، ٢٠١٧) ،(نشوى رفعت ، ٢٠١٦)، (Ozdemir etal, 2018)،(Techakosit & Nilsook, 2016,) ، (Soldak & Cakir, 2015) (Ivanova&Ivanov, 2011)،(catenazz&sommaruge, 2013)

- أراء الخبراء والمتخصصين:

استعانت الباحثة باراء المتخصصين في تكنولوجيا التعليم حول أهم معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وذلك من خلال عرض القائمة على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم ومصممى التعليم للتاكد من:

- أهيمة وجدوى المعايير التى تضمنها القائمة.
- مدى ارتباط كل مؤشر بالمعيار الرئيسى التابع له.
- صحة وسلامة الصياغة العلمية للمعايير.
- مدى مناسبة المعايير لتصميم بيئة الواقع المعزز.

وتم إعداد قائمة معايير تتضمن (١٢) معيار وعرضها على ١٥ محكم وتم عمل التعديلات فى ضوء أراء المحكمين.

٤- الصيغة النهائية للقائمة:

وبذلك أمكن التوصل للصيغة النهائية لقائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز فى ضوء أنماط عرض المعلومات لتضم (١٢) معايير أساسية بواقع (٨١) مؤشر لتتضمن المعايير التالية :

١. الأهداف التعليمية لبيئة الواقع المعزز.
٢. قابلية بيئة الواقع المعزز للإستخدام.
٣. واجهه التفاعل في بيئة الواقع المعزز.
٤. المحتوي التعليمي في بيئة الواقع المعزز.
٥. عرض المعلومات فى بيئة الواقع المعزز.
٦. أنشطة التعلم لبيئة الواقع المعزز.
٧. الفيديوهات في بيئة الواقع المعزز.
٨. التغذية الراجعة في بيئة الواقع المعزز.
٩. الإبحار فى بيئة الواقع المعزز.
١٠. التقويم في بيئة الواقع المعزز.
١١. المساعده والدعم فى بيئة الواقع المعزز
١٢. توثيق بيئة الواقع المعزز.

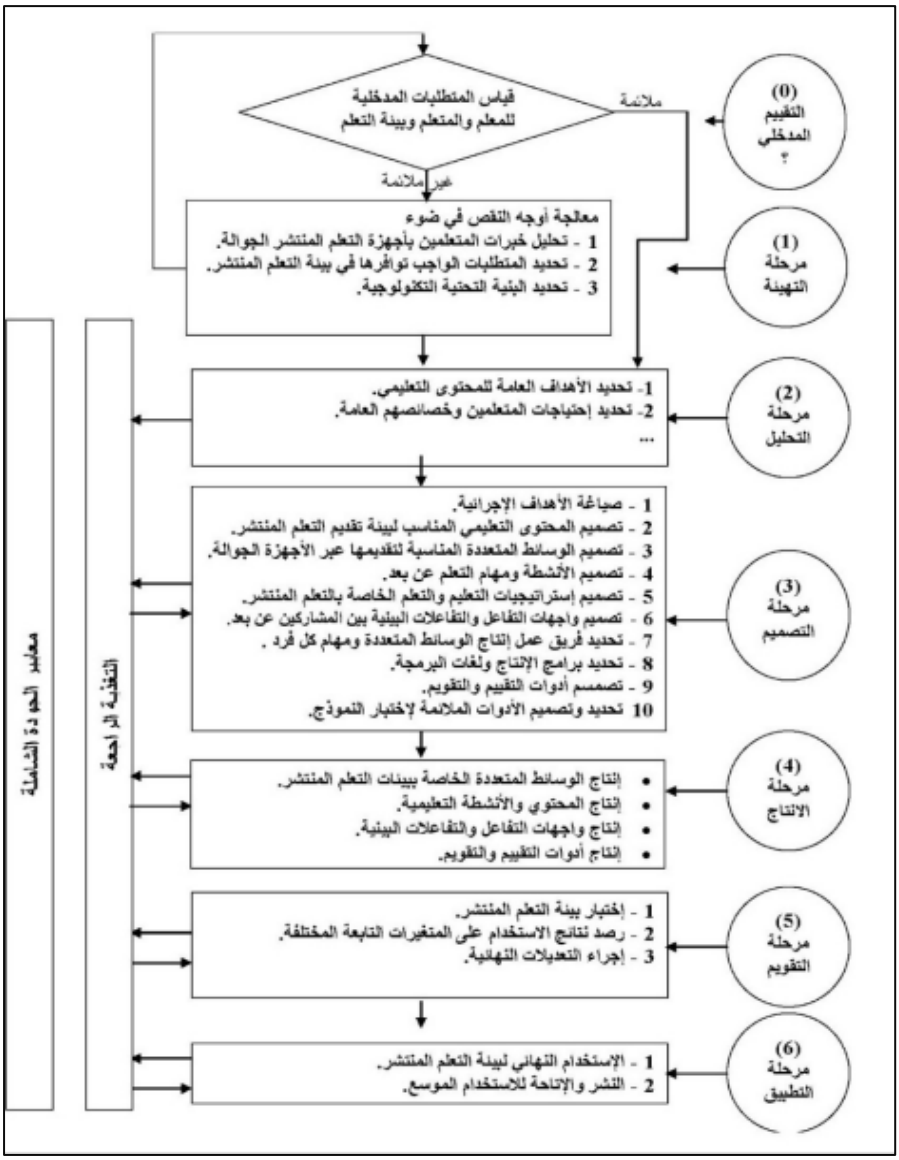
نموذج التصميم المستخدم فى البحث الحالى:

يعد التصميم الجيد شرط لجودة أى منتج تعليمى، والتصميم الجيد هو الذى يُطبق إسلوبًا منهجيًا وفق خطوات مقننة ودقيقة، وهذا يتطلب تطبيق نموذج مناسب للتصميم والتطوير، فلا تصميم مناسب بدون نموذج مناسب وهناك العديد من نماذج التصميم والتطوير التعليمى مثل نموذج محمد الدسوقى (٢٠١٥)، نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٣) نموذج حسن الباتع (٢٠٠٧) نموذج محمد عطية

(٢٠٠٧)، نموذج مصطفى جودت (٢٠٠٣)، نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠٠٢) نموذج زينب أمين (٢٠٠٠)، نموذج ديك وكارى(Dick&Carey,2001) .

وقد تبنت الباحثة نموذج محمد الدسوقى (٢٠١٥) لتصميم بيئات التعليم المنتشر للأسباب التالية:

- إحتواء النموذج على مرحلة التقييم المدخلى ومرحلة التهيئة فلم توجد فى النماذج السابقة حيث تهتم بتقييم المعلم والمتعلم والبيئة التعليمية ومعالجة أوجه النقص ثم يتم الإنتقال للمرحلة التالية التحليل.
- تسبق مرحلة التقويم مرحلة التطبيق مما يضيف درجة أعلى من الدقة والاطمئنان للمنتج قبل نشره وإستخدامه.
- النموذج للتعلم المنتشر ويعتبر بيئة الواقع المعزز من التعلم المنتشر مما يعنى مناسبة النموذج للبحث الحالى.
- البساطة والشمول فى خطوات النموذج.
- الحداثة حيث يقوم صاحب النموذج بالتحديث المستمر.



نموذج محمد إبراهيم الدسوقى (٢٠١٥)

مراحل نموذج تصميم بيئة الواقع المعزز فى ضوء نمط عرض المعلومات

المرحلة (٠): مرحلة التقييم المدخلى: أولًا: قياس المتطلبات المدخلية للمعلم:

لقد تغير دور المعلم فى التعلم القائم على بيئات الواقع المعزز عن دور فى بيئات التعلم التقليدية فكانت المعلم قديمًا يقوم بدور الملقن والقائم بكافة أعباء التعلم والمتعلم دور متلقن

ولا يقوم باى أدوار، ولكن حديثًا أصبح دور المعلم ميسر ومرشد ومسهل للعملية التعليم ولكي يقوم بهذا الدور فى بيئة الواقع المعزز لابد من إلمام المعلم (الباحثة):

- مهارة التعامل مع الهواتف الذكية.
- التعامل مع الكمبيوتر
- التعامل مع الانترنت.
- التعامل مع بيئات الواقع المعزز.
- إدارة التعامل مع الطلاب.
- تقديم التعزيز السلبي والايجابى والرجع المناسب للطلاب.

وهذه المهارات متوفرة عند الباحثة.

ثانيًا: قياس المتطلبات المدخلية للمتعلم:

تم تحديد عينة البحث الفرقة الثالثة بقسم تكنولوجيا التعليم–كلية التربية النوعية للعام الدراسى ٢٠٢١ / ٢٠٢٢الفصل الدراسى الثانى، ولكى يتمكن الطلاب من إستخدام بيئة الواقع المعزز يتطلب منهم الالمام ببعض المهارات مثل التعامل مع الهواتف الذكية، التعامل مع شبكة الأنترنت وكيفية تحميل ورفع الملفات، التعامل مع شبكات التواصل الاجتماعى ، التعامل مع الكمبيوتر، التعامل مع بيئة الواقع المعزز ومن خلال المقابلة مع الطلاب عينة البحث إتضح إمتلاكهم لهذه المهارات، وأيضًا إمتلاكهم لمهارات إنتاج الوسائط المتعدده من خلال دراستهم

لبرنامج Adobe Photoshop، وبرنامج Adobe Addittion ، Articulate Story Line لكى يتم التعامل مع مهارات إنتاج الألعاب التعليمية الرقمية

ثالثًا: قياس المتطلبات المدخلية لبيئة التعلم:

لتمكن المتعلمين من إستخدام بيئة الواقع المعزز لابد من توافر التجهيزات المناسبة حيث:

-هاتف ذكي يعمل بنظام تشغيل Andoride.

-توافر مساحة فارغه فى الهاتف الذكى حوالي ٣ جيجابايت.

- توافر شبكة انترنت وتتوافر فى معامل كلية التربية النوعية.

- توافر أجهزة الكمبيوتر.

-المحتوى الورقى لمهارات إنتاج الألعاب التعليمية

وعند مقابلة الطلاب عينة البحث تتوافر هذه المتطلبات مع الهواتف الذكية الذى يمتلكها الطلاب عينة البحث عدا ٣طلاب يمتلكون هواتف تعمل بنظامِ Apple وحوالى ٧ طلاب يمتلكون هواتف لاتحتوى على المساحه المطلوبة لبيئة الواقع المعزز، وحوالى ٩ طلاب يمتلكون هواتف من النوعNokia، وتوافر أجهزة الكمبيوتر فى معامل كلية التربية النوعية، وسوف يتم الانتقال لمرحلة التحليل وتخطى مرحلة التهيئة لنظرًا لتوافر المتطلبات المدخلية.

المرحلة الاولى: مرحلة التحليـــــــــلAnalysis:وتم فيها مايلى تحديد الاهداف العامه لمحتوى الألعاب التعليمية الرقمية ويحتوى على ١٨ هدف عام،

تحديد خصائص المتعلمين وإحتياجتهم وتتضمن خصائص النمو الجسدية والعقلية والإجتماعية لطلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية-جامعة الفيوم، وحيث تتروح أعمار الطلاب من ١٩-٢٢ سنه حيث أن الطلاب فى مرحلة المراهقة المتأخرة، وبصفة عامة فإن المستوى الإجتماعى والإقتصادى للطلاب

متقارب، وتتميز هذة المرحلة بالإنتقال تدريجيًا من الإعتمادية على الغير إلى الأستقلالية.

المرحلة الثالثة: مرحلة التصميمDesign

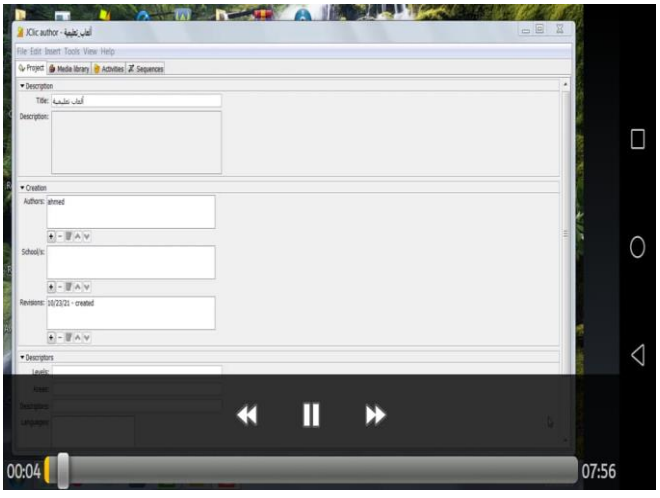
- في هذه المرحلة صياغة الأهداف الإجرائية للمحتوى التعليمى الخاص بالألعاب التعليمية الرقمية، فى ضوء الهدف العام تنمية مهارات إنتاج الالعاب التعليمية الرقمية قامت الباحثة بصياغة الأهداف الاجرائية تبعًا لنموذج "ABCD " حيث (A) المتعلم، (B) السلوك المطلوب،(C) الشروط أو الظروف، (D) الدرجة أو المعيار وبلغ عددهم ٦٢ هدف.
- تصميم المحتوى التعليمى الخاص بانتاج الالعاب التعليمية الرقمية_تم تقسيم المحتوى إلى إثنا عشر درسًا، ويضم كل موضوع المعارف والمهارات الخاصة بكل مهارة رئيسة،وقد إعتمدت الباحثة على التنظيم الهرمى فى عرض كل مهارة فرعية من المهارات الرئيسة، حيث قامت بترتيب الأهداف ترتيبًا منطقيًا، بداية من العام من المعارف وتتدرجًا إلى الخاص فى المهارات العملية لكل مهارة، وحيث تناول كل درس الاهداف الاجرائية يليها المحتوى التعليمى يليها النشاط الذى يقوم به الطالب وكان عدد الدروس ١٣ درسًا.
- تصميم إستراتيجيات التعليم والتعلم المناسبة لبيئة الواقع المعززإستراتيجية التعليم والتعلم أسلوب التعلم الفردي لتنمية مهارات إنتاج الالعاب التعليمية الرقمية لدى الطلاب، وتعد طريقة الإكتشاف هي الطريقة الأنسب؛ حيث تستخدم غالبًا في التعلم المتمركز حول المتعلم، حيث يكون دور المتعلم نشطًا في عملية التعلم، فهو الذي يقارن ويحلل، ويكتشف العلاقات أو الخصائص، أما دور المعلم فيقتصر على تقديم المساعدة والتوجيه ويسر المتعلم وفق خطوه فى بيئة الواقع المعزز تصميم وواجهات التفاعل والتفاعلات البيئة لبيئة

الواقع المعزز، تحديد فريق عمل الوسائط المتعدده ودور كل فرد، تحديد برامج الإنتاج مثل Microsoft Word 2016، Adobe Photoshop2020، Adobe illustrator2020، Camtasia Studio 9، Adobe After Effects2020 ولغات البرمجة المستخدمة لإنتاج بيئة الواقع المعزز Java، Android Studio .

- **المرحلة الثالثة :مرحلة الانتاج:**وتم فى هذه المرحلة إنتاج المحتوى الورقى فى صورة إنفوجرافيك، وإنتاج الفيديوهات التعليمية، وإنتاج بيئة الواقع المعزز بنمطى عرض المعلومات المنفصل والمدمج.

شكل(٤)صفحة من المحتوى الورقى

شكل(٥) تطبيق الواقع المعزز على الهاتف الذكى



شكل(٦) نمط عرض المعلومات المنفصل على شاشة الهاتف الذكى

شكل(٧) نمط عرض المعلومات المدمج على شاشة الهاتف الذكى

المرحلة الرابعة :مرحلة التقويم:

١. أدوات القياس:

مقياس العبء المعرفى:

بالإطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت العبء المعرفى مثل دراسة إيمان محمد وأحمد محمد(٢٠٢٢)، رحاب السيد(٢٠٢١)، حمودة عبد

الواحد(٢٠١٩)، أهله أحمد وشيماء سمير(٢٠١٨)، ليندا نبيل(٢٠١٧) حيث

وصف المقياس:

مقياس حلمى الفيل(٢٠١٥)

يتكون المقياس من (١٦) عبارة تقيس ثلاث أبعاد:

العبء المعرفى الداخلى: ويتكون من ٦ عبارات.

العبء المعرفى الخارجى ويتكون من ٥ عبارات.

العبء المعرفى وثيق الصلة: يتكون من ٥ عبارات.

اتبع المقياس اسلوب لكريت الخماسى حيث الدرجه (١) تمثل الاستجابة المنخفضة جدا، (٢) تمثل الإستجابة المنخفضة، (٣) تمثل الإستجابه بدرجة متوسطة، (٤) تمثل الاستجابة بدرجة مرتفعة، (٥) تمثل الإستجابة بدرجة مرتفعة جدا.

- ثبات المقياس:

تم التحقق من ثبات المقياس من خلال التطبيق على عينة استطلاعية، وتم التأكد من صدق الإتساق الداخلي لمقياس العبء المعرفي عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجات الابعاد الفرعية بالدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي التي حصلت عليها الباحثة من الدراسة الاستطلاعية، و كانت معاملات الإرتباط كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢) مصفوفة الإرتباط بين درجات المهارات الفرعية بالدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي

م	الابعاد	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	العبء المعرفى الجوهرى	٠.٨٥	٠.٠١
٢	العبء المعرفى الدخيل	٠.٩٨	٠.٠١
٣	العبء المعرفى وثيق الصلة	٠.٩٧	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أنه تراوحت معاملات اتساق المهارات الفرعية

لمقياس العبء المعرفي مع الدرجة الكلية للاختبار بين (٠.٨٥، ٠.٩٨)، وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائيا عند مستوي ٠.٠١، وهي معاملات مرتفعة، مما يشير إلي إمكانية النظر إلي مقياس العبء المعرفي بابعاده الفرعية كوحدة كلية مع إمكانية الأخذ والتعامل بالدرجة الكلية له .

يتضح مما سبق أن مقياس العبء المعرفي يتصف باتساق داخلي جيد وبالتالي يمكن الإطمئنان إلي الصدق الداخلي للمقياس.

وأيضًا تم التحقق من ثبات المقياس من خلال التجربة الاستطلاعية إذ تم تجريب المقياس على عينة عشوائية من الطلاب عن طريق حساب " معادلة ألفا – كرونباخ" ، وبلغت (٠.٩٢) وهي قيمة تشير إلي تمتع المقياس بدرجة عالية من الثبات .

٢- العرض على الخبراء والمتخصصين فى تكنولوجيا التعليم للمراجعة والتعديل فى ضوء معايير تصميم بيئة الواقع وتم عمل التعديلات فى ضوء أراء المحكمين.

٣-التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء تجربة استطلاعية على درس واحد من الدروس، وتم ذلك على عينة تتكون من ١٠ طلاب من تكنولوجيا التعليم .

٤-إجراء التعديلات النهائية على بيئة الواقع المعزز :

فى هذه المرحلة تم رصد ملاحظات طلاب العينة الاستطلاعية وتم الرجوع إلى المبرمج لتعديل ترتيب التنويبات، إضافة أزار التحكم للفيديوهات، وتعديل بعض الأكواد لبطئ إستجابتها، وتسريع الفيديوهات، وتم إعاده حفظ بعض الصور بجوده عالية وإعاده إرسالها مرة إخرى للمبرمج وإستبدالها بالصور ذات الجوده المنخفضة، وتعديل الاخطاء النحويه فى المحتوى، وقد راعى المبرمج تثبيت البيئة على الهواتف النقالة، وتم إرساله رابط البيئة بعد إجراء التعديلات.

- **المرحلة الخامسة: مرحلة التطبيق**

تم إتاحة بيئة الواقع المعزز للطلاب حيث يقوم كل طالب بتحميلها وتثبيتها على الهاتف الذكى الخاص به ليتم إستخدامها.

التجربة الأساسيه للبحث:

١. الحصول على موافقات التطبيق: تم عرض أداوات البحث على السمنار العلمى لقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية يوم الأحد الموافق ٢٠٢٢/٢/٢٧ ومن ثم عرض الموضوع على مجلس قسم تكنولوجيا التعليم، وتم الحصول على موافقة تطبيق تجربة البحث على طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم من قبل عميد الكلية، مجلس القسم، إستاذ المقرر.
٢. تحديد زمن التطبيق من الفتره ٢٠٢٢/٣/١ إلى ٢٠٢٢/٥/١٦
٣. تقسم الطلاب إلى مجموعتين تجريبيتين.
٤. التأكد من تكافؤ المجموعات.
٥. تم عقد جلسة مع طلاب الفرقة الثالثة تكنولوجيا التعليم، لتوضيح كيفية تحميل وتثبيت بيئة الواقع المعزز، وكيفة التعامل مع بيئة الواقع المعزز، وكيفية إرسال المهام والأنشطة، وكيفية السير داخل البيئة.
٦. مساعدة الطلاب فى تثبيت بيئة الواقع المعزز.
٧. توزيع المحتوى الورقى على الطلاب كلا حسب مجموعته سواء نمط عرض المعلومات المنفصل أم المدمج.
٨. البدء فى دراسة الدرس الاول حيث الأهداف، ثم المحتوى، ثم مسح الكود، ثم عرض لقطة الفيديو طبقًا لنمط العرض الخاص بكل طالب، ثم تنفيذ النشاط، ثم إرساله للباحثة من خلال وسائل التواصل الموجودة داخل البيئة، ثم الحصول على الرجع المناسب، فإذا كان تنفيذ النشاط بطريقة صحيحة يتم

الإنتقال لدراسة الدرس التالى، إذا كان تنفيذ النشاط يتم بطريقة غير صحيحة يعيد دراسة المحتوى، ثم يعيد تنفيذ النشاط مره إخرى.

٩. يستطيع الطالب طلب الدعم من المعلم(الباحثة)، والمناقشة مع زملائه داخل مجموعة ببئة الواقع المعزز، حيث تم ربط بيئة الواقع المعزز بمنصة الفيس بوك ، والواتس أب حيث يستخدم الطلاب وسائل التواصل الاجتماعى بكثرة ومثبته على هواتفهم ويحصلون على الدعم المناسب.

١٠. كل متعلم يسير وفق خطوه الذاتى، ولكن فى إطار خطه زمنية وضعتها الباحثة وإذا أنهى المتعلم الدرس بالطريقة المذكورة سابقًا، ينتقل للدرس التالى.

١١. تنفيذ المشروع النهائى.

١٢. تطبيق مقياس العبء المعرفى على الطلاب.

نتائج البحث

وفيما يلي عرضًا لمعالجة نتائج البحث الحالى إحصائيًا، والتى تم التوصل إليها عن طريق إجراء تجربة البحث الأساسية، وتمت الإجابة عن أسئلة البحث وإختبار صحة الفروض البحثية كالتالى:

أولًا: الإجابة على تساؤلات البحث:

إجابة السؤال الأول والذي ينص على:

ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز فى ضوء نمطي عرض المعلومات؟

وقد تم الإجابة على هذا التساؤل من خلال ماسبق عرضه فى المحور الرابع.

إجابة السؤال الثانى والذي ينص على:

ما التصميم التعليمى لبيئة الواقع المعزز فى ضوء نمطي عرض المعلومات؟

تم إختيار نموذج محمد إبراهيم الدسوقى (٢٠١٥) بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالى، وتم توضيح المبررات ذلك فى المحور الرابع، وتم عمل التصميم التعليمى فى الجزء الخاص بإجراءات البحث.

إجابة السؤال الثالث والذي ينص على:

ما أثر إختلاف نمط عرض المعلومات(المنفصل–المدمج) بالواقع المعزز على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

وللإجابة عن ذلك السؤال تم إختبار صحة الفرض التالى:

"لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي يرجع إلى أثر أختلاف نمط عرض المعلومات (منفصل/مدمج)"

وللتحقق من صحة الفرض والإجابة على السؤال البحث الثالث قام الباحثون بحساب قيمة (ت) للمقارنة بين متوسطى درجات الطلاب حسب نمط عرض المعلومات فى التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي، ويتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (٣) قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات الطلاب حسب نمط عرض المعلومات في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي

البيانات الإحصائية / المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت) الجدولية		قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية
					٠.٠٥	٠.٠١		
منفصل	٦٩	٦٤.٥١	٥.٦١	١٣٦	١.٩٨	٢.٦٣	٠.٦٣	غير دالة
مدمج	٦٩	٦٣.٧٧	٧.٩٥					

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة (٠.٦٣) وقيمة (ت) الجدولية تساوي (١.٩٨) عند مستوى ثقة ٠.٠٥ وتساوي (٢.٦٣) عند مستوى ثقة ٠.٠١ عند درجة حرية (١٣٦) ، مما سبق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نمط عرض المعلومات منفصل ونمط دعم بمدمج على العبء الكعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

تفسير نتائج البحث:

توصلت نتائج البحث الحالى إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي يرجع إلى أثر أختلاف نمط عرض المعلومات (منفصل/مدمج)، ويمكن تفسير النتيجة السابقة فى ضوء النقاط التالية:

تفسير نتائج البحث

من حيث التصميم التعليمى لبيئة الواقع المعزز:

تقنية الواقع المعزز إذا ما أحسن تصميمها، فإنها تخفف من العبء المعرفي للمتعلمين، حيث حرصت الباحثة علي التصميم الجيد لبيئة الواقع المعزز بنمطي عرض المعلومات (المدمج- المنفصل)، بإستخدام نموذج الدسوقي(٢٠١٥)، حيث تمت مراعاه الترابط بين عناصر التصميم (المدمج- المنفصل)؛ مما قلل من العبء المعرفي الداخلي، كما تم إتاحه فرص إعادة التعلم مرات عديدة، وتوافر أدوات تواصل منها الواتساب، حيث ربطت بيئة الواقع المعزز بالتطبيق مما أتاح سهولة التواصل والإستفسار عن أي مشكلة تواجهه المتعلمين مع أقرانهم والباحثة.

كما تم الإعتماد علي تنظيم المعلومات بشكل جيد، من خلال تطوير عرض المعلومات المقدمة للمتعلم، وتسلسلها من البسيط للمعقد ،ومن السهل للمركب سواء في نمطي عرض المعلومات (المدمج-المنفصل)، مما ساعد في خفض العبء المعرفي الخارجي في كلا النمطين، وهذا يتفق مع دراسة (Pass&Sweller,2014) والتي تري أن استخدام المزيد من موارد الذاكرة العاملة للتعامل مع العناصر المتفاعلة المتعلقة بالعبء المعرفي الداخلي ، وإستخدام عدد أقل للتعامل مع تلك المتعلقة بالعبء المعرفي الداخلي فأن التعليم سيكون فعالًا.

بالإضافة إلي أن تقديم إنفوجرافيك يقدم المعلومات بطريقة منظمة ومتتابعة بدءًا من الأهداف ثم المحتوي المضاف إليه أكواد الإستجابة السريعة، التي يوجه إليها الطلاب الهواتف المحمولة إليها فيعرض مقاطع الفيديو ، والتي تمتاز بالجودة، كما قدمت الباحثة المحتوي ورقي التصميم مميز وشيق، في كلا النمطين (المدمج– المنفصل) ساعد في بناء مخططات للمعلومات المقدمة،مما وفر جزء من الذاكرة العاملة، وبالتالي ساعد في تقليل العبء المعرفي وثيق الصلة، في حين أن سهولة استخدام بيئة الواقع المعزز، كبيئة مستحدثة بصرف النظر عن نمط عرض المعلومات(المدمج–المنفصل)، جعل بيئة الواقع المعزز بيئة شيقة جذابة بعيدة عن الملل والرتابة، ويأتي هذا متفقًا مع دراسة (Hung,2014) والتي أوضحت أن الطلاب يبحثون عن بيانات في كل من القناة المطبوعة والقناة المرئية لفهم نص علمي معين، كما أن تكامل القناتين يتضمن أيضًا معرفة الطلاب السابقة بمفاهيم التعلم، وبالتالي من المفيد للمعلمين تصميم الأنشطة التعليمية متعددة الوسائط بدقة، وهنا يبرز دور الواقع المعزز كتكنولوجيا تخاطب هذه القنوات.

التفسير من جهه النظريات:

تأتي هذه النتائج متوافق مع نظرية الحمل المعرفي التي تقدم إطارًا عامًا لمصممي المواد التعليمية، وتقدم إرشادات تساعد في تقليل العبء المعرفي، وتزود المصممين بأدلة من شأنها المساعدة في عرض المعلومات، بطريقة تحفز العمليات العقلية للمتعلم، كوضع العناصر ذات الصلة مع بعضها البعض، تقسيم المحتوي إلي أجزاء صغيرة بحيث تسمح بسرعة التدفق، سواء في نمطي عرض المعلومات المدمج أو المنفصل مما يساعد في خفض الحمل المعرفي.

كما وهذا يتفق أيضا مع نظرية السعة المحددوة التي تري أن التركيز علي العناصر الأساسية للمحتوى سواء في النمطين المدمج أو المنفصل، يساعد علي تخفيف العبء المعرفي وتحسن من عملية التعلم.

كما يمكن تفسير النتائج فى ضوء نظرية معالجة المعلومات التي تري أن وسائط العرض تجعل المعلومات الأكثر أهمية بارزة وواضحة، تجعل المتعلم فعالًا سواء في نمطي عرض المعلومات المدمج أو المنفصل، كما أن الانتباه يتوجه إلي المعلومات التي تتميز بالإعتدال من حيث التعقيد، كما تساهم في خفض العبء المعرفي لدي المتعلمين.

التفسير من حيث الاتفاق والإختلاف مع الدراسات:

تتفق نتائج الدراسة مع (Chang et al.,2016)التي أكدت على فاعلية العرض المنفصل فى الفيديو أدي إلي تقليل الحمل المعرفي بدلالة مقياس الحمل المعرفي المستخدم في الدراسة، ودراسة (Kucuk, Yilmaz&Goktas,2014) التي أكدت إنخفاض العبء المعرفي لدي الطلاب الذين درسوا بالواقع المعزز.

بينما تختلف نتائج البحث الحالي مع دراسة (Nadolny,2017) (Santos et al.,2014), التي تري أن العرض المنفصل يؤدي إلي حدوث حمل معرفي زائد، حيث أن من خصائصه أنه يعمل علي كل قناة بشكل منفصل ، ودراسة (Zanon,2006) التي تري أن عرض النصوص المكافئة متزامنا بالأصوات بالفيديو يؤدي إلي تشتت الانتباه لذلك يفضلون عرضها منفصلا ، ودراسة (Weave et al.,2010) ,(Tang et al.,2013), التي تري أن التصميم الأمثل الذي يعمل علي تقليل، التحول في الانتباه بين كل مكونات المحتوي وهو ما نجده في أسلوب العرض المنفصل.

وتختلف أيضا مع دراسة (Benshetter&Smith,2010), (Jensema,2000) التي تري أن أسلوب العرض المدمج يتسبب في حمل معرفي زائد لأنه يشاهد المعلومات البصرية ويقوم بقراءة النصوص المكافئة في نفس الوقت مما يجعل المتعلم يستغرق أكثر في قراءة النصوص عن مشاهدة المعلومات

البصرية ، ودراسة (Chapdelaine et al,2007) التي أهتمت بتتبع إتجاه حركة العين في متابعة المعلومات البصرية والمحتوى المقروء، لتؤكد أن المحتوى المقروء يستهلك وقتًا أكثر من محتوى باقي العناصر المرئية في مقاطع الفيديو، مما يعني أن النص الموازي قد يجذب إنتباه المتعلم عن باقي عناصر العرض ولكنه قد يسبب حملا زائدا علي المتعلم.

توصيات البحث:

بناءًا على ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، تم تقديم مجموعة من التوصيات، كالتالى:

- الإهتمام باستخدام بيئات الواقع المعزز فى تدريس المقررات المختلفة لخفض العبئ المعرفى.
- تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تطبيق بيئات الواقع المعزز بنمطى عرض المعلومات لتحسين تواتج التعليم وخفض العبئ المعرفى.
- توعية مصممى بيئات الواقع المعزز بضرورة مراعاه المعايير التصميمة لنمط عرض المعلومات المنفصل والمدمج، تصميم بيئات واقع معزز مثالية.

<u>البحوث المقترحة:</u>

فى ضوء البحث الحالى يمكن تقديم المقترحات البحثية الآتية:

- التفاعل بين أنماط عرض المعلومات فى بيئة الواقع المعزز والسعة على العقلية على خفض الحمل المعرفى.
- التفاعل بين كثافة المثيرات ونمط تصميمها فى بيئة الواقع المعزز على خفض العبء المعرفى.

المراجع

المراجع العربية

أهله أحمد رجب، شيماء سمير محمد (٢٠١٨). فاعلية بيئة تعلم تكيفية وفق أساليب التعلم الحسية في تنمية مهاارت تصميم مواقع الويب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية جامعة المنيا،٤(١٧)،٨٧-١١٥.

إيمان على محمد (٢٠١٨). توقيت تقديم الانفوجرافيك(قبل النص/بعد النص) وأثره على التحصيل والحمل المعرفى وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٨ (٣)،٢٠١-٢٥٣.

إيمان مكرم مهنى شعيب، أحمد محمد فهمي يوسف (٢٠٢١). أثر التفاعل بين إستراتيجيتى الصف المقلوب (حل المشكلات/التقصى الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/منخفضة) على زيادة التحصيل وخفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٣٢(٥)،١٠٧-١٦٣.

حلمى محمد الفيل (٢٠١٥). الذكاء المنظومى فى نظرية العبء المعرفى، مكتبة الانجلو المصرية.

حلمى محمد الفيل (٢٠١٥). مقياس العبء المعرفى، مكتبة الانجلو المصرية.

حمودة عبد الواحد حمودة (٢٠١٩). الذاكرة الزائفة وعلاقتها بالحاجة للمعرفة والعبء المعرفي لدي طلاب كلية التربية بالوادي الجديد، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، ٢٩(١٠٣)، ١٧٣ – ٢١٤.

حنان محمد محمود وزينب حسن السلامى (٢٠١٤). العلاقة بين واجهه التفاعل المجازية (المتكامل–المركب) بالتعلم الالكترونى ومستوى الانتباه وأثرهما على الحمل المعرفى والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحله الابتدائية، مجلة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٤(٢)، ٣٢١ – ٤١٣.

خالد محمد محمد فرجون (٢٠١٧). توظيف تكنولوجيا الاستنساخ البشري اللمسي في الواقع التعليمي المعزز، المؤتمر الدولي الحادي عشر للتعلم الالكتروني وتكنولوجيا التعليم نحو مجتمع تعلمي ذكي ٥ – ٦ ديسمبر ٢٠١٧، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية،١–٣٤.

رباب صلاح أحمد (٢٠٢٠) بيئة واقع معزز تكيفية قائمة على الألعاب التحفيزية لتنمية مهارات إنتاج مصادر التعلم الرقمية والقابلية للإستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رساله دكتوراه، كلية التربية، جامعة الفيوم.

رحاب السيد أحمد (٢٠٢١). أثر الممارسة الموزعة والمكثفة للأنشطة التعليمية ببيئة تعلم إلكترونى متعدد الفواصل وفقًا لأسلوب التفكير التحليلى والكلى على الوعي التكنولوجى والعبء المعرفى لدى طلبة تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٣١(١١)، ٢٩١–١٧٧.

ريهام محمد احمد الغول (٢٠١٦). تصميم بيئات التعلم بتكنولوجيا الواقع المعزز لذوي الإحتياجات الخاصة :رؤيه مقترحة، رابطة التربويين العرب،عدد خاص،٢٥٩-٣٧٥.

زينب حسن حامد سلامى (٢٠١٦). نمطا الدعم التعليمي باستخدام الواقع المعزز في بيئة تعلم مدمج وأثرهما على تنمية التحصيل وبعض مهارات البرمجة والإنخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية مرتفعي ومنخفضي الدافعية للانجاز، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٢٦(١)، ٣ – ١١٤.

عبد الرؤف محمد محمد إسماعيل (٢٠١٦). فاعلية إستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز الإسقاطى والمخطط في تنمية التحصيل الأكاديمي لمقرر شبكات الحاسب الآلي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم ودافعيتهم في أنشطة الإستقصاء والإتجاه نحو هذه التكنولوجيا، دراسات التربوية والإجتماعية،٢٢ (٤)، ٣٢١ – ٤١٣.

ليندا نبيل صبحي، عبد الرحمن أحمد، زينب محمد أمين، محمد محمود زين الدين (٢٠١٧). فاعلية الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفى لدى تكنولوجيا التعليم، مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية جامعة المنيا،ع١١، ١٣٠-١٥٥.

ماريان ميلاد منصور (٢٠١٧). أثر نمط عرض المحتوى الكلى/الجزئى القائم على تقنية الواقع المعزز على تنمية التنظيم الذاتى وكفاءة التعلم لدى طلاب الصف الاول الاعدادى، الجمعة العربيه لتكنولوجيا التربية، ع٣٠، ١ – ٥٥.

محمد عطية خميس (٢٠٠٧). الكمبيوتر التعليمى وتكنولوجيا الوسائط المتعدده، القاهرة: دار السحاب.

محمد عطية خميس (٢٠١١). الاصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الالكترونى، القاهرة:دار السحاب.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الإفتراضى وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥(٢)،١-٣.

محمد يوسف الزغبى (٢٠١٢). العبء المعرفى بين النظرية والتطبيق، دار اليازوري العلمية، ط١، عمان.

منى محمد الجزار (٢٠١٨). مستوى التلميحات البصرية (أحادي – ثنائي – ثلاثي) بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع – منخفض) وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٢٨(١)،٣-٨٣.

نشوى رفعت محمد (٢٠١٦). إستراتيجة مقترحة لإستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز فى تنفيذ الأنشطة التعليمية وأثرها فى تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٢٦(١)، ١٦١ – ٢٢٣.

نورهان محمود محمد (٢٠١٩). أثر نوع التعليق المصاحب(نصي/صوتى) للمشاهد الإفتراضية ثلاثية الأبعاد فى بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز فى تنمية بعض مهارات معالجة المعلومات والتفكير التاريخى، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

هناء رزق محمد (٢٠١٧). تقنيه الواقع المعزز Augmented Reality وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم، جامعة عين شمس، كلية التربية، مركز تطوير التعليم الجامعي، ع٣٦، ٥٧٠ – ٥٨١.

وليد سالم محمد (٢٠١٨). العلاقة بين عرض طبقات المعلومات بالواقع المعزز ومستوى الحاجة إلى المعرفة عبر بيئات التعلم القائم على المهام فى تنمية مهارات الإستشهاد المرجعى الإلكترونى والقابلية للاستخدام لدى طالبات كلية التربية، الجمعية التربية لتكنولوجيا التربية، ع٣٦، ٦١ – ١٣٩.

المراجع الاجنبية:

Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. Computers in Human

Benshetler, E., & Smith, J. M. Web Site for Collaboration and Task Distribution in Video Caption Creation-C3.

Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. Computer, 45(7), 56-63.

Chang, H.-Y., Yu, Y.-T., Wu, K.-K.&Hsu, Y.-S. (2016). The Impact of amobile 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.

Chapdelaine, C., Gouaillier, V., Beaulieu, M., & Gagnon, L. (2007, February). Improving video captioning for deaf and hearing-impaired people based on eye movement and attention overload. In Human Vision and Electronic Imaging XII. 6492, pp. 558-568).

Cheng, T. S., Lu, Y. C., & Yang, C. S. (2015). Using the multi-display teaching system to lower cognitive load. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(4), 128-140.

Chu, H. C. (2014). Potential negative effects of mobile learning on students' learning achievement and cognitive load—A format assessment perspective. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 332-344.

Diegmann, P., Schmidt-Kraepelin, M., Eynden, S., & Basten, D. (2015). Benefits of augmented reality in educational environments-a systematic literature review.

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

Feher, P., & Aknai, D. (2018). Complex competency development with augmented reality supported digital storytelling.

Gonzàlez, F., Villarejo, L., Miralbell, O., & Gomis, J. M. (2012, September). How to use mobile technology and augmented reality to enhance collaborative learning on cultural and natural heritage? An e-learning experience. *In New Trends on Global Education Conference*, North Cyprus.

Grasset,R., D¨unser,A.,& Billinghurst,M.(2008). The Design of a Mixed-Reality Book: Is It Still a Real Book?. IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality. Cambridge, UK.

Green, M., Lea, J. H., & McNair, C. L. (2014). Reality check: Augmented reality for school libraries. Teacher Librarian, 41(5), 28.

Ivanova, M., & Ivanov, G. (2011). Enhancement of Learning and Teaching in Computer Graphics Through 254 marker

Augmented Reality Technology, *International Journal on New 17-Computer Architectures anc their applications*, (IJNCAA), 1(1). 1.

Jensema, C. J., El Sharkawy, S., Danturthi, R. S., Burch, R., & Hsu, D. (2000). Eye movement patterns of captioned television viewers. American annals of the deaf, 145(3), 275-285.

Joo-Nagata, J., Abad, F. M., Giner, J. G. B., & 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, 111, 1-17.

Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. Computers & Education, 68, 545-556.

Küçük, S., Yilmaz, R., Baydas, Ö., & Göktas, Y. (2014). Augmented reality applications attitude scale in secondary schools: Validity and reliability study. Egitim ve Bilim, 39(176).

Low, K. Y. (2004). The effects of industry specialization on audit risk assessments and audit-planning decisions. The accounting review, 79(1), 201-219.

Lyra, K. T., Isotani, S., Reis, R. C., Marques, L. B., Pedro, L. Z., Jaques, P. A., & Bitencourt, I. I. (2016). Infographics or graphics+ text: Which material is best for robust learning? *international conference on advanced learning technologies* (icalt). pp.366-370). IEEE.

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

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.

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.

Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M. K. (2018). The effect of augmented reality applications in the learning process: A meta-analysis study. Eurasian Journal of Educational Research, 18(74), 165-186

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

Patkar, R. S., Singh, S. P., & Birje, S. V. (2013). Marker Based Augmented Reality Using Android OS.[Online] *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*. 3 (5).

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. Personal and Ubiquitous Computing, 18(6), 1533-1543

Radu. L(2012). Why should my students use AR? Comparative review of the Education impact of augmented reality, IEEE International symposium on mixed and AR, atlanta.

Santos, M.E.C., Chen, A, Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki,j., & Kato,H.(2014).Augmented reality learning experiences : Survey of Prototype design and evaluation .IEEE Tranasactions on learning technologies,7(1),38-56.

Solak, E., & Cakir, R. (2015). Exploring the Effect of Materials Designed with Augmented Reality on Language Learners' Vocabulary Learning. *Journal of Educators Online*, 12(2), 50-72.

Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. Psychology of learning and motivation, 43, 216-266.

Tang, A., Owen, C., Biocca, F., & Mou, W. (2003, April). Comparative effectiveness of augmented reality in object assembly. In

Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. pp. 73-80.

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 on Human factors in computing system*.

Techakosit, S., & Nilsook, P. (2016). The Learning Process of Scientific Imagineering through AR in Order to Enhance STEM Literacy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(7).

Wang, X., Kim, M. J., Love, P. E., & Kang, S. C. (2013). Augmented Reality in built environment: Classification and implications for future research. Automation in Construction, 32, 1-13.

Weaver, K.A., Starner,T.,& Hamilton,H.(2010).An evaluation of video intelligibility for novice American sign language learners on amobile device *.paper presented at the proceeding 12th international ACM SigAccess Conference on computers and Accessibilty*.

Wei, X., Weng, D., Liu, Y., & Wang, Y. (2015). Teaching based on augmented reality for a technical creative design course. Computers & Education, 81, PP. 221-234.

Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange* (JETDE), 4(1), 11.