تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمط عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

منال شوقي بدوي الأخضر

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية – جامعة المنصورة

مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي

المجلد الثالث ـ العدد التاسع – نوفمبر ٢٠٢٢م

ISSN-Print: 2785-9754 ISSN-Online: 2785-9762

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري

https://jetdl.journals.ekb.eg/

مقدمة البحث:

تواجه عملية توظيف البيئات التعليمية الإلكترونية في المؤسسات التعليمية العديد من التحديات والتي يأتي في مقدمتها قصور في تصميم البيئات الإلكترونية، وعدم القدرة على اختيار الاستراتيجيات التعليمية المناسبة والتي توفر أفضل استخدام لمصادر التعلم المتاحة، وكذلك عدم وجود نماذج تصميم صحيحة للبيئات التعليمية الإلكترونية.

ولمواجهة هذه التغيرات العلمية والعملية بكل تحدياتها، أصبحت هناك مسئولية على العلمية التعليمية الإلكترونية في توفير بيئة تعلم حديثة مصممة بناءً على مجموعة من المعايير المحددة والتي من دورها تساهم في رفع فاعلية العملية التعليمية ومن ثم ضمان كفاءة هذه البيئة التعليمية (مجدي عقل، ٢٠١٤)*.

لذا فقد تطلبت البيئة التعليمية الإلكترونية مزيداً من التطورات المستمرة والتغيرات الديناميكية والتي ساعدت على ظهور وسائط تكنولوجية جديدة فرضتها طبيعة تكنولوجيا التعليم، وبالتالي ظهر أنشطة تعلم جديدة نتج عنها ظهور وتداول مصطلحات ومفاهيم حديثة في المجال التربوي، أدت إلى ضرورة مواكبة دورها التكنولوجي من أجل تعزيز وتحسين عمليتي التعليم والتعلم (Wells and et,. Al, 2014).

الأمر الذي أدى إلى الحاجة لإدخال تقنيات وأساليب وتطبيقات ونماذج تكنولوجية حديثة تواكب بيئة تعلم مصممة جديدة توفر التفاعل والمشاركة بين المتعلم وعرض المحتوى وهذه التقنيات المتمثلة في تقنية الهولوجرام، والتي يمكن من خلالها تنظيم وعرض المعلومات لكي يتم إدراك وتفاعل وإثارة المتعلم وهو ما يساعد على إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى المتعلم وطلاب تكنولوجيا التعليم بشكل خاص.

* اتبعت الباحثة في توثيق والإسناد المرجعي الإصدار السادس من الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA Style, 6th Edition).

ومع تزايد الحاجة إلى تطبيق هذه التقنيات والأساليب الحديثة لتصميم وتنفيذ بيئة تعلم جديدة تتناسب مع قدرات المتعلمين وخصائصهم، مما يجعل عملية التعليم والتعلم أكثر فاعلية وإيجابية، ونتيجة لهذه التطورات العلمية في استراتيجيات التعليم واستخدامها في تنمية مهارات إنتاج وتصميم المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد والذي جعل لها بالغ الأثر في عمليتي التعليم والتعلم، حيث تعمل تقنية الهولوجرام الهرمي على إثراء التشكيل ثلاثي الأبعاد، والسعي إلى الاستفادة من إمكانيات هذه التقنية في تطوير وتنمية مهارات التصميم والإنتاج وعرض المجسمات وذلك بانعكاس الضوء على الجسم الهرمي ليتمركز الانعكاس في نقطة تولد صورة ثلاثية الأبعاد وذلك عن طريق تقنية الهولوجرام.

ويعتبر التعلم في القرن الحادي والعشرين، لا يزال عرض الفصل الدراسي أحد الطرق الفعالة لجذب انتباه الطلاب أثناء عملية التدريس والتعلم، حيث تتطلب معظم العروض التوضيحية في الفصل ساعات طويلة من وقت التحضير قبل عرض الدرس الفعلي، ثم يتم تنفيذ عملية التدريس والتعلم التقليدية إما في الفصول الدراسية أو المعامل والمختبرات المناسبة، فعلى سبيل المثال: إذا أراد أحد المعلمين شرح الهيكل الداخلي لألة الاحتراق الداخلي للسيارة للطلاب، فإنه من الصعب للغاية استحضار محرك السيارة داخل الفصل الدراسي ورفعه من أجل توضيح أجزائه.

في مجال آخر مثل التمريض للتغلب على هذه العقبة في التدريس، تم استخدام المسح ثلاثي الأبعاد لبنية القلب والأوعية الدموية، ثم تحويل الصورة إلى طبقة كائن متجه ثلاثي الأبعاد، ثم تم تقسيمها إلى صور مختلفة بزوايا عرض مختلفة لإنتاج صورة ثلاثية الأبعاد متقابلة، ثم تم عرض هذه الصورة باستخدام معدات عرض ضوئي ثلاثي الأبعاد ذاتية التصنيع، وقد وجد الباحثون أن مثل هذا العرض المجسم ثلاثي الأبعاد الهولوجرامي للقلب عزز تجربة التدريس والتعلم في الفصل الدراسي وأيضا للمتعلمين (Chang, Y. M., & Lai, C, L.2018).

وبالتالي، يمكن معالجة المشكلات المتعلقة بتقديم المحتوى باستخدام التكنولوجيا الحديثة، والتي تعد تكنولوجيا الهولوجرام أو عرض الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد والتي تستخدم أسلوب الواقع المختلط أسلوبا جيداً لحل مثل هذه المشكلات(Chandra Reka and et,. Al, 2018) .

ولقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تقديم المحتوى بصورة ثلاثية الأبعاد ومن هذه الدراسات، بحث كلا من أمل القحطاني، وريم المحيذر (٢٠١٦) والتي أوصت بنشر الوعي بين المسئولين بدور تقنية الهولوجرام في التعليم وتشجيع أعضاء هيئة التدريس للمشاركة بالتدريس بتقنية الهولوجرام من خلال دورات تدريبية.

ودراسة حنان مصطفي (٢٠١٧) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجيات مقترحة في تدريس مادة العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها في الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

وأيضا بحث كلا من Chandra Reka and et,. Al (2018) والذي أكد على أهمية الصورة ثلاثية الأبعاد في الفصل الدراسي المستقبلي، وأنه يمكن دمج الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد في فصول الواقع المختلط لتسهيل عملية التدريس والتعلم، بحيث يمكن متعلمي القرن الحادي والعشرين من تجربة المحتوى الواقعي عبر الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد، مما يحسن منحنيات التعلم الخاص بهم.

وتعد المجسمات التعليمية والنماذج إحدى الوسائل التعليمية التي توفر للمتعلم فرصة التعرف على الأشياء ودراستها وفهمها بأبعادها الثلاثة، كما أنها مصدر لا غنى عنه في العملية التعليمية لأنها تزيد من فاعلية المتعلم في العملية التعليمية وتكسبه العديد من المهارات مثل مهارات الإحساس بالفراغ، والمجسمات تعد وسائط الأشياء ذات الأبعاد الثلاثة مثل الأشياء الحقيقية والعينات والنماذج والأشياء البسيطة والمناظر الطبيعية المجسمة، وجميعها وسائط تعليمية محسوسة يمكن الحصول عليها من البيئة دون تغيير أو تعديل، أو هي تقليد للشيء

الأصلي بدرجة كبيرة عندما لا يتوفر هذا الشيء بغرض توضيحه (كمال يوسف، محمد ذبيان، ٢٠٠٣، ص ٣٣٨).

وقد ذكر هشام أحمد (٢٠٠٥) أهمية المجسمات التعليمية في العملية التعليمية وأن توظيفها في التعليم يساعد على تحقيق الأهداف وزيادة الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى المتعلمين.

ولذلك يعد من الضروري أن يتمكن أخصائي تكنولوجيا التعليم من التصميم الفني للوسائل التعليمية ومنها المجسمات والنماذج، وذلك لأن الوسيلة التعليمية مهما كانت جيدة تربوياً وعلمياً إلا أنها تفقد جانباً مهماً في حال لم تقدم من خلال التصميم الفني والتعليمي الجيد لها ولمحتواها التعليمي، ويشكل ذلك أهم أساسيات تصميم وإنتاج الوسيلة الجيدة ومن ثم تقويمها (عبد الحافظ سلامة، ٢٠٠٩، ص٧٤).

وقد تناولت العديد من البحوث والدراسات تنمية مهارات إنتاج المجسمات والنماذج التعليمية المجسمة ثلاثية الأبعاد وذلك لدى أخصائي وطلاب تكنولوجيا التعليم ومنها دراسة شريف أحمد (٢٠٠٥)، دراسة هشام صبحي (٢٠٠٣)، دراسة محمد السيد (٢٠٠٦)، ودراسة محمد جابر (٢٠١٠)، ودراسة إيمان عادل (٢٠١٨).

وفي ضوء ما سبق تسعى الباحثة لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام تكنولوجيا عرض الهولوجرام.

الإحساس بالمشكلة:

لقد شعرت الباحثة بمشكلة البحث من خلال مجموعة من الإجراءات والمتمثلة فيما يلي:

أولا: ملاحظة الباحثة:

من خلال تفاعلها مع طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم في مادة المجسمات والمتاحف والمعارض لاحظت أن الجانب العملي للمادة يمثل نصف درجات المادة ويدرس بالطريقة التقليدية في عملية التشكيل والتحنيط والتحف وعمل المجسمات، تبين لها تدني المستوي المعرفي لهم والذي بالفعل يؤثر على المستوى المهاري لهم في أداءهم للجانب العملي للمقرر.

ثانيا: الدراسات السابقة:

ومن ثم فقد تعددت الدراسات التي تناولت مجالات هذه الدراسة سواء كانت دراسات باللغة العربية أو دراسات باللغة الإنجليزية، ومنها دراسات اهتمت بالبيئة التعليمية الالكترونية كدراسة إبراهيم المشيخي (٢٠١٩) والتي هدفت إلى تحديد أسس تصميم بيئة للتعلم الإلكتروني التشاركي عبر الويكي (Wiki) لتنمية مهارات تطبيقات الكمبيوتر (إمبريس Impress) لدى طلاب الصف الثاني متوسط في مادة الحاسب الآلي وتقديم تصميم لبيئة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تطبيقات الكمبيوتر لديهم بالإضافة إلى معرفة أثر التصميم عليهم.

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق طلاب المجموعة التجريبية (الأولى) التي تم التدريس لها مقرر الحاسب الآلي بطريقة التعلم الإلكتروني التشاركي القائم على الويكي على طلاب المجموعة الضابطة (الثانية) والتي درست بطريقة التعلم التقليدية في الاختبار التحصيلي البعدي والاداء المهارى، كما أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية.

دراسة محمد البسيوني (٢٠١٢) والتي هدفت إلى تطوير بيئة تعلم الكترونية في ضوء نظريات التعلم البنائية لتنمية مهارات البرمجة الكائنية لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي بكليات التربية النوعية.

وقد أشارت نتائج الدراسة بأن هناك فرقا بين متوسط درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية جاء لصالح المجموعة التجريبية وأشار إلى فاعلية البيئة المقترحة في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى على الطلاب.

وقد أكدت دراسة مجدي عقل (٢٠١٢) والتي هدفت إلى تصميم بيئة تعليمية الكترونية وقياس مدى فاعليتها في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم، استخدم الباحثون طريقة التطويرية القائمة على أسلوب تطوير المنظومات.

وكشفت نتائج هذه الدراسة عن وجود فاعلية كبيرة للبيئة التعليمية الالكترونية في تنمية مهارات تصميم عناصر التعلم وعن وجود تأثير للبيئة التعليمية في تنمية هذه المهارات.

بينما أفادت الدراسات التي اهتمت بتقنية الهولوجرام، ومنها دراسة أمل القحطاني، ريم المعيذر(٢٠١٦) نحو التعرف على وعى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأميرة نوره بتقنية التصوير التجسيمي " الهولوجرام " في العليم عن بعد، كذلك في مدى أهمية تقنية الهولوجرام في التدريس والاتجاه نحوها والصعوبات التي تواجه استخدامها في التدريس .

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن تقنية الهولوجرام تعتبر أحد مقاييس التقدم والتطور التعليمي، حيث أنها تساعد على تطوير أساليب التعلم عن بعد وتنمية مهارات التفكير العلمي؛ واشارت دراسة حنان زكى (٢٠١٧) التي استهدفت رفع مستوى الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي.

وقد أظهرت نتائج هذه أن العديد من الدراسات السابقة اهتمت باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في مجالات متعددة (غير عملية التدريس)، وأن هناك انخفاض في مستوى استيعاب وفهم المفاهيم العلمية والجيولوجية في مادة العلوم وتدنى مستوى التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي في ظل اتباع أساليب تعلم تقليدية.

بينما أكدت دراسة (Bach et al, 2018) والتي استهدفت المقارنة بين ثلاث بيئات للتصور ثلاثي الأبعاد لاستكشاف المهام التفاعلية فيه وهى : إعدادات سطح المكتب، وجهاز لوحى

محمول قادر على التفاعل مع المحتوى ثلاثي الأبعاد من خلال اللمس، وتحديد المواقع المكانية، وعلامات ملموسة ،ومع ذلك، لايزال المحتوى ثلاثي الأبعاد معروضا على سطح ثنائي الأبعاد وشاشة عرض الواقع المعزز (Microsoft HoloLens) المثبتة على الأس تعرض صورا مجسمة لمحتوى الافتراضي في العالم الواقعي للمستخدم تتيح التفاعل في الموقع الطبيعي والموقع المكاني للصورة ثلاثية الابعاد؛ وقد تلخصت نتائج هذه الدراسة في أن كل بيئة لديها نقاط قوة محددة.

وهناك دراسات اهتمت بإنتاج وتصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد كدراسة صلاح الثويني (٢٠١٨) والتي استهدفت التعرف على تأثير استخدام برامج ثلاثية البعاد في اتجاهات المتعلمين نحو تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية، وقد استخدام البحث المنهج شبه تجريبي.

وقد أظهرت نتائج البحث أن اتجاهات المشاركين في هذا البحث إيجابية نحو استخدام البرامج ثلاثية الابعاد في تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية.

وكما أشارت دراسة أيوب راشد (٢٠١٨) استهدفت البحث إلى قياس فاعلية برمجية متعددة الوسائط في إكساب المهارات الأساسية اللازمة لإنتاج بعض المجسمات التعليمية لطلبة كلية التربية جامعه صنعاء.

وقد أظهرت نتائج البحث التعلم عن طري البرمجيات التعليمية متعددة الوسائط تجعل من المتعلم يتعلم من العروض التوضيحية في لقطات الفيديو للمهارات.

وكما أكدت دراسة Al Khalili (2014) والتي هدفت الى استكشاف قيمة الأدوات التعليمية التي يمكن أن تعزز العملية التعليمية في مادة علم التشريح وجعل وقت المختبر أكثر قيمة وتقلل من اعتماد الطالب على أقرانه والمدربين.

واشارت نتائج الدراسة إلى أن مقاطع الفيديو كانت متفوقة على الدليل في مساعدة الطلاب على الاستعداد لتشريح وتنمية فهمهم لأجزاء الجسم وعلاقاتهم، ومع أن الوضع ثلاثي الأبعاد قد لعب دورا، فقد تم تقييم مقاطع الفيديو ثنائية الأبعاد بشكل أكثر إيجابية من مقاطع الفيديو ثلاثية

الأبعاد في آراء الطلاب. وقد أدى كلا النوعين من مقاطع الفيديو الى تحسين الأداء في مختلف التقييمات وتلقى تعليمات أكثر إيجابية مقارنة بدليل المختبر.

وأشارت دراسة Jared Wuerzburger (2017) والتي هدفت إلى دراسة مدى فعالية الاستراتيجيات المجسمة الثلاثية الأبعاد في أداء الذاكرة على المديين الطويل والقصير، مقارنة باستراتيجيتين تقليديتين للوسائط البعدية في مجال تكنولوجيا طلاب الدراسات الجامعية الذين يدرسون تكنولوجيا المعلومات.

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة إلى فعالية استراتيجية التعلم مجسمة ثلاثي الأبعاد بالمقارنة مع التعلم الوسائط المتعددة ثنائية الأبعاد. ورغم انه عادة ما يتطلب إنشاء مواد تعليمية ثلاثية الأبعاد مجسمة وقتا للتخطيط أكثر من المواد التقليدية ثنائية الأبعاد فقد فضل الطلاب استراتيجيات التعلم ثلاثية الأبعاد المجسمة على التعلم ثنائي الأبعاد فقد وفر جهاز Google Cardboard للمشاركين شعورا بزيادة التركيز أثناء تجربة التعلم.

ثالثا: المقابلات الشخصية مع أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة.

قام الباحث أيضا بعمل مقابلات مع القائمين على تدريس الجانب العملي والجانب النظري بشعبة تكنولوجيا التعليم بكليات التربية بتفهنا والقاهرة وتم سؤالهم عن استخدام الأساليب الحديثة في عملية التحنيط وعمل المجسمات وقد أفادت نسبة ٩٥% منهم بأنهم يقومون باستخدام المواد التقليدية والطرق ايضا في عمل المجسمات والمعارض والمتاحف وذلك لعدم توافر الأجهزة والوسائل والتقنيات الحديثة لاستخدامها في التصميم والانتاج.

رابعا: الدراسة الاستكشافية:

حيث قامت الباحثة بدراسة استكشافية عبارة عن استبيان تم تطبيقه على طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بتفهنا الاشراف ومن خلال تطبيق هذا الاستبيان جاءت النتائج التالية:

- أكدت نسبة ٨٥% من الطلاب على استخدام العينات والمواد والأدوات التقليدية في عمل المجسمات.

- أكدت نسبة ٨٠% من الطلاب على عدم استخدام الأساليب الحديثة في تصميم وإنتاج المجسمات والمتاحف والمعارض.
- أشارت نسبة ٩٠% أن ضيق الوقت لدى الطلاب أثناء تطبيق الجانب العملي لا يتيح له إنتاج المجسمات حتى ولو توافرت المواد المصنعة.

خامسا: توصيات المؤتمرات:

أيضا أشارت بعض المؤتمرات وتوصياتها إلى ضرورة استخدام تقنية الهولوجرام وتوظيفها في جميع التخصصات التي يمكن أن تكلف الهيئة أو المؤسسة أموال طائلة لشراء العينات والنماذج التي يصعب شرائها أو تواجدها كما أن هنالك نماذج لا يمكن تحنيطها مثل (الفيل والزرافة) ولهذا يمكن الاستعانة بهذه التقنية الحديثة.

مشكلة البحث:

تواجه واقع بيئة التعلم حاليا الكثير من التحديات والمشكلات المتمثلة في قصور أساليب إنتاج المجسمات بأشكالها التقليدية والتي دعت الباحث إلى السعي نحو ايجاد بيئة تعلم قائمة على استخدام استراتيجية أو تكنولوجيا تعلم مناسبة مثل تكنولوجيا الهولوجرام كما أن هناك صعوبات في التعليم والتدريب وصعوبات في الإمكانيات التعليمية تؤثر على فاعليتها ومن ثم ضمان كفاءتها التعليمية وهو ما أكدته العديد من الدراسات ومنها B. Gros and Penalvo (2016)

ومما سبق كانت الحاجة إلى تصميم بيئة تعلم قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك)، وقياس مدى فاعلية إنتاجها على تنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أسئلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي من خلال السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد المراد تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٢. ما معايير تصميم بيئة إلكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد؟
٣. ما التصور المقترح للبيئة الالكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية ابعاد؟
٤. ما أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) في تنمية الجانب المعرفي للمجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة المنصورة؟
٥. ما أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) في تنمية الجانب الأدائي للمجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة المنصورة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي:

١- التوصل إلى قائمة بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد اللازم توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٢- معرفة معايير تصميم البيئة الالكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك).
٣- دراسة أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) في تنمية الجانب المعرفي للمجسمات ثلاثية الأبعاد.

٤- دراسة أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) في تنمية الجانب الأدائي للمجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١) توفير قائمة بمهارات تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.
٢) توفير بيئة إلكترونية تعليمية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت/ المتحرك) والتي يمكن توظيفها في مجالات أخرى.
٣) توفير محتوى تعليمي متطور حول تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية المختلفة.
٤) إثراء البحوث العربية ببحث إضافي يتناول البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت/ المتحرك).

حدود البحث:

١. اقتصرت حدود البحث على ما يلي:
٢. **الحدود الموضوعية:** وتتمثل في مادة المجسمات والمتاحف بشعبة تكنولوجيا التعليم والبيئة الالكترونية القائمة على الهولوجرام.
٣. **الحدود البشرية:** تتمثل في عينة من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية جامعة المنصورة.
٤. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١
٥. **الحدود المكانية:** كلية التربية النوعية جامعة المنصورة.

منهج البحث:

تتبع الباحثة المنهجين التاليين:

المنهج الوصفي: وذلك لوصف المشكلة البحثية موضع الدراسة في ضوء الدراسات والأدبيات التي تمثل الإطار النظري.

المنهج شبه التجريبي: لقياس أثر المتغير المستقل والمتمثل في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت/ المتحرك) على المتغير التابع والمتمثل في مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية.

التصميم التجريبي:

يعتمد البحث الحالي على التصميم التجريبي القائم على مجموعتين تجريبيتين تم تقسيمهما إلى مجموعتين متساويتين من حيث العدد (20 X 20)، ويطبق عليهما أدوات قياس متغيرات البحث بصورة قبلية ثم يتم خضوعهما للمعالجة التجريبية حيث تتدرب أحدهما بنمط التفاعل الفردي والأخرى بنمط التفاعل الجماعي، ثم يطبق عليهما أدوات قياس متغيرات البحث بصورة بعدية.

متغيرات البحث:

١- المتغير المستقل الأول: تصميم بيئة إلكترونية قائمة على نمط عرض الهولوجرام الثابت.

٢- المتغير المستقل الثاني: تصميم بيئة إلكترونية قائمة على نمط عرض الهولوجرام المتحرك.

٣- المتغير التابع: إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

أدوات البحث:

تتمثل أدوات البحث في الآتي:

أولا: أدوات جمع المعلومات:

١- قائمة مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٢- قائمة بمعايير تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت/ المتحرك).

٣- استبانة حول انتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

ثانيا: أدوات القياس:

١) الاختبار التحصيلي.
٢) بطاقة الملاحظة.

ثالثا: أدوات التجريب:

١- سيناريو التصميم التعليمي للبيئة.
٢- البيئة الإلكترونية المقترحة.

فروض البحث:

في ضوء طبيعة مشكلة الدراسة وأهميتها وأهدافها والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة، ويمكن تناول هذه الدراسة من خلال الفروض التالية:

١. لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في الاختبار التحصيلي.
٢. لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

إجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث الحالي واختبار صحة الفروض البحثية، اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

١- الاطلاع على الأدبيات وثيقة الصلة بالدراسة الحالية بهدف وضع الإطار النظري بالدراسات السابقة.

٢- تحليل محتوى كتاب المجسمات والمتاحف والمعارض المقرر على الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم لاستخراج مهام النماذج المطلوبة للدراسة.

٣- إعداد قائمة بمهارات إنتاج وتصميم المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد وعرضها على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وإجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات.

٤- إعداد سيناريو لتصميم بيئة إلكترونية قائمة على الهولوجرام وضبطه وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والتصميم التعليمي، ثم تعديل السيناريو وفقا لآرائهم للوصول إلى الصورة النهائية للسيناريو.

٥- تصميم وإنتاج البيئة الالكترونية القائمة على الهولوجرام بأنماطه المختلفة (ثابت – متحرك).

٦- تجريب البيئة الالكترونية للتأكد من جاهزيتها للتطبيق الفعلي.

٧- إعداد أدوات القياس (اختبار تحصيلي – بطاقة ملاحظة).

٨- إجراء التجربة الاستطلاعية لمحتوى البيئة للتأكد من صدق وثبات أدوات القياس وتحديد الزمن المناسب لتنفيذ البيئة ولمعرفة أهم الصعوبات التي قد تواجه الباحث أو أفراد العينة عند إجراء التجربة.

٩- تطبيق أدوات البحث تطبيقا قبليا على طلاب الفرقة الأولى بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية.

١٠- إجراء التجربة الأساسية للبحث.

١١- تطبيق أدوات البحث تطبيقا بعديا على طلاب الفرقة الأولى بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية.

١٢- تحليل النتائج وإجراء المعالجات الإحصائية.

١٣- تفسير النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة.

١٤- تقديم التوصيات والمقترحات والبحوث المقترحة.

مصطلحات البحث:

تتمثل مصطلحات البحث في الآتي:

١- التعلم الإلكتروني:

هو مجموعة من الأنظمة والأدوات الإلكترونية التعليمية القائمة على شبكة الإنترنت والتعلم القائم على الحاسب الآلي والعمليات الرقمية، كما يشمل توصيل المحتوى على الإنترنت سواء شبكة محلية أو شبكة عالمية والشرائط السمعية والبصرية كذلك بث القمار الصناعية والتليفزيون التفاعلي وما إلى ذلك، كما تم تعريفه في قاموس الدوائر التعليمية (Learning Circuits Glossary).

ويعرفه محمد عبد الحميد (٢٠٠٥، ٥) بأنه نظام تفاعلي للتعليم من بعد، يقدم للمتعلم وفقا للطلب On demand، ويعتمد على بيئة إلكترونية رقمية متكاملة، تستهدف بناء المقررات وتوصيلها بواسطة الشبكات الإلكترونية، والإرشاد والتوجيه، وتنظيم الاختبارات، وإدارة المصادر والعمليات وتقويمها.

بينما يعرفه دافيد (David, 2005) هو البيئة التي يعرض من خلالها التعليم والتعلم التفاعلي باستخدام وسائل إلكترونية يمكن إدماجها مع شبكات الاتصالات.

كما عرفه عبد الحافظ سلامه، منى محمود جاد (٢٠٠٩) بأنها أسلوب تعليمي يعتمد على استخدام التقنيات الحديثة للحاسب والشبكة العالمية للمعلومات ووسائطها المتعددة، مثل الأقراص المدمجة، والبرمجيات التعليمية، والبريد الإلكتروني، وساحات النقاش، وغرف الدردشة.

٢- عرض الهولوجرام:

تعرفه الباحثة إجرائيا: هو عبارة عن شريحة فيلميه مسجل عليها كثافات متغيرة، وعلى شكل خطوط وأهداب، وهذا الهولوجرام هو تسجيل للتدخل الضوئي الذى يمكن بإسقاط شعاع ليزر علية بنفس زاوية سقوطه عند التعريض يتم الحصول على الصورة الهولوجرافية المجسمة وإعادة بناء الأشعة فنرى صورة الجسم سواء كانت ثابتة أو متحركة ولكن إذا كان التدخل يمكن حسابه

بالطرق الرياضية خاصة وأن الطول الموجي للشعاع الساقط (شعاع الليزر) معروف مسبقا من اختياره للتعريض الضوئي، وكذلك أبعاد الشكل المراد تصويره معلومة بالكلية، وبذلك يمكننا بواسطة الحاسب إنتاج هولوجرامات لأشياء ولأجسام غير موجودة أصلا Computer-Generated Holograms وبهذا يكون قد فتح أمام المصمم بابا جديدا يطل على أفق الإبداع والابتكار، فيمكن خلق أعمال فنية وأشكال ذات دلالات تعبيرية. وقد يكون هذا الشكل نموذجا متحفيا مثل تمثال توت عنخ آمون أو لمجسم فيل أو زرافة، خاصة إذا ما كانت تكلفة النموذج باهظة جدا.

ويمكن هنا اختبار حركات هذا النموذج، وما يمكن أن يقوم به. كل الأشكال أصبح من الممكن الاستغناء عنها وذلك بعمل هولوجرام يقوم المصور بصياغته بواسطة الحاسب.

٣- المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد:

تعرفه الباحثة إجرائيا: بأنها عبارة عن أشكال مجسمة ذات أبعاد مختلة مصنوعة من مواد خام متوفرة في الطبيعة تشبه إلى حد ما الشكل أو الجسم الأصلي الحقيقي المراد تجسيد أو نمذجته وها التشابه يكون من حيث الشكل الظاهري أو الحجم أو الوزن أو قد يكون مقرباً للشكل الحقيقي، وتعد هذه المجسمات أو النماذج للغرض التعليمي للتدريب على أنشطة ما.

الإطار النظري

المحور الأول: تكنولوجيا الهولوجرام

مفهوم الهولوجرام:

الهولوجرام كمصطلح كلمة ذات أصل يوناني مركبة من مقطعين، الأول (هولوز) وهي Hollos تعني "التصوير المتكامل" والمقطع الثاني (جرافو) Grapho تعني "المكتوب"، وهي مجتمعة "هولوجرافو" Holographo تعني فن التصوير ثلاثي الأبعاد لتداخلات موجية لضوء الليزر (universal hologram,2009).

وقد تم التوصل إلى هذه التقنية على يد مجموعة من العلماء في الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي عام ١٩٦٢، ثم تطورت هذه التقنية بشكل ملحوظ بداية من الثمانينيات من القرن

الماضي وذلك بفضل أجهزة الليزر الصلبة قليلة التكلفة والتي أصبحت في متناول المستخدمين، مثل مشغلات أقراص الفيديو الرقمية DVD Rom (Chavis, j., 2009).

وقد أختلف المتخصصين في إطلاق مسميات على هذا الفن وهذه التكنولوجيا، فمنهم من أطلق عليه فن التصوير التجسيمي، ومن أطلق عليه التصوير المجسم، ومن أطلق عليه الصورة في الفراغ، ويطلق عليه أيضا الرسم على الهواء، والطيف ثلاثي الأبعاد.

وقد عرفها أحمد مصطفي (٢٠٠٩) بأنها تكوين صورة الأجسام الآلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جداً إذ أنه يتم تصوير جسم باحترافية ويظهر لك على جزيئات الهواء صورة ثلاثية الأبعاد تبدو حقيقة للجسم في جميع الاتجاهات وكأنك ترى الشيء أمامك.

وعرفها Conn (2010) بأنها علم إنتاج الصور المجسمة أي تحويل الصور الفوتوغرافية إلى مجسم ثلاثي الأبعاد ذات عمق.

وقد عرف محمد خميس (٢٠١١) الهولوجرام أو التصوير التجسيمي، ويطلق عليها أيضا "الطيف ثلاثي الأبعاد"، ومن يسميها "الرسم على الهواء" بأنها تقنية حديثة تقوم على تصوير الأجسام بشكل ثلاثي الأبعاد، والذي يقوم باختزان الضوء في جسم Object ليعطي شكل هذا الجسم، ومن ثم عرض هذا الجسم بشكل يطفو كمجسم ثلاثي الأبعاد باستخدام أشعة الليزر.

فكرة عمل الهولوجرام:

تقوم فكرة عمل تكنولوجيا الهولوجرام ثلاثي الأبعاد من خلال خلق صورة وهمية ثلاثية الأبعاد، حيث يتم إسقاط مصدر ضوئي على سطح الجسم ثم يتم تشتيت الضوء، في حين يقوم مصدر ضوء ثاني بإضاءة الجسم لخلق تداخل ضوئي بين المصدرين، فيتفاعل المصدرين معا ويتسببا في حدوث حيود للضوء فيظهر كصورة وهمية ثلاثية الأبعاد.

ويعتبر التجسيم في المقام الأول هو عبارة عن منظور الرؤية، ومنظور التجسيم ثلاثي الأبعاد غالبا ما يخلط مع المحاكاة وذلك لأن المحاكاة تتم أيضا من وهم العمق وهو البعد الثالث (عمق الرؤية) (Newton, 2015).

آلية تنفيذ عرض الهولوجرام:

لكي يتم عرض مشهد أو مجسم أو صورة في شكل هولوجرامي يمر ذلك بمجموعة من الآليات، كما أوضحها حازم سكيك (٢٠٠٧) كالتالي:

١- توجيه شعاع الليزر إلى مجزئ الضوء والذي يقوم بفصل شعاع الليزر إلى شعاعين.
٢- استخدام المرايا لتوجيه مسار الشعاعين إلى الهدف المحدد لكل منهما.
٣- يمر كلا الشعاعين عبر عدسة مفرقة لتتحول حزمة الضوء المركزة إلى حزمة عريضة.
٤- توجيه أحد الشعاعين إلى الجسم المراد تصويره ويسمى هذا الشعاع بشعاع الجسم Object Beam فينعكس الشعاع من الجسم ويسقط على الفيلم.
٥- توجيه إلى الفيلم مباشرة الشعاع الثاني والذي نسميه الشعاع المرجع Reference Beam باستخدام المرايا.

خصائص تكنولوجيا الهولوجرام:

يتمتع الهولوجرام المجسم بالعديد من السمات والخصائص بفضل مصدري الضوء المتداخلة والتي تعطي في تداخلها صورة وهمية مجسمة، وقد ذكر حازم سكيك (٢٠٠٧) عدد من الخصائص لتكنولوجيا الهولوجرام كما يلي:

١- رؤية الجسم من كل الزوايا ورؤية أعماق الفتحات والثقوب عليه.
٢- رؤية اتجاه واحد من الجسم يخفي الاتجاه المقابل.
٣- عند تلف وتحطم مجسم الهولوجرام، فإنه يمكن استعادة الصورة عن طريق تعريض أي قطعة منه لمصدر الضوء، ولكن شدة إضاءة الصورة المجسمة (درجة الوضوح) ضعيفة.
٤- يمكن تصوير عدة صور هولوجرامية على لوح واحد ولا يحدث بينهم تداخل أو تشويش.
٥- يمكن تخزين ١٠٣ بت (البت: مساحة تخزينية إلكترونية تساوي ٠ أو ١) في كل سنتيمتر مكعب من بلوره فعالة ضوئيا، مما يمكننا من تخزين محتوى معلوماتي يصل إلى ٥ مليون مجلد، وكل مجلد يحتوي على ٢٠٠ صفحة، وكل صفحة بها ١٠٠٠

كلمة، وكل كلمة مكونة من ٧ أحرف، وذلك كله في بلورة مكعبة حجمها لا يزيد عن عقلة الإصبع.

أنواع الهولوجرام:

هناك نوعان أساسيان للهولوجرام وهما:

١- النوع الشريحي الرقيق Plane Hologram.

٢- النوع الحجمي السميك Volume Hologram وهي على نوعان:

a. نوع امتصاصي Absorption.

b. نوع طوري Phase.

وكلاهما يقومان على مبدأ تسجيل سعة وطور الموجة.

الفوائد التربوية لتكنولوجيا الهولوجرام:

نظرا لما تتمتع به تكنولوجيا الهولوجرام بالعديد من المزايا، وقدمت خدمات في مجال الترفيه ومجال الهندسة والطب والتسويق، فإنه يمكن الاستفادة من الهولوجرام في مجال التعليم بطرق مختلفة كما يلي:

١- يمكن استخدام الهولوجرام ثلاثي الأبعاد في تجسيد المعلمين ذوي الخبرة، حيث يتم استدعاء المعلم الموجود حقيقتا في مكان غير الفصل الدراسي، ويمكن للطلاب التفاعل معه وإجراء الشرح والمناقشة معهم.

٢- المساعدة في التغلب على المعوقات الدراسية المادية والبشرية، حيث يمكن للمعلم الواحد أن يقوم بالشرح للعديد من الطلاب في فصول مدرسية مختلفة وفي مدارس مختلفة، وبهذا يمكننا التغلب على نقص عدد المعلمين مقارنة بعدد الطلاب.

٣- المساعدة في التغلب على مشكلة البعد المكاني أو الزماني، حيث يمكن استدعاء بيئة أو مكان ما من الحاضر أو من الماضي داخل الفصل الدراسي ومدرسته من قبل المعلم والطلاب.

٤- استدعاء شخصيات أثرت في التاريخ وفي حياتنا إلى الفصل الدراسي بصورة مجسمة، مثل شخصية تاريخية كمحمد على باشا أو شخصية هتلر أو شخصية علمية كأحمد زويل أو أينشتاين.

٥- تجسيد الكائنات الحية بصورة واقعية ودارستها من مختلف الاتجاهات، مثل صورة الحفريات والكائنات الدقيقة والحيوانات وأجزاء جسم الإنسان، وذلك للاستفادة منها داخل المعامل الدراسية.

٦- نقل أحاديث الشخصيات الهامة وقت إلقائها إلى المؤسسة التعليمية وعرضها والتفاعل مع الشخصية من خلال إلقاء الأسئلة عليها، كما يحدث في خطابات الرؤساء والأكاديميين أو السياسيين أو الوزراء.

معوقات تكنولوجيا الهولوجرام ثلاثي الأبعاد:

تكنولوجيا الهولوجرام ثلاثي الأبعاد تكنولوجيا متطورة، ومازالت في تطوير مستمر، وكما أنها حققت نجاحات في مختلف المجالات إلا أنها تواجه معوقات في الانتشار والتطبيق ومنا ما يلي:

١- تكلفة التصنيع للبلورات لا تزال مرتفعة.

٢- تحتاج تقنية الهولوجرام ثلاثي الأبعاد إلى الاتصال بخدمة إنترنت ذات سرعة عالية لا تقل عن ٢٠ ميجابت في الثانية.

٣- تحتاج إلى قاعة مغلقة تتمتع بتقنية إضاءة وفيديو متوافقة مع النظام تكلفتها غالية الثمن، كما أن شاشة العرض لمشاهدة صور الهولوجرام أيضا بالغة التكلفة بالدولار الأمريكي.

المحور الثاني: البيئة الإلكترونية

بيئات التعلم:

تعتبر بيئة التعلم والتدريب الإلكتروني من الأنماط الحديثة في عملية التعليم والتعلم الغير تقليدي، ويرجع ذلك بسبب توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المنظومة التعليمية، والتي تسمح للمتعلم اكتشاف قدراته، وتنمية مهاراته وتحقيق ذاته، وتمنحه جانب الحرية في إلقاء التساؤلات والاستكشافات بدلا من أن يكون مجرد متلقي ومستقبل فقط.

ولقد بدأت بحوث تكنولوجيا التعليم تركز علي تحسين الأداء الإنساني، عن طريق تصميم بيئات تعلم إلكترونية تفاعلية انغماسيه ذكية تكيفية جديدة، قائمة على المصادر التكنولوجية Resource-based learning environments، تتاح للمتعلم في أي وقت ومكان. فقد أدي هذا التطور إلى بناء بيئات تعلم كاملة، تتيح للمتعلم الحرية في التعلم بشكل غير مسبوق (محمد خميس، ٢٠١٣).

مفهوم بيئة التعلم:

هي التي تتم فيها عملية التعلم المقصودة والمخطط لها من قبل المؤسسة التربوية داخل العملية التعليمية أو خارجها (الإدارة العامة للإشراف التربوي، ٢٠٠٨).

ويقصد ببيئة التعلم أيضا جميع العوامل المؤثرة في عملية التدريس، والتي تسهم في تحقيق مناخ للتعلم يجري فيه التفاعل المثمر بين كل من المعلم والمتعلم والمادة الدراسية، وتيسير أداء المعلم لرسالته وتزيد من اعتزاز المتعلم بمدرسته والولاء لمجتمعه (كوثر كوجك وآخرون،٢٠٠٨م).

أنواع بيئات التعلم:

١- بيئة التعلم الافتراضية:

هي مجموعة من الأنظمة البرمجية المبنية لغرض نمذجة العملية التعليمية التقليدية من خلال دمج مجموعة من المفاهيم الافتراضية الموازية للمفاهيم التقليدية، بحيث تصبح تلك الأدوات متاحة بشكل مستمر للطلاب سواء من شبكة الجامعة الداخلية أو من خلال شبكة الإنترنت (غادة النفيعي،٢٠١٤).

٢- بيئة التعلم البنائي:

وفقا للنظرية البنائية الشخص يبني معلوماته داخليا متأثرا بالبيئة المحيطة به والمجتمع واللغة وأن لكل متعلم طريقة وخصوصية في فهم المعلومة وليس بالضرورة أن تكون كما يريد المعلم (تطبيقات واستراتيجيات التعليم والتعلم الإلكتروني الحديثة، ٢٠١٤).

وفي هذه البيئة يقوم المتعلمون بإدخال الأفكار الجديدة على المعرفة السابقة لفهم المعنى ويبنون معارفهم بأنفسهم مستخدمين المصادر المتعددة للمعرف والمهارات المتاحة عن طريق استخدام شبكات الحاسب والإنترنت (محمد الحربي، ٢٠٠٧).

٣- بيئة التعلم الاجتماعي:

تبني هذه البيئة في ضوء نظرية التعلم الاجتماعي، أو التعلم بالملاحظة، أو التقليد، أو التعلم بالنمذجة، والتي ترى أن الناس يتعلمون سلوكيات جديدة عن طريق التعزيز أو العقاب الصريحين، أو عن طريق التعلم بملاحظة المجتمع من حولهم، فالإنسان ككائن اجتماعي، يتأثر باتجاهات الأخرين ومشاعرهم وتصرفاتهم وسلوكياتهم، ويستطيع التعلم عن طريق ملاحظة استجاباتهم وتقليدها وإمكانية التأثر بالثواب والعقاب (عبد المجيد النشواتي، ٢٠٠٥).

٤- بيئة التعلم الانغماسي:

يتم بناء هذه البيئة في شكل مواقف باستخدام مجموعة متنوعة من البرامج والتطبيقات الأجهزة التكنولوجية، تشمل التعلم القائم على الألعاب، وألعاب المحاكاة، والألعاب ثلاثية الأبعاد، وتتميز بيئة التعلم الانغماسية عن غيرها من البيئات التعليمية قدرتها على محاكاة سيناريوهات واقعية للبيئة الحقيقية التي تسمح للمتعلمين بقدر كبير من الممارسة لتطوير مهاراتهم والتفاعل مع أقرانهم في بيئة التعلم الانغماسي(Gartner,2015) .

٥- بيئة التعلم الشخصي:

هي النظم التي تساعد المتعلمين على السيطرة وإدارة التعلم الخاصة بهم (Andrson, 2006).

بيئة التعلم الشخصي عبارة عن مجموعة من خدمات الإنترنت بمختلف سياقها لخدمة جانب تعليمي أو أكثر، وعلى المتعلم أن يخطط ويبني ويخصص المحتوي الموجود حسب احتياجاته المعرفية والتي تختلف من معلم لآخر (مجلة التعليم الإلكتروني، ٢٠١١).

وتقنيا بيئة التعلم الشخصية تمثل دمج عدد من تقنيات الويب ٢,٠ مثل: المدوناتBlogs، الويكيWiki، وموجز الأخبار النصية RSS، تويترTweeter، فيس بوكFacebook، حول المتعلم المستقل. وفي بيئات التعلم الشخصية، يكون الفرد هو الهدف، توفر له الحصول على المعلومات والتعاون مع المجتمعات لتوفير مساحات شخصية التي تنتمي إلى الفرد ويتحكم بها، كما توفر سياق اجتماعي من خلال تقديم وسائل للتواصل مع المساحات الشخصية الأخرى لتبادل فعال للمعارف والتعاون لخلق المعرفة"(Atwell, 2006) .

٦- بيئة التعلم الإلكتروني:

يقصد بها الأدوات والتجهيزات والبيئة التعليمية واللازمة لاستخدام التعلم الإلكتروني، والمناهج الإلكترونية المطلوب توفرها في التعلم الإلكتروني، ودور المعلم في التعلم الإلكتروني.

البيئة التعليمية للتعليم الإلكتروني هي التجهيزات المادية من أجهزة حاسب وملحقاتها والبرمجيات التعليمية والبنية التحتية من اتصالات وشبكات وتمديدات كهربائية (محمد الحربي،٢٠٠٧).

٧- بيئة التعلم التكيفي:

التعلم التكيفي هو الأسلوب التعليمي الذي يستخدم أجهزة الكمبيوتر والأجهزة التعليمية التفاعلية، أجهزة الكمبيوتر تُكَيف مع طريقة عرض المواد التعليمية وفقا لاحتياجات التعلم لدى الطلاب، كما يتبين من إجاباتهم على الأسئلة والمهام، فيحدد المستوي المعرفي للطالب وتحدد جوانب الضعف لديه، ومن ثم يتم بناء بيئة تعليمية تواكب احتياجاته.

والتعلم المتكيف المساق جزئيا من قبل الإدراك لا يمكن أن يتحقق التعلم على نطاق واسع باستخدام الأساليب التقليدية، غير التكيفية. وأنظمة التعلم التكيفي تقوم على تحويل المتعلم من مستقبل السلبي للمعلومات إلى متعاون في العملية التعليمية (Paramythis and Reisinger,2004) .

٨- بيئة التعلم النقال:

بيئة التعلم النقال عبارة عن منظومة ديناميكية ومفتوحة، تتكامل فيها البرمجيات والتكنولوجيا مع الوسائل والأجهزة وأدوات التطوير، بحيث يسمح باستخدامها وإعادة استخدامها على أسس مقبولة، ومعايير منطقية وموضوعية، من اجل زيادة مرونة وفاعلية التعليم عن بعد (Desmond,2010).

مفهوم البيئة الإلكترونية:

تعرف البيئة الإلكترونية التعليمية بأنها "بيئة تعليمية حديثة توظف فيها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتعددة، وتقوم على أساس الكمبيوتر، والشبكات التعليمية، والوسائل الإلكترونية، مثل: المدارس والجامعات الإلكترونية، والمعامل والمختبرات الإلكترونية، والفصول الإلكترونية، والمتاحف الإلكترونية"(محمد عطية خميس، ٢٠٠٣).

وعرفها أيضا جمال الشرقاوي (٢٠٠٤) بأنها" استخدام الكمبيوتر والإنترنت لتفعيل جميع عناصر التعليم والتعلم المحلية والعالمية لكل طالب في إنتاج واستخدام المواد التعليمية في المواقف المرتبطة بالتعليم والتعلم".

وأيضا عرفها كلا من Caplow & Julie (2006) " بأنها بيئة تعلم تحتوي على النصوص والصور ولقطات الفيديو والصوت بداخل نظام واحد فقط، بالإضافة إلى إمكانية التعامل مع كم ضخم من قواعد البيانات وتقدم تفاعلات سهلة ومرنة نسبياً بين المتعلم والتكنولوجيا".

وفي ضوء التعريفات السابقة تعرفها الباحثة إجرائيا: بأنها بيئة تعليمية عبر الإنترنت يمكن للمتعلم الوصول إليها عبر الكمبيوتر المكتبي أو الأجهزة اللوحية وحتى الهواتف الذكية، وتعمل على توفير المحتوى الإلكتروني المتنوع للمتعلم وإتاحة جو من التفاعل بينه وبين عناصر هذه البيئة من ناحية وبينه وبين المعلم وزملاؤه من ناحية أخرى.

مميزات البيئة الإلكترونية:

تتمتع البيئة الإلكترونية بالعديد من المزايا ومنها ما توصل إليه Song, and et, al.,(2004) في دراسته والتي هدفت للكشف عن نواحي القوة والضعف في بيئات التعلم الإلكتروني، والتي توصلت إلى أن أكثر العوامل المساعدة على التعلم هي جودة تصميم المقرر، وراحة استخدام التكنولوجيا، وإدارة الوقت بها، وكذلك القدرة على أداء الواجبات والمهام في أي وقت وفي أي مكان متصل بالشبكة أو الإنترنت.

ومن أهم هذه المزايا ما ذكره David w. hung (2001) كما يلي:

١. تخلق فرصاً تعليمية متنوعة عالمياً.
٢. استخدام سهل للخدمات التعليمية.
٣. القدرة على الاتصال المباشر مع إدارة المؤسسة التعليمية وخدمات الإنترنت.
٤. تلبي احتياجات الطالب الخاصة وإشباعها تكنولوجيا.
٥. تزيد من اعتماد الطلاب على أنفسهم تعليميا.
٦. تكون علاقات إيجابية بين الطلاب مع بعضهم البعض ومع المجتمع والثقافة العامة
٧. تخفيف وقت وجهد وتكاليف العملية التعليمية.

٨. المزيد من التحكم في مستوى تعلم كل طالب.

٩. تتنوع فيها وسائل الاتصال بين الطلاب مع بعضهم البعض.

١٠. إمكانية الحصول على نسخة محتوى تعليمي تناسب قدرات الطالب واحتياجاته.

١١. تنوع المصادر الإلكترونية التي تساعد الطلاب على الإلمام بالمادة التعليمية.

١٢. تدعم مهارات المتعلمين والمعلمين في تقنيات الاتصال والمعلومات.

١٣. تزيد من تفاعل المتعلم مع المعلم من خلال أدوات الاتصال والتفاعل المتاحة.

١٤. تزيد من تفاعل المتعلم مع المحتوى من خلال أدوات التجول بين محتواه أو نصوصه.

١٥. تتيح فرص التعليم لمختلف فئات المجتمع.

١٦. يتم التسجيل والإدارة والمتابعة والاختيارات والواجبات بطريقة إلكترونية عن بعد.

١٧. تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.

١٨. توفر أسئلة للاختبار الذاتي مع إجاباتها.

١٩. سهولة تحديث المادة التعليمية المقدمة إلكترونيا بكل ما هو جديد.

٢٠. توفر بيئة تعليمية تتميز بالتفاعلية والتكامل.

٢١. تحتاج لتكلفة أقل في الإعداد مقارنة بالبيئات التقليدية.

خصائص البيئة الإلكترونية:

تتمتع البيئة التعليمية الإلكترونية بعديد من الخصائص والسمات والتي

مكونات البيئة الإلكترونية:

يتم تصميم وبناء أي بيئة إلكترونية تعليمية أو تدريبية بناءً على حاجات الطلاب يتم بناء المادة التعليمية بالمحتوى الالكتروني وإنتاج أو اختيار وحدات التعلم المكونة لها بيئة التعلم الالكتروني،

وعلى أن يكون أهم مكون من مكونات بيئة التعلم الإلكتروني هم الطلاب، وقد ذكر كلا من أن بيئة التعلم الالكتروني تتكون من عدة أجزاء كما يراها كلَ من محمد عبد الحميد (٢٠٠٥):

١. المادة التعليمية.
٢. الطالب.
٣. نظام إنتاج مادة المحتوى الإلكتروني.
٤. نظام تعديل المحتوى الإلكتروني المنشور.
٥. نظام الحصول على البيانات.
٦. نظام إدارة وقت المحتوى الإلكتروني.
٧. نظام إدارة بيئة التعلم الإلكتروني.

مستويات التفاعل في البيئة الإلكترونية:

البيئة الإلكترونية تتمتع بالعديد من العناصر والكائنات والتي توفر التفاعل الجيد للمستخدمين لها، وقد أوضح كلا من Anderson & Elloumi (2004) أن هناك عدة مستويات للتفاعل الذي يحدث أثناء عملية التعلم بالبيئة الإلكترونية يمكن حصرها كما يلي:

- تفاعل المتعلم مع واجهة التفاعل.
- تفاعل المتعلم مع المحتوى.
- تفاعل المتعلمين مع بعضهم البعض.
- تفاعل المتعلم مع المعلم.
- تفاعل المتعلم والمعلم مع أجهزة عرض البيئة.

المحور الثالث: المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد

تعد النماذج التعليمية من المواد التعليمية التي توفر للطلبة خبرة بديلة عن الخبرة الحقيقية، التي قد يصعب توفيرها في الموقف التعليمي إما لصغر حجمها كأجزاء الزهرة والعين والأذن والجراثيم والحشرات، أو لعدم إمكانية مشاهدتها، كأجزاء الإنسان الداخلية وطبقات الأرض أو تحديد الأجزاء الداخلية في الآلات الضخمة، أو كبرها كالكرة الأرضية، وتضاريس الدول، أو لأنها حدثت في الزمن الماضي كالمعارك القديمة، ويتم عرضها والاستفادة منها في عملية الاتصال التعليمي بطريقة مباشرة دون استخدام أجهزة تعليمية.

مفهوم المجسمات التعليمية:

يقصد بالمجسمات Stereographs أو النماذج التعليمية Instructional Models تمثيل أو تقليد مجسم للأشياء وقد يكون النموذج مكبراً أو مصغراً أو يأخذ نفس حجم الشيء الحقيقي الذي يمثله، له أبعاد ثلاثة، إلا أنه ليس بالشيء الحقيقي ذاته، وتنتج من خامات من البيئة المحلية بغرض تجسد المعلومة او الفكرة المستهدفة.

تعريف المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد:

هي إحدى الوسائل الاتصال التعليمية ذات الأبعاد الثلاثية (الطول، العرض، الارتفاع) ويمكن الحصول عليها بأعاده تشكيل الواقع الاصلي او تعديله او اعاده ترتيبه او اختصاره وتتمثل فيها البساطة والسهولة والدقة في التعبير وقد تكون مطابقه للعنصر الاصلي نفسه او مصغره او مكبر عنه.

تعرف المجسمات التعليمية بأنها أشكال ذات أبعاد مختلفة حسب الشكل المراد تمثيله أو تجسيده سواء أكان عضويا أو بشريا أم شكلا لحيوان أو نبات، وقد يكون المجسم مكبرا أو مصغرا أو بنفس حجم الشيء المراد تجسيمه، والمجسمات شكل من أشكال النمذجة غير الحية في عملية التعليم والتعلم. (سعيد حسني العزة، ٢٠١٠).

خصائص المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد:

تتمتع المجسمات ثلاثية الأبعاد بمجموعة من السمات والخصائص التي شجعت على استخدامها في العملية التعليمية، وقد ذكر هذه السمات كلا من أمل سويدان، ومنال مبارز (٢٠٠٧)؛ ووليد الحلفاوي (٢٠٠٧)؛ وحسن حسين زيتون (٢٠٠٧) كما يلي:

١. قليلة التكاليف وسهلة التشكيل ومرنة وخفيفة الوزن وتصنع من خامات بيئة المتعلم.
٢. يمكن صبغها بألوان عديدة وثابتة وتخدم فترة زمنية طويلة جدا.
٣. يمكن للطلاب إعدادها وهذا يزيد من فرص التعاون والمشاركة في العملية التعليمية.
٤. تساعد الطلاب على فهم المجردات وتسهل عملية الشرح مما يساعد على الحد من ظاهرة اللفظية في التعلم.
٥. ثير حب الاستطلاع والميل إلى الاستكشاف والبحث والتنقيب لدي الطلاب.
٦. تساعد الطلاب على الفهم والاستيعاب والتخيل والاستنباط والاستدلال والاستنتاج وهي من مهارات التفكير العليا.
٧. وسيلة جيدة لإجراء التجارب عليها وتعالج مشكلة الحجم سواء صغر أو كبر أو ضخامة الأشياء.
٨. إحياء ما قد انقرض أو قد مضي ودراسة أطوار ومراحل تطوره.
٩. دراسة نماذج لأشياء يتوقع حدوثها أو استخدامها في المستقبل.

أسباب استخدام المجسمات ثلاثية الأبعاد في التعليم:

نلجأ لاستخدام المجسمات ثلاثية الأبعاد في التعليم لعدة أسباب ومن أهمها ما يلي:

١) لأن الأشياء الحقيقية صغيرة ويصعب على المتعلمين مشاهدتها إما لعدم توفر المواد أو لعدم قدرة المعلم في تمكين جميع المتعلمين من المشاهدة، مثل الخلايا الموجودة في جسم الكائن الحي.
٢) لأن الأشياء الحقيقية كبيرة جداً يصعب إدخالها في الفصل مثل الطائرة – القطار – الجبال.
٣) لندرة أو اختفاء أو بعد الأشياء الحقيقية عن مكان التعلم لدى المتعلم مثل الحيوانات المنقرضة.
٤) لعدم إمكانية العرض بشكل حقيقي مباشر (أخلاقيا) مثل الجهاز التناسلي لدى الإنسان أو الجهاز البولي.

٥) لخطورة الأشياء الحقيقية على المتعلمين مثل الحيوانات المفترسة – الزواحف.

المواد والخامات الأساسية التي يصنع منها المجسمات ثلاثية الأبعاد:

تتنوع المواد والخامات التي يمكن لنا كمتخصصين تكنولوجيا التعليم ووسائل تعليمية استخدامها في صناعة المجسمات ثلاثية الأبعاد وذلك بحسب طبيعة المجسم من ناحية وخصائصه ومن ناحية أخرى طبيعة المواد الخام وصفاتها وقدرتنا على تطويع هذه المواد، ومن هذه المواد والخامات:

١- الخشب.

٢- الجبس.

٣- البلاستيك.

٤- الفوم أو الفيلين.

٥- الإسفنج.

٦- ورق الجرائد.

٧- المعادن القابلة للتطويع والتشكيل.

٨- القماش.

٩- خامات البيئة المحلية.

التصميم التعليمي للبيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت/ المتحرك):

اتبعت الباحثة نموذج التصميم التعليمي لمحمد ابراهيم الدسوقي للتصميم التعليمي لبيئات التعلم المنتشر (٢٠١٢) والذي قدم نموذجا مطورا لتصميم وإنتاج بيئات التعليم والتعلم الإلكتروني المنتشر في مراحل سبع وهي "التقييم المدخلي ثم التهيئة ثم التحليل ثم التصميم ثم الإنتاج ثم التقويم ثم التطبيق.

سبب اختيار هذا النموذج:

وذلك لتناسب مراحله مع حالة البحث الحالي من حيث مدخلات العملية التعليمية وعملية المعالجة التي ستتم بواسطة الواقع المعزز ثم مخرجات ونواتج العملية التعليمية بعد المعالجة، كما أن هذا التصميم تم وضعه بطريقة تمكن الباحثين من تطويره بسهوله بصورة تناسب متطلبا الموقف التعليمي موضع المعالجة.

إجراءات البحث المنهجية

تناولت الباحثة في هذا المحور مجموعة الخطوات والإجراءات التي اتبعتها لتصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت – المتحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

وتمثلت الإجراءات فيما يلي:

أولا: إعداد قائمة بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

ثانيا: إعداد قائمة بالمعايير الفنية والتربوية الواجب توافرها في البيئة الإلكترونية المقترحة القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (الثابت– المتحرك).

ثالثا: التصميم التعليمي للبيئة الإلكترونية المقترحة في ضوء نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢).

رابعا: تحديد الأساليب الإحصائية المتبعة في هذا البحث

التصميم التعليمي للبيئة الإلكترونية المقترحة:

١- التقييم المدخلي:

في هذه المرحلة قامت بإجراء استقصاء للكشف عن قابلية تطبيق البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي لدى كلية التربية النوعية بالمنصورة.

كما قامت الباحثة بعمل دراسة استكشافية لتحليل توافر أجهزة عرض البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك وقابليتها لعرض المحتوي التعليمي بداخلها،

وكذلك المواصفات الفنية لهذه الأجهزة، بالإضافة لتوافر شبكة الإنترنت بالسرعة الكافية داخل هذه المؤسسات.

٢- التهيئة:

تأتي مرحلة التهيئة في المرحلة التالية من نموذج التصميم المتبع والتي في ضوئها يتم تحديد المتطلبات الأساسية الواجب توافرها في البيئة التعليمية لتطبيق البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك، وتمر هذه المرحلة بثلاث خطوات وهي :

- تحديد خبرات المتعلمين بتكنولوجيا الهولوجرام.
- تحديد المتطلبات الواجب توافرها ببيئة التدريب.
- تحديد البنية التحتية التكنولوجية.

وقد قامت الباحثة بعمل ورشة تدريب مصغرة للتعريف بتكنولوجيا الهولوجرام وكيفية تطويعها في مجال التعليم والتدريب.

٣- التحليل:

٣-١ تحليل الهدف العام للمحتوي التعليمي:

يحدد الهداف العام لهذا المحتوي بتنمية بعض مهارات المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بالمنصورة.

٣-٢ تحليل خصائص عينة الدراسة:

تتحدد خصائص عينة الدراسة في كونهم طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بالمنصورة، وهم من الذكور والإناث، وهم طلاب حديثي التخرج من المرحلة الثانوية والانتقال إلى المرحلة الجامعية، وليس لهم خبرة أو سابقة في مجال تصميم المجسمات التعليمية أو غيرها.

٣-٣ تحليل الموارد المادية:

تصميم بيئة إلكترونية قائمة على الهولوجرام الثابت والمتحرك، ومن ثم رفع المحتوى بداخلها المتمثل في ثلاث موديولات للتدريب على استخدام بيئة الحياة الثانية والتفاعل معها، ثم حجز نطاق عبر الانترنت لرفع بيئة التدريب عليها والمحتوي التدريبي والأنشطة والاختبار التحصيلي.

٣-٤ تحليل الموارد البشرية:

تتمثل الموارد البشرية في الباحثة والتي ستقوم بإنتاج كافة المحتوي التدريبي والوسائط المتعددة التابعة له، وتصميم الأنشطة، وتصميم الاختبار التحصيلي، ويقوم متخصص في تصميم محتوى الهولوجرام (الثابت والمتحرك)، ثم يقوم مطور الويب بتجهيز موقع إلكتروني لرفع محتوى الهولوجرام الثابت والمتحرك بداخله والأنشطة ومن ثم نشره على شبكة الإنترنت.

٣-٥ تحليل المحتوي التعليمي:

يتمثل المحتوي التعليمي في مجموعة من مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد المقررة على طلاب الفرقة الأولى تخصص تكنولوجيا التعليم.

٣-٦ تحليل البنية التحتية:

قامت الباحثة بتحليل البنية التحتية للبيئة التعليمية وذلك من حيث توفير أجهزة الاتصال بالإنترنت بسرعة تحميل ملائمة، توفير أجهزة كمبيوتر وأجهزة هواتف ذكية لعرض البيئة الإلكترونية ومحتوى الهولوجرام الثابت والمتحرك، بمواصفات فنية متوافقة مع متطلبات عرض البيئة.

٤- التصميم:

٤-١ تصميم الأهداف التعليمية للبيئة الإلكترونية القائمة على الهولوجرام الثابت والمتحرك:

- **تحديد الهدف العام:** يتحدد الهدف العام لهذا البحث في تنمية المهارات المعرفية والأدائية لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

- **تحديد الأهداف الإجرائية:** تتحدد الأهداف الإجرائية للمحتوي التعليمي للبيئة الإلكترونية وهي كما يلي:

١- أن يذكر المتعلم مفهوم المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٢- أن يتعرف المتعلم على برنامج التصميم ثلاثي الأبعاد للهولوجرام Cinema 4D.

٣- أن يتمكن المتعلم من صناعة مجسمات ثلاثية الأبعاد للغرض التعليمي باستخدام Cinema 4D.

٤-٢ إعداد قائمة مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد:

مراحل بناء قائمة المهارات:

١- **اشتقاق المهارات:** حيث قامت الباحثة باشتقاق هذه المهارات من خلال اطلاعها على دراسة كلا من شريف أحمد (٢٠٠٥)، ودراسة محمد جابر (٢٠١٠)، ودراسة إيمان عادل (٢٠١٨) واشتقت مجموعة من المهارات لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٢- **إعداد قائمة أولية بالمهارات:** حيث قامت الباحثة بتصنيف هذه المهارات، وصياغتها في شكل استبانة قابلة للقياس، وتضمنت (١٥ مهارات رئيسية) وتفرع منها (٩٤ إجراء فرعي).

٣- **تحكيم قائمة المهارات:** قامت الباحثة بعرض قائمة المهارات بعد صياغتها، على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم، وطرق التدريس، لإبداء الرأي في القائمة، ثم قامت الباحثة بتجميع الآراء وعمل التعديلات المطلوبة وفقا لطبيعة المهارات.

٤- **صياغة قائمة المهارات في صورتها النهائية:** قامت الباحثة بصياغة المهارات الرئيسية وإجراءاتها الفرعية، وضبط الصياغة اللغوية، وحذف ما اتفق عليه الخبراء، وإضافة ما رآه الخبراء يستحق الإضافة، وتم صياغة المهارات في صورتها النهائية تتكون من (١٥ مهارات رئيسية، ٩٤ إجراء فرعي).

٤-٣ إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة إلكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك:

قامت الباحثة بإعداد قائمة بالمعايير الواجب توافرها في بيئة إلكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك، وذلك للتأكد من جودة التصميم التعليمي لهذه البيئة:

١- **اشتقاق المعايير ومؤشراتها:** قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك ووضعت قوائم معيارية لتصميم البيئات الإلكترونية وتكنولوجيا الهولوجرام.

٢- **إعداد قائمة أولية بالمعايير ومؤشراتها:** قامت الباحثة بصياغة مجموعة من المعايير ومؤشراتها الفرعية والتي في ضوئها سيتم تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك، وتمثلت القائمة الأولية في (١٢معيار، ١٣٥ مؤشر).

٣- **تحكيم قائمة المعايير:** قامت الباحثة بتحكيم هذه المعايير من خلال طباعتها ورقيا وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين في مجال التصميم التعليمي لإبداء الرأي حول هذه المعايير والمؤشرات.

٤- **صياغة قائمة المعايير في صورتها النهائية:** في ضوء ما سبق من صياغة أولية لقائمة المعايير ومؤشراتها، ثم تحكيمها، تم صياغة قائمة نهائية من معايير تصميم البرنامج التدريبي المقترح ومؤشراتها المتمثلة في (١٢معيارا، و١٣٥مؤشرا).

٤-٤ تحديد استراتيجيات التعلم:

اعتمدت الباحثة على استراتيجية المناقشة والحوار داخل بيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك والتي تتم بين المتعلمين وبعضهم البعض وبين الباحثة.

٤-٥ تصميم استراتيجيات التفاعل:

اعتمد هذا البحث على عدد من استراتيجيات التفاعل وهي التفاعل بين المتعلم وأجهزة الدخول للبيئة الكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك، والتفاعل بين المتعلم

والمحتوي المتوفر داخل البيئة الإلكترونية، والتفاعل بين المعلم والمتعلم داخل البيئة الإلكترونية، والتفاعل بين المتدربين وبعضهم البعض داخل البيئة.

٤-٦ تصميم السيناريو التعليمي للبيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك:

قامت الباحثة بتصميم تصور لشكل البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك في شكل سيناريو تعليمي، ثم قامت بعرضه على مجموعة من المحكمين في مجال التخصص لإبداء الرأي، ثم قامت بعمل السيناريو النهائي لتصميم البيئة الإلكترونية.

٤-٧ تصميم أدوات القياس والتقويم:

قامت الباحثة بإعداد أدوات القياس والتقويم المتمثلة في:

٤-٧,١ إعداد اختبار التحصيل المعرفي:

قامت الباحثة بإعداد اختبار لقياس التحصيل المعرفي للطلاب، وذلك في ضوء قائمة الأهداف الإجرائية لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بالمنصورة، وذلك وفق الخطوات التالية:

١-تحديد الهدف من الاختبار:

قامت الباحثة بوضع الهدف من الاختبار وهو قياس مدي تحصيل عينة الدراسة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٢-تصميم جدول المواصفات:

قامت الباحثة بتصميم جدول المواصفات الخاص بتوزيع بنود الاختبار وفقا لحجم الأهداف في ضوء تصنيف بلوم للأهداف، مرفق جدول المواصفات.

٣-تحديد نوع الأسئلة المصاغة بالاختبار:

صاغت الباحثة بنود الاختبار في شكل أسئلة اختيار من متعدد وأسئلة الصواب والخطأ.

٤-صياغة الأسئلة:

صاغت الباحثة أسئلة الاختبار التحصيلي في ضوء الأهداف الإجرائية وفي ضوء جدول المواصفات بحيث تغطي كافة الأهداف بالأسئلة المصاغة.

٥- وضع نموذج إجابة للاختبار:

قامت الباحثة بوضع نموذج إجابة لبنود الاختبار بحيث يستخدم في تصحيح إجابة أسئلة الاختبار.

٦- وضع تعليمات الاختبار:

قامت الباحثة بوضع تعليمات أداء الاختبار

٧- التأكد من صدق وثبات الاختبار:

قامت الباحثة بالتأكد من صدق وثبات الاختبار من خلال حساب معامل الفا كرونباخ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١) نتائج حساب معامل الثبات (α) للاختبار التحصيلي

معامل الثبات	عدد العينة	مفردات الاختبار	القيمة
معامل الفا كرونباخ	١٠	٥٠	٠,٩٥

٨- تحكيم الاختبار:

قامت الباحثة بعرض بنود الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم وبرمجة البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، للتأكد من صحة بنود الاختبار وارتباط الأسئلة بالأهداف.

٩- صياغة مفردات الاختبار في صورتها النهائية:

في ضوء نتائج التحكيم قامت الباحثة بصياغة بنود الاختبار في صورتها النهائية بعد الأخذ في الاعتبار توجيها وتعليمات المحكمين، وقد صيغت مفردات الاختبار في ٥٠ مفرده والدرجة النهائية من ٥٠ بمعدل درجة واحدة لكل سؤال.

٤-٧,٢ إعداد بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي:

قامت الباحثة بإعداد بطاقة لملاحظة الجانب الأدائي لعينة الدراسة أثناء مرحلة التطبيق، وذلك وفق الخطوات التالية:

١- صاغية مفردات البطاقة:

قامت الباحثة بتصنيف بنود البطاقة، ثم صياغتها، بحيث تضمنت ٩٤ أداء إجرائي مرتبط بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٢- طريقة تصحيح بنود البطاقة:

تضمنت البطاقة ٩٤ أداء إجرائي لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، ويتم التقييم وفقا لثلاث مستويات لأداء المهارة (ممتاز ويأخذ ثلاث درجات – وجيد ويأخذ درجتان – وضعيف ويأخذ درجة واحدة) ومستوي واحد لعدم أداء المهارة ويأخذ الدرجة صفر.

٣- حساب صدق وثبات البطاقة:

قامت الباحثة بالتأكد من صدق وثبات البطاقة من خلال حساب معامل الفا كرونباخ، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢) نتائج حساب معامل الثبات (α) لبطاقة الملاحظة

معامل الثبات	عدد العينة	أداءات البطاقة	القيمة
معامل الفا كرونباخ	١٠	٩٤	٠,٩١

٤- تحكيم البطاقة:

قامت الباحثة بعرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من الخبراء في مجال التخصص لإبداء الرأي.

٥- الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

قامت الباحثة بصياغة بنود البطاقة في صورتها النهائية وتضمنت ٩٤ بنداً، مع وضع تعليمات استخدام البطاقة وطريقة التصحيح.

٥- الإنتاج:

عملية الإنتاج تمثل ترجمة حقيقية لكل من معايير التصميم والسيناريو التعليمي وقائمة المهارات والمحتوى التعليمي المعد مسبقا، إلى واقع عملي لتطوير هه العناصر وبرمجتها وتحويلها من

الصورة الورقية إلى صورة النموذج التصميمي الحقيقي المراد دراسة أثره على عينة الدراسة، وتم ذلك وفقا لما يلي:

١-١ تم تقسيم المحتوى التعليمي إلى ثلاث موديولات تعليمية، ثم إعداد المحتوي وتجهيزه في صورة نصوص مكتوبة باستخدام برنامج Word، ثم تم تصميمه داخل برنامج العروض التقديمية P.Point 2010 ، ثم تم تحويله إلى تطبيق Google Slides ليكون متوافقاً للعرض داخل مواقع جوجل.

١-٢ تم إعداد الصور والرسوم باستخدام برنامج .Adobe Photo Shop cs3

١-٣ تم إعداد وسائط الفيديو المرئية باستخدام برنامج Camtasia Studio 8.5، ثم تم رفعها على قناة باليوتيوب YouTube، ثم نسخ رابط كل فيديو ولصقه في مستند وكتابة اسم ملف الفيديو، ثم حفظ المستند.

١-٤ تم تصميم مشاهد الهولوجرام الثابت والمتحرك باستخدام برنامج Cinema 4D

١-٥ تم حجز نطاق Domain علي خادم خارجي لرفع تصميم بيئة إلكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك بالمحتوي عليها.

١-٦ تم إعداد الاختبار التحصيلي بصورة الكترونية على نماذج جوجل Google Forms ومن ثم استقبال نتائج الاختبار في ملف Excel مخزن على جوجل درايف Google Drive.

١-٧ قامت الباحثة بنشر البيئة الإلكترونية القائمة على الهولوجرام الثابت والمتحرك المقترحة على المساحة المحجوزة مسبقا إلكترونيا.

١-٨ قامت الباحثة باختبار وتجريب البيئة الإلكترونية باستخدام متصفح الانترنت على الكمبيوتر وباستخدام جهاز الموبايل الذكي.

٦- التقويم:

في هذه المرحلة تقوم الباحثة باختبار البيئة التعليمية الإلكترونية القائمة على نمطي الهولوجرام الثابت والمتحرك بعد الانتهاء من عملية الإنتاج والبرمجة، ولك للوقوف على مدى صلاحيتها لبدء التطبيق، ولك وفقا لما يلي:

١-١ قامت الباحثة بتحكيم البيئة الإلكترونية القائمة على الهولوجرام الثابت والمتحرك المقترحة بواسطة عرضها على الخبراء في مجال التخصص، والتأكد من مطابقة بيئة التدريب لمعايير التصميم المصممة مسبقا.

١-٢ ثم قامت بإجراء تجربة استطلاعية للبيئة الإلكترونية وعرضها على مجموعة من الخبراء والمدربين والزملاء المتخصصين في المجال لإبداء آرائهم.

١-٣ ثم قامت الباحثة بتحليل النتائج المستمدة من التقويم القبلي لتطبيق البيئة الإلكترونية القائمة على الهولوجرام الثابت والمتحرك، ومن ثم تعديل ما اتفق عليه الخبراء والمحكمين في البيئة التدريبية.

١-٤ وأخيرا قامت بنشر البيئة الإلكترونية بصورة نهائية لبدء عملية التجريب والتطبيق النهائي على طلاب تكنولوجيا التعليم عينة الدراسة.

٧- التطبيق:

قامت الباحثة بتطبيق البيئة الإلكترونية المقترحة في ضوء التصميم التعليمي المقترح والمعايير المقترحة، على كل من مجموعتي الدراسة، ومن ثم رصد درجات كلا منهم في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، ثم إجراء عمليات المعالجة الإحصائية لنتائج الدراسة، ثم تفسير النتائج وكتابة التوصيات والمقترحات، وقد طبقت الباحة التجربة وفقا للخطوات التالية:

١- قامت الباحثة بتجهيز قاعة التطبيق بالكلية من حيث الأجهزة وشبكة الإنترنت والمقاعد وكل ما له صلة بعملية التطبيق.

٢- قامت الباحثة بتوزيع دليل استخدام البيئة الإلكترونية لكل من الهولوجرام الثابت والهولوجرام المتحرك على طلاب كل مجموعة.

٣- قامت الباحثة بفتح اختبار التحصيل المعرفي الإلكتروني القبلي لكلا المجموعتين وتوزيع أفراد المجموعتين على الأجهزة لتلقي الاختبار المكون من مفردة، في زمن قدره دقيقة.

٤- قامت الباحثة بتطبيق بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي القبلي لتصميم المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد على كلا المجموعتين عينة الدراسة.

٥- قامت الباحثة بتطبيق التعلم بالبيئة الإلكترونية القائمة على نمطي الهولوجرام الثابت والمتحرك لكلا المجموعتين (المجموعة الأولى تستخدم نمط الهولوجرام الثابت) و (المجموعة الثانية تستخدم نمط الهولوجرام المتحرك) وذلك من خلال الدخول للبيئة الإلكترونية عبر أجهزة الكمبيوتر أو أجهزتهم النقالة.

٦- تم تطبيق التجربة في الفترة من (٢٥/ ٠٣/ ٢٠٢١) وحتى (٢٠/٠٤/٢٠٢١) وفقا لهذه الخطوات:

١) اللقاء التمهيدي لكل مجموعة على حدة، وذلك للتعرف على أفراد المجموعة، وتجميع حسابات البريد الإلكتروني لهم وحساب الواتساب الخاص بهم.

٢) تعريف كل مجموعة بالبيئة الالكترونية التي يستخدمونها ونمط الهولوجرام الخاص بكل منهم، وتوزيع دليل الاستخدام على كل منهم، وتوزيع جدول مواعيد التعلم على كل مجموعة.

٣) بدأت كل مجموعة بالدخول للبيئة الإلكترونية حسب نمط الهولوجرام المستخدم وتطبيق التعلم.

٧- قامت الباحثة بفتح اختبار التحصيل المعرفي الإلكتروني البعدي لكلا المجموعتين وتوزيع أفراد المجموعتين على الأجهزة لتلقي الاختبار المكون من ٥٠ مفردة، في زمن قدره٤٥ دقيقة.

٨- قامت الباحثة بتطبيق بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي البعدي لتصميم المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد على كلا المجموعتين عينة البحث.

٩- قامت الباحثة بتجميع نتائج المجموعتين في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لكل أدوات القياس، وذلك من أجل معالجتها إحصائيا، ثم تفسير هذه النتائج، وكتابة التوصيات والمقترحات.

وسوف تقوم الباحثة في المحور القادم بالمعالجة الإحصائية لنتائج المجموعتين التجريبيتين وتفسير هذه النتائج.

نتائج البحث وتفسيرها

يتناول الفصل الحالي الإجابة على تساؤلات البحث والمعالجة الإحصائية لنتائجه وتفسيراتها، وتتم هذه المعالجة من خلال تساؤلات البحث وفروضه، ويكون ذلك في ضوء التصميم التجريبي للبحث وباستخدام برنامج (SPSS V22)، وقد تم استخدام اختبار (ت) "t- test" لتحديد دلالة الفروق بين المجموعات، كما قامت الباحثة بحساب (η2) حجم تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

أولا: الإجابة عن أسئلة البحث الفرعية:

حيث قامت الباحثة بالإجابة عن الأسئلة الفرعية للبحث كما يلي:

١) **للإجابة على السؤال الأول والذي نص على:** ما مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد المراد تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد المراد تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، وتكونت من ١٥ مهارة رئيسية و ٩٤ إجراء فرعي.

٢) **للإجابة على السؤال الثاني والذي نص على:** ما معايير تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

قامت الباحثة بإعداد قائمة معايير تتضمن١٢ معيار رئيسي و ١٣٥ مؤشر.

٣) **للإجابة على السؤال الثالث والذي نص على:** ما التصميم المقترح للبيئة الالكترونية القائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية ابعاد؟

قامت الباحثة بإنتاج بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام الثابت والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، في ضوء مجموعة من معايير التصميم المقترحة والسيناريو التعليمي المعد من قبل الباحثة ثم قامت بنشر البيئة على الرابط التالي: https://sites.google.com/view/**3dmodels-skills**

٤) **للإجابة على السؤال الرابع والذي نص على:** ما أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) في تنمية الجانب المعرفي للمجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد؟

٥) **للإجابة على السؤال الخامس والذي نص على:** ما أثر تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمطي عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) في تنمية الجانب الأدائي للمجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة المنصورة؟

وللإجابة على السؤال الرابع والخامس تم قياس مدى تجانس العينات واختبار صحة الفروض البحثية وذلك لتقديم الإجابة على هذه الأسئلة كما يلي:

ثانيا: اختبار صحة الفروض:

١- اختبار صحة الفرض الأول:

حيث قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) "t- test" وذلك للتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي نص على أنه " **لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي**".

جدول (٤)

يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين بعدياً لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية على الاختبار التحصيلي

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	حجم التأثير η2
المجموعة التجريبية الأولي	٤٢,٠٣	٢,٥١	٥٨	١٠,٢٣	دالة عند مستوي ٠,٠٥	٠,٦٥
المجموعة التجريبية الثانية	٤٧,٤٣	١,٤٣				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية والتي تم الكشف عليها عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٥٨) حيث أن قيمة "ت" الجدولية تساوى (١,٦٧)، وهذا الفرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية الثانية مما يشير إلي وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

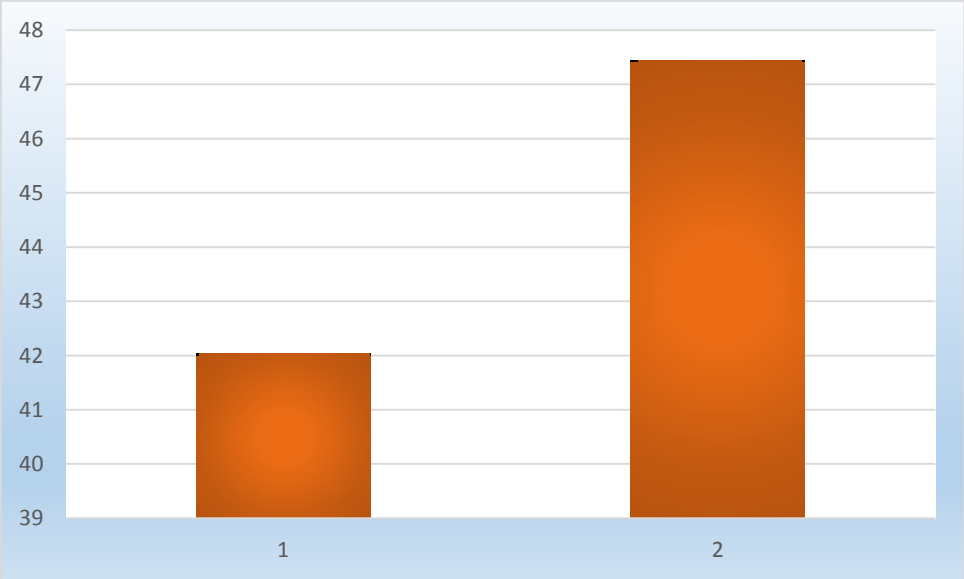
ثم قامت الباحثة بحساب إحصاء مربع إيتا لحساب حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، والذي يمكن حسابه من المعادلة:

$$\text{Eta}^2 = \frac{t2}{t2 + (N-1)}$$

وبلغت قيمة مربع إيتا كما هو موضح بالجدول (٠,٦٥) وهذا يعني أن ٦٥% من الحالات يمكن أن يعزي التباين في الأداء إلى تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع.

ومما سبق تم رفض الفرض الأول والذي نص على أنه: "**لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي**".

وقبول الفرض البديل من فروض البحث والذي نص على "**يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي**" **كما يتضح من الرسم البياني التالي:**



شكل (١) متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

وترجع الباحثة هذه النتائج التي تم التوصل إليها والمتعلقة بالفرض الأول إلى فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط الهولوجرام المتحرك، والذي يستخدم عناصر وكائنات هولوجرامية متحركة في شكل مقاطع فيديو وليست صورا ثابته كما في نمط الهولوجرام الثابت الذي يستخدم مشهد أو صورة ثابتة للمجسم التعليمي ثلاثي الأبعاد، وهذ ساعد أفراد المجموعة التجريبية الثانية على فهم واستيعاب كافة تفاصيل المجسم التعليمي وطريقة تصميمه وإنتاجه بدقة وإتقان، وانعكس ذلك في الاختبار التحصيلي البعدي حيث كانت متوسط نتائج أفراد المجموعة التجريبية الثانية يساوي ٤٧,٤٣ بينما متوسط نتائج أفراد المجموعة التجريبية الأولى يساوي ٤٢,٠٣ ، مما يدل على فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط الهولوجرام المتحرك.

٢- اختبار صحة الفرض الثاني:

حيث قامت الباحثة باستخدام اختبار (ت) "t- test" وذلك للتحقق من صحة الفرض السادس من فروض البحث والذي نص على أنه " **لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة**".

جدول (٥)

يوضح نتائج اختبار "ت" للمقارنة بين المتوسطين البعدي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية على بطاقة الملاحظة

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة	حجم التأثير η2
المجموعة التجريبية الأولي	١٢٩,٤٦	٢,٥٨	٥٨	٩,٨٣	دالة عند مستوي ٠,٠٥	٠,٦٣
المجموعة التجريبية الثانية	١٣٦,٣٣	٢,٨٢				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة أكبر من قيمة "ت" الجدولية والتي تم الكشف عليها عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٥٨) حيث أن قيمة "ت" الجدولية تساوى (١,٦٧)، وهذا الفرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية الثانية مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

ثم قامت الباحثة بحساب إحصاء مربع إيتا لحساب حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، والذي يمكن حسابه من المعادلة:

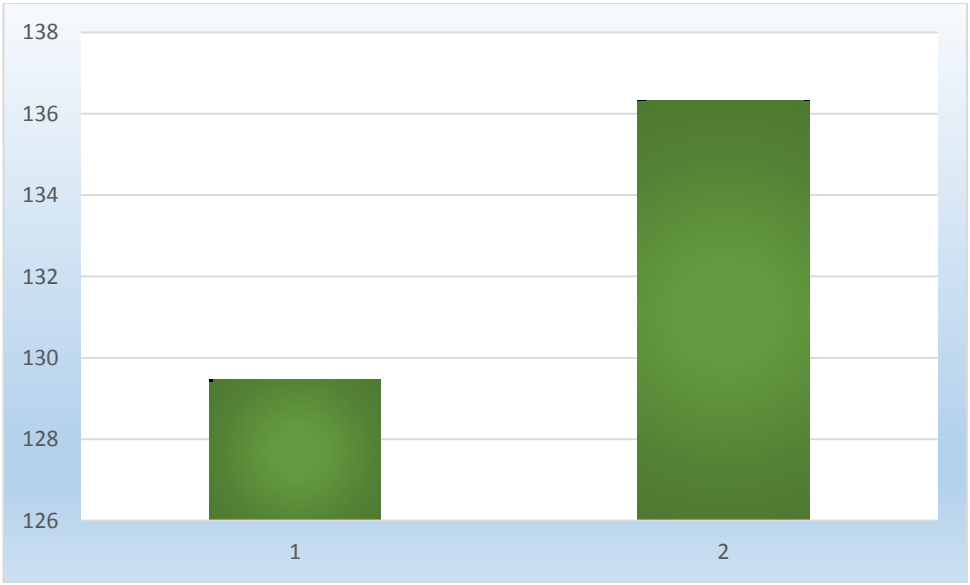
$$Eta^2 = \frac{t2}{t2 + (N-1)}$$

وبلغت قيمة مربع إيتا كما هو موضح بالجدول (٠,٦٣) وهذا يعني أن ٦٣% من الحالات يمكن أن يعزي التباين في الأداء إلى تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع.

ومما سبق تم رفض الفرض الثاني والذي نص على أنه: "**لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة**".

وقبول الفرض البديل من فروض البحث والذي ينص على "**يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض**

الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة" كما يتضح من الرسم البياني التالي:



شكل (٢) متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

وترجع الباحثة هذه النتائج التي تم التوصل إليها والمتعلقة بالفرض الثاني إلى فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط الهولوجرام المتحرك، والذي يستخدم عناصر وكائنات هولوجرامية متحركة في شكل مقاطع فيديو وليست صورا ثابته كما في نمط الهولوجرام الثابت الذي يستخدم مشهد أو صورة ثابتة للمجسم التعليمي ثلاثي الأبعاد، كما أن الباحثة قامت بتوضيح خطوات ومراحل إنتاج المجسم التعليمي ثلاثي الأبعاد في موديولات التعلم والتي دعمتها بالفيديو، وهذ ساعد أفراد المجموعة التجريبية الثانية على فهم واستيعاب كافة تفاصيل المجسم التعليمي وطريقة تصميمه وإنتاجه بدقة وإتقان، وانعكس ذلك في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي البعدي حيث كانت متوسط نتائج أفراد المجموعة التجريبية الثانية يساوي ١٣٦,٣٣ بينما متوسط نتائج أفراد المجموعة التجريبية الأولى يساوي ١٢٩,٤٦ ، مما يدل على فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط الهولوجرام المتحرك.

ثالثا: نتائج البحث:

في ضوء ما سبق يمكن عرض نتائج البحث كما يلي:

أولا: تم رفض الفرض القائل بأنه لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

وقبول الفرض البديل القائل بأنه يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.

ثانيا: تم رفض الفرض القائل بأنه لا يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

وقبول الفرض البديل القائل بأنه يوجد فرق دال احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى والذين سيدرسون في البيئة الالكترونية القائمة على نمط عرض الهولوجرام (الثابت) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية والذين سيدرسون بطريقة نمط عرض الهولوجرام (المتحرك) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

رابعا: تفسير النتائج:

وترجع الباحثة هذه النتائج إلى ما يلي:

١- مراعاة الباحثة لمعايير تصميم مشاهد الهولوجرام التعليمي أثناء تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على نمطي الهولوجرام، كما راعت تطبيق التصميم التعليمي الجيد في بيئة التعلم.

٢- راعت الباحثة في تصميم مشاهد الهولوجرام الدقة والجودة العالية في التصميم باستخدام برنامج Cinema 4D كما استخدمت أحد برامج الهولوجرام الاحترافية مدفوعة الأجر لدمج وتصوير المشاهد بحيث تبدوا واقعية مجسمة أثناء العرض، وساعد ذلك في وضوح الرؤية وجودة العرض لدى أفراد العينة، وبخاصة الهولوجرام المتحرك الذي مكن الطلاب من مشاهدة المجسم بدرجة أوضح ومن زوايا متعددة أفضل من الهولوجرام الثابت.

٣- تم تصميم المحتوى الإلكتروني بكفاءة ودقة وروعي فيه البساطة والترتيب مما يسر على أفراد العينة من دراسته وفهمه بسلاسة ويسر دون غموض.

٤- وقد راعت الباحثة في تصميم واجهة البيئة لكلا المجموعتين البساطة وسهولة الوصول للمحتوى وعرضه دون تعقيد والحاجة لأجهزة خاصة، حيث يمكن لكل طالب استعراض المحتوى والعرض الهولوجرامي ثلاثي الأبعاد من خلال جهازه الشخصي بعد تثبيت تطبيق عرض الهولوجرام.

ويتضح من النتائج السابق فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على نمط الهولوجرام المتحرك في تنمية مهارات تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى أفراد المجموعة التجريبية الثانية، بنسبة تفوق فاعلية البيئة الإلكترونية القائمة على نمط الهولوجرام الثابت في تنمية مهارات تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى أفراد المجموعة التجريبية الأولى.

وقد اتفقت نتائج هذا البحث وما توصلت إليه الباحثة مع نتائج عديد من البحوث الأخرى والدراسات ومنها دراسة رانية عبدالله(٢٠١٤) والتي أثبتت فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام وأهمية التطبيقات القائمة عليها وأوصت بضرورة توفير المستلزمات اللازمة لتطبيق تكنولوجيا الهولوجرام في المدارس وتدريب القائمين فيها على استخدام هذه التكنولوجيا في التدريس، ودراسة أمل القحطاني(٢٠١٦) والتي أثبتت أهمية توفير البرامج التدريبية اللازمة لنشر ثقافة استخدام تكنولوجيا الهولوجرام لدى أعضاء هيئة التدريس، ودراسة حنان مصطفي زكي(٢٠١٧) والتي توصلت إلى فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية بعض المهارات في مادة العلوم وأوصت بضرورة تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على كيفية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام، ودراسة شرين السيد وأماني كمال(٢٠٢٠) والتي أوصت بضرورة الاستفادة من تكنولوجيا الهولوجرام في تقديم المحاضرات للطلاب عن بعد لما له من فاعلية ولتقليل سفر الطلاب من مكان لأخر.

خامسا: توصيات البحث:

في ضوء ما سبق توصي الباحثة بالآتي:

١- الاستفادة من بيئة التعلم الإلكترونية المصممة في تنمية مهارات أخصائي تكنولوجيا التعليم بالإدارات التعليمية.

٢- تطوير بيئة التعلم الإلكترونية الحالية لتنمية مهارات تصميم وإنتاج مجسمات ونماذج تعليمية أخرى.

٣- تنمية مهارات طلاب تكنولوجيا التعليم في استخدام تكنولوجيا الهولوجرام الثابت والمتحرك لتوظيفها في العملية التعليمية.

٤- تحويل العديد من المهارات المتعلقة بمجال تكنولوجيا التعليم المقررة على الطلاب إلى عروض هولوجرامية ثلاثية الابعاد متحركة.

سادسا: **مقترحات البحث**:

وتقترح الباحثة عدد من البحوث الآتية:

١- أثر نمطي التفاعل (الفردي/ الجماعي) في تعلم إلكترونية قائمة على الهولوجرام المتحرك لتنمية مهارات صيانة الأجهزة التعليمية الحديثة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- فاعلية بيئة تعلم قائمة على الهولوجرام المتحرك في تنمية مهارات تشغيل واستخدام الأجهزة التعليمية الحديثة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

إبراهيم احمد جابر المشيخي (٢٠١٩). تصميم بيئة تعلم إلكتروني تشاركي وأثره في تنمية بعض مهارات تطبيقات الكمبيوتر لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج٣٥، ع١.

أحمد وحيد مصطفي (٢٠٠٩)، تكنولوجيا الواقع الافتراضي، متاح على الرابط: , http://www.ergo-eg.com/ppt/vrtecppt.pdf، تم الوصول إليه في ١٢ يناير ٢٠٢١.

الإدارة العامة للإشراف التربوي (٢٠٠٨). وكالة الوزارة للتعليم. الإشراف التربوي في عصر المعرفة. الرياض. وزارة التربية والتعليم.

أمل سفر القحطاني، ريم عبدالله المعيذر(٢٠١٦). وعي أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأميرة نوره بتقنية التصوير التجسيمي " الهولوجرام" في التعليم عن بعد واتجاههم نحوه، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، الجزء الثالث، العدد الحادي والسبعون.

أمل عبد الفتاح سويدان، منال عبدالعال مبارز (٢٠٠٧). التقنية في التعلم، "مقدمات أساسية للطالب المعلم"، القاهرة. دار الفكر.

إيمان عادل حسن عوض، منى محمود محمد جاد، غادة عبد الحميد عبد العزيز (٢٠١٨). أثر نمط حركة رسومات الكتاب الإلكتروني ثلاثي الأبعاد على التحصيل المعرفي لتصميم المجسمات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية النوعية للدراسات التربوية والنوعية، كلية التربية النوعية، جامعة بنها، عدد (١)، فبراير ٢٠١٨.

أيمن محمد عبد الهادي (٢٠١٧)، الاتجاه نحو استخدام تقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس والطلاب، مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، مج ٦٧، عدد ٣، الجزء الثالث، يوليو ٢٠١٧.

أيوب احمد صالح راشد (٢٠١٨). فاعلية برمجية متعددة الوسائط في إكساب مهارات إنتاج المجسمات التعليمية لطلبة كلية التربية، جامعة صنعاء، المجلة العربية للتربية العلمية والتقنية، جامعة العلوم والتكنولوجيا، ع٧.

جمال مصطفي الشرقاوي (٢٠٠٤). فعالية بيئة التعليم التكنولوجية المطورة في تدريس مقرر تكنولوجيا التعليم في تحصيل طلاب كلية التربية ومهاراتهم في استخدام هذه البيئة واتجاهاتهم نحوها. مجلة القراءة والمعرفة. جامعة عين شمس. ع (٣٧)، ص ص ١٠٧ – ١٥٩.

حازم فلاح سكيك (٢٠٠٧)، التصوير ثلاثي الأبعاد الهولوجرامي، منتدى الموقع التعليمي للفيزياء، متاح على الرابط: http://www.hazemsakeek.net/ar/ ، تم الوصول إليه في ٢١ فبراير ٢٠٢١.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٧). أساسيات الوسائل التعليمية تكنولوجيا التعليم المفهوم والممارسات، الرياض، دار الصوتية للتربية.

حنان مصطفي أحمد زكي (٢٠١٧). استراتيجيات مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور التكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد العشرون، العدد الثاني عشر.

سعيد حسني العزة (٢٠١٠). الوسائل التعليمية والتكنولوجيا المساعدة في خدمة العاديين وذوي الإعاقات المختلفة، ط١، عمان، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

سعيد حسني العزة (٢٠١١). الوسائل التعليمية والتكنولوجيا المساعدة في خدمة ذوي الإعاقات المختلفة، ط١، عمان، درا الثقافة للنشر والتوزيع.

شريف أحمد إبراهيم (٢٠٠٥). فاعلية اختلاف زوايا التصوير التلفزيوني في تنمية مهارات إنتاج النماذج لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الممتدين والمستقلين في المجال الإدراكي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر.

شرين السيد، أماني كمال (٢٠٢٠). برنامج تعليمي قائم على التعلم الذاتي باستخدام نظام المودل Moodle لتمية المعرفة بتقنية الهولوجرام والاتجاه نحو استخدامها في التدريس لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، العدد ٧٤، يونيو ٢٠٢٠.

صالح عيسى الثويني(٢٠١٨). تأثير استخدام برامج ثلاثية الأبعاد في اتجاهات المتعلمين في كلية التربية الأساسية بدولة الكويت نحو تصمم وإنتاج المجسمات التعليمية، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج٣٤، ع٥.

طارق محمد أحمد العفيفي (٢٠٠٤). تنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خامات البيئة، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

عبدالحافظ محمد سلامة (٢٠٠٩). درجة توافر مهارات التصميم الفني للمواد التعليمية لدى طلاب كلية المعلمين بجامعة الملك سعود، مجلة البحوث النفسية والتربوية، ٢٤ (٢)، ٧٤، كلية التربية، جامعة المنوفية.

عبدالحافظ محمد سلامة، منى محمود جاد (٢٠٠٩). واقع استخدام التعلم الإلكتروني في جامعة القدس المفتوحة/ فرع الرياضة من وجهة نظر الطلبة، مجلة اتحاد الجامعات العربية، العدد ٥٤، عمان: الأردن.

عبد المجيد النشواتي (٢٠٠٥). علم النفس التربوي. بيروت: مؤسسة الرسالة.

غادة النفيعي(٢٠١٤). بيئات التعلم الافتراضية. مجلة التدريب والتقنية، المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، الرياض، السعودية. متاح علي: http://altadreeb.net/printArticle.php?id=662

كمال يوسف إسكندر، محمد زبيان الغزاوي (٢٠٠٣. مقدمة في التكنولوجية التعليمية، الكويت، مكتبة الفالح، ط٢، ص٣٣٨.

كوثر حسين كوجك، وآخرون (٢٠٠٨). تنويع التدريس في الفصل: دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم في مدارس الوطن العربي، مكتب اليونسكو الإقليمي للتربية في الدول العربية، بيروت.

مجدي سعيد عقل، وآخرون (٢٠١٢). تصميم بيئة تعليمية إلكترونية لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم، مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس– كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ج١، ع١٣.

محمد إبراهيم الدسوقي (٢٠١٢). *قراءات في المعلوماتية والتربية*، القاهرة: الطوبجي للطباعة والنشر.

محمد بن صنت الحربي (٢٠٠٧). البيئة التعليمية. متاح على الرابط: http://faculty.ksu.edu.sa/mohmaths/Publications/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85%D9%8A%D8%A9.doc

محمد جابر خلف الله (٢٠١٠). فاعلية استخدام كل من التعليم الإلكتروني والمدمج في تنمية مهارات إنتاج النماذج التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٢١ (٨٢).

محمد رفعت البسيوني (٢٠١٢) تطوير بيئة تعلم إلكترونية في ضوء نظريات التعلم البنائية لتنمية مهارات البرمجة الكائنية لدى طلاب معلمي الحاسب، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ج٢، ع٨٧.

محمد عبد الحميد معوض (٢٠٠٥). أدوات التعليم الإلكتروني عبر الشبكات، منظومة التعليم عبر الشبكة. القاهرة: عالم الكتب.

محمد عبد الحميد أحمد (٢٠٠٥). منظومة التعليم عبر الشبكات، القاهرة، دار عالم الكتب.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣ أ). تطور تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار قباء.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣ ب). عمليات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: مكتبة دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١١).

مدونة تطبيقات واستراتيجيات التعليم والتعلم الإلكتروني الحديثة (٢٠١٤). متاح على الرابط: https://sites.google.com/site/learningandteachingstrategies1/mm

نهلة المتولي إبراهيم سالم (٢٠١٨)، توقيت تقديم التوجيه (قبل- أثناء- بعد) في تقنية الهولوجرام وأثره على تنمية بعض المفاهيم الاجتماعية وبقاء التعلم لدى أطفال الروضة، مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث، عدد ٣٦، يوليو ٢٠١٨.

هشام صبحي أحمد (٢٠٠٣). فاعلية برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط في تنمية بعض مهارات إنتاج النماذج والعينات التعليمية والتحصيل لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر.

هيام حايك (٢٠١٥). تطور الواقع الافتراضي وتقنية الهولوجرام وتأثيرها على التعليم العالي، متاح على الرابط: http://blog.naseej.com تاريخ الدخول ١٢ مارس ٢٠٢١.

وليد سالم الحلفاوي (٢٠٠٧). نموذج مقترح لمتحف إلكتروني عبر الإنترنت وفاعليته على طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Al Khalili, Sereen M. Ph.D., Purdue University, May 2014. Production and Assessment of Usefulness of Interactive 2-D and Stereoscopic 3-D Videos as Tools for Anatomical Dissection Preparation and Examination Review.

Anderson, T. (2004), Toward A theory of Online Learning, In T. Anderson & F Elloumi (eds) . Theory and Practice of Online Learning, Canada, Athabasca University, pp.33-60.

Bobolicu, G. (2009). "Live" hologram communication to become reality within five years. Retrieved 3/2/2017, fromhttp://gadgets.softpedia.com/ news/Live-Hologram-Communication-to-Become-Reality-within-5 Years-1233-01.htm

Caplow, Julie (2006), "Where do I put my course materials?", Quarterly Review of Distance Education, Vol.7, No.2.

Chandra Reka Ramachandiran, Mien May Chong, Preethi Subramanian (2018), 3d Hologram in Futuristic Classroom: A Review, Periodicals of Engineering and Natural Sciences, Vol. 7, No. 2, August 2019, pp.580-586, Available online at: http://pen.ius.edu.ba

Chang, Y. M., & Lai, C. L. (2018). “Floating Heart" Application of Holographic 3D Imaging in Nursing Education. International Journal of Nursing Education, 10(4).

characteristics. Internet and Higher Education, 7, PP.59-70.

Chavis, J. (2009). 3D holographic technology. Retrieved 2/2/2017, from http://www.ehow.co.uk/about_5448579_holographictechnology.html

Choo, Hyon-Gon, Chlipala, Maksymilian and Kozacki, Tomasz (2019)" Visual perception of Fourier rainbow holographic display" **ETRI Journal.** , *Volume 41, Issue 1*.

Conn,B.(2010). Hologram Types. eHow Inc. Retrieved April 21, 2014. from: http:// www.ehow.com/ list_6062700 hologram- types.html

Cottrell, S. (1999): *The study skills handbook*. London: Macmillan press Ltd.

David Manck. (2005) using data mining for E-Learning Decision Making, electronic Journal of E-Learning. Vol. 3. p2.

Desmond, keegan(2010).The future of learning :From E-learning to M-learning. Available on line at http://learning.ericsson.net/21

Gartner, Inc. (2015) IT Glossary, Immersive Learning Environments (ILEs) Available on: http://www.gartner.com/it-glossary/immersive-learning-environments-iles.

Gros, Begoña and Peñalvo, Francisco J. García (2016)" Future Trends in the Design Strategies and Technological Affordances of E-Learning".

Jared Wuerzburg. Ph.D., Indiana State University, May 2017, The impact of stereoscopic three-dimensional learning strategy on undergraduate Technology students' procedural learning in information technology.

Newton R. (2015). Holographic visualization gives design firm a leg up, News and Commentary for CAD and DCC Professionals, Available at: https://gfxspeak.com/2015/07/02/holographicvisualization-design

Santosh Bhaskar K (2013). Potential and Applications of Holograms To Engage Learners ،available at : https://edtechreview.in/trends-insights/trends/521-applicationsof-holograms-to-engage-learners.

Song, L. E., S.Singleton ; Janette, R.Hill; Myug,H.Koh (2004). Improving online learning: Student perceptions of useful and challenging

Universal-Hologram. (2009). What is holography? And, how to light a hologram. Retrieved 3/2/2017, from: http://universalhologram.com/what_is_holograohy.html

Wells, Paul, Fieger, Peter and Lange, Paul de (2014) "The Virtual Learning Environment: Student Use and Perceptions of its Usefulness" Journal for Accounting Educators.