جامعة المنصورة
كلية التربية

فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا

إعداد
سلمى حاتم عرابي
معيد بقسم تكنولوجيا التعليم

إشـــراف

أ.د/ منال شوقي بدوي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.د/ رشا أحمد إبراهيم
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
مدير وحدة تكنولوجيا المعلومات السابق
كلية التربية_ جامعة المنصورة

مجـــلة كلـــية التربية – جامعـــة المنصـــورة
العدد ١١٢ – أكتوبر ٢٠٢٠

فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا

سلمى حاتم عرابي

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام، وقد استخدم في هذا البحث المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل، والمنهج التجريبي عند قياس فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام علي تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة، واستخدم البحث التصميم التجريبي التصميم القبلي البعدي باستخدام مجموعتين احدهما ضابطة والأخرى تجريبية من طلاب الدبلوم الخاص قسم تكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة المنصورة، وعدد كل مجموعة منهم (١٥) طالب تم اختيارهم عشوائياً، وقد قامت الباحثة بإعداد أدوات البحث الاتية: اختبار تحصيلي، وبطاقة ملاحظة، وبطاقة تقييم منتج ، وأثبتت نتائج البحث فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي عينه البحث.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا الهولوجرام – الرسومات المتحركة

Abstract:

The current research aims to develop animation production skills for postgraduates using Hologram technology, the descriptive curriculum has been used in this research in the study and analysis phase, and the pilot approach when measuring the effectiveness of Hologram technology on developing animation production skills. The experimental design research used the dimensional tribal design using two groups, one controlled and the other experimental of special Diploma students, Department of Educational Technology, College of Education, Mansoura University, and the researcher prepared the following search tools (Achievement test, a note card, a product evaluation card), and the results of the research proved the effectiveness of using Hologram technology in developing animation production skills.

Keywords: Hologram Technology-Animations

مقدمة:

إن تقنية شاشات العرض ثلاثية الأبعاد أو المجسمة، والتي تعرف بعروض الـ D٣، هي واحدة من الابتكارات التكنولوجية الحديثة التي أثرت في مجالات متعددة بما فيها التعليم، ومن المتوقع أن تواصل تقدمها السريع في الأعوام القادمة، ومن هذه التكنولوجيات الحديثة والتي تعد طفرة جديدة تدخل عالمنا هي تكنولوجيا الهولوجرام، والتي تعد من أحدث الطرق لعرض المادة العلمية في صورة ثلاثية الأبعاد.

تكنولوجيا الهولوجرام او التصوير التجسيمي Hologram، وتسمى أيضاً "الطيف ثلاثي الأبعاد"، وتسمى كذلك "الرسم على الهواء"، كل هذه المسميات تشير إلى تكنولوجيا حديثة تقوم على تصوير الأجسام بشكل ثلاثي الأبعاد، والذي يقوم باختزان الضوء في جسم Object ليعطي شكل هذا الجسم، ومن ثم يتم عرض هذا الجسم بشكل يطفو كمجسم ثلاثي الأبعاد باستخدام أشعة الليزر. (هيثم عاطف حسن، ٢٠١٨)

تعد تكنولوجيا الهولوجرام من انجازات العلم الحديث والتكنولوجيا الرقمية التي تمتلك خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صور الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جداً، إذ أنه يتم تصوير الجسم باحترافية في غرفة مظلمة، ويظهر على جزيئات الهواء صورة ثلاثية الأبعاد تبدو حقيقية للجسم من جميع الاتجاهات. (أحمد مصطفى، ٢٠٠٩، ١٥٧)

وتأتي فكرة تكنولوجيا الهولوجرام بتصميم واقع افتراضي حول مدى إمكانية دخول المتعلم إلى عالم واقعي تم إنشاؤه افتراضياً، وهو وسط صناعي تخيلي ذو ثلاثة أبعاد يشبه الواقع الحقيقي تماماً، فالمتعلم يري نفسه داخل عالم المعلومات، وتصبح الخبرة كاملة وواقعية، فهذا الواقع الافتراضي ييسر الحصول على المعرفة بعرض خيال مصطنع من الفن التصويري، وأدوات تقديم العرض تؤدي إلى معايشة الواقع الافتراضي، فلا تغمر تكنولوجيا الهولوجرام الطالب بشكل كامل في بيئة تعليمية مختلفة ولكنها تستخدم مزيجاً من الحقيقة والواقع الافتراضي. (محمد الهادي،٢٠٠٥، ٩٤)

ولذلك أثارت فكرة الهولوجرام مخيلة الكثير من المبدعين، فهي تكنولوجيا يمكن تطبيقها في الكثير من المجالات ابتداء من الألعاب في المنزل وحتى المحاضرات الجامعية، كما يمكن أن تستخدم كوسيلة تعليمية سواء في التفاعل مع المادة العلمية، أو تسجيل المحاضرات بأبعاد ثلاثية مما يوفر تكلفة استدعاء أحد المحاضرين العالميين للتدريس في جامعة معينة، بل ويمكن أن يقوم هذا المحاضر بإلقاء محاضرة في عدة جامعات في آن واحد. (أيمن محمد الهادي، ٢٠١٧)

إن توفير تجربة تفاعلية للطلاب مع التكنولوجيات الحديثة كتكنولوجيا الهولوجرام، تكسب المتعلمين حرية اتخاذ مسارات مناسبة لحل المشكلات التي تواجههم خلال العملية التعليمية، حيث

تعمل على تهيئة السبل للطلاب ليتمتعوا بتعلم غير تقليدي، الأمر الذي يتيح لهم القدرة على التعلم والاكتشاف مع تطويع تلك التكنولوجيا لتنمية العديد من المهارات، والتي من أهمها مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

يؤكد نبيل جاد عزمي (٢٠١٤) على أهمية الخبرات الحسية في العملية التعليمية، حيث يتوقف الفهم الكامل لأي شيء على الخبرة البصرية، التي تسهم بدورها في تيسير عملية التعلم بصورة ترسخ المعنى، وتزيد من فاعلية التدريس لجميع مستويات المتعلمين من خلال استثارة أكبر عدد من الحواس، وتعطي الفرصة للمتعلم ليعمل حسب سرعته الخاصة.

لذا فإن استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في عملية التدريس ضرورة ملحة ;حيث تدعم المثيرات البصرية لدى المتعلمين، وتساعدهم على إدراك المفاهيم المجردة والذي يساعد في التغلب على العديد من المشكلات التي تواجههم والتي لا تستطيع الطرق التقليدية حلها أثناء العملية التعليمية. (Teoh, 2007)

وتعود الحاجة إلى استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية إلى التعامل مع حواس المتعلمين عن طريق تجميع الصوت والصورة إضافة إلى عنصر الحركة، وبذلك تحقق الرسومات المتحركة مبدأ التعلم الذاتي مع مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، إضافةً إلى أنها تعمل على توفير النفقات المطلوبة في التدريب من خلال النظم الواقعية، وتتحكم الرسومات المتحركة في الوقت بمرونة كبيرة عند القيام بعملية التدريب، من خلال زيادة الوقت اللازم للتعلم في حالة التجارب التي تتم بسرعة أو بإنقاص الوقت في حالة التجارب طويلة المدة، وإضافة لما سبق فإن الرسومات المتحركة تستخدم للحد من الخطورة كما في التفاعلات الذرية ودراسة البراكين والزلازل والسيول وغيرها، كذلك فإن الرسومات المتحركة تسهم في تحقيق العديد من الوظائف التربوية، والتي يتمثل بعضها في التأثير الانفعالي، وتوضيح المعنى، والتركيز على معلومة محددة. (زينب أمين ونبيل عزمي، ٢٠٠١; عبد الرحمن سالم, ٢٠١٤)

وتتمثل مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد عادة في القدرة على كتابة القصة وهي الموضوع الذي تدور حوله فكرة الرسم المتحرك، وتصميم القصة المصورة وهي السيناريو الوصفي لجميع المشاهد المتحركة ثلاثية الأبعاد، إضافةً إلى القدرة على تصميم الشخصيات المرسومة والتي يتم مراعاة ألوانها وأزيائها وتبسيطها عند تصميمها، والقدرة على تحريكها والذي يعد العمود الفقري للرسومات المتحركة فعن طريقه تتحول الرسوم من الثبات إلى الحركة من خلال رسم صورة متتابعة لحركة الفيلم تتابعاً بسيطاً ثم تصويرها، وكذلك مهارة تصميم الخلفيات لكل مشهد

متحرك، والتصوير والذي يتم باستخدام كاميرا الرسومات المتحركة ذات تقنية التصوير المفرد (لقطة–لقطة) بحيث تكون الكاميرا ثابتة لا تتحرك في حين يتم تحريك المنضدة المواجهة لها، والمثبت عليها الرسومات المراد تصويرها، إضافةً إلى التمكن من المونتاج والذي يتم فيه تجميع اللقطات بشكل متتابع ومتسلسل حسب نص القصة مع إضافة الصوت والمؤثرات الصوتية، وأخيراً مهارة الإخراج الذي يتم فيه التنسيق بين جميع العناصر للوصول للشكل النهائي لفيلم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد. (نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤، ٢٧–٢٨)

وبالتالي فإن الدراسة الحالية هي محاولة من الباحثة في هذا الاتجاه، حيث تعمل الباحثة من خلالها على تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا من خلال توظيف تكنولوجيا الهولوجرام.

مشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال المصادر الآتية:

أولاً: الدراسة الاستكشافية:

لقد قامت الباحثة بدراسة استكشافية، هدفت إلى تحديد مدي توافر مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية، طبقاً لاحتياجاتهم التعليمية، وبالسؤال عن مدى إتقانهم لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Cinema 4D.

وفي ضوء ذلك تم إعداد بطاقة ملاحظة، وتم تطبيقها على عينة مكونة من (١٦) طالباً من طلاب الدبلوم الخاص بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة؛ للتعرف على مدى توافر مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لديهم.

ولقد أسفرت النتائج عن أن (٧٥%) من الطلاب لديهم قصور في مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، بينما (٢٥%) من الطلاب لديهم القدرة على إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Cinema 4D، ولكن يعانون أيضاً من قصور في إخراج الرسم المتحرك ثلاثي الأبعاد بشكل كامل؛ من حيث أن بعض الرسومات ينقصها الإكساء بالخامات الملائمة، والإضاءة المناسبة للمشهد، كذلك ظهور قصور كبير في تحريك الرسومات، وإخراج المشاهد، وهكذا، ومن هنا لاحظت الباحثة وجود قصور لدى الطلاب في مهارات إنتاج الرسوات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ولهذا تسعى الباحثة من خلال الدراسة الحالية إلى معالجة هذا القصور.

ثانياً: الدراسات السابقة:

●الدراسات التي تناولت تكنولوجيا الهولوجرام:

دراسة أمل القحطاني(٢٠١٦) والتي هدفت إلى التعرف على مدى وعي أعضاء هيئة التدريس بتقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم من بعد، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة وعي أعضاء هيئة التدريس بتقنية الهولوجرام لا تتأثر بعاملي الدرجة العلمية أو نوع الكلية ولكن تختلف درجة الوعي بأهمية التقنية وكيفية استخدامها بين أعضاء هيئة التدريس اعتمادا على عامل عدد سنوات الخبرة، وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع أعضاء هيئة التدريس للتدريس بتقنية الهولوجرام ونشر الوعي بين المسؤولين بدور تقنية الهولوجرام في التعلم، كذلك أوصت بضرورة توفير البرامج التدريبية اللازمة لنشر ثقافة استخدام تقنية الهولوجرام والتعريف بأهميتها.

أما دراسة Bin Mokhtar (2017 & Siang, Yusoff, Mohamed) فهدفت إلى تقديم عرض تفاعلي ثلاثي الأبعاد باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام بهدف تسهيل عملية تقديم المعرفة للطلاب وتنمية مهارات التعلم الذاتي، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام تكنولوجيا الهولوجرام يساعد الطلاب على المشاركة الفعالة في الفصل واكسابهم متعة التعلم، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير العرض التفاعلي ثلاثي الأبعاد القائم على تكنولوجيا الهولوجرام باستخدام تقنية الواقع المعزز في مجال التعليم.

في حين هدفت دراسة حنان مصطفى زكي (٢٠١٧) إلى تحديد تأثير استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام على الاستيعاب المفاهيمي والتنور الجيولوجي والتفكير المنطقي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة المعززة بتكنولوجيا الهولوجرام في تنمية هذه المهارات، وأوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة على كيفية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام في تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفة.

بينما هدفت دراسة Romero (2018 &Cerezo, Calderon) إلى تصميم تطبيق على الهاتف المحمول قائم على تكنولوجيا الهولوجرام لمساعدة الأطفال الناطقين بالإسبانية على ممارسة نطق الكلمات الإنجليزية الأساسية مستخدما الصوت والصورة والتفاعل لأجل تحفيز الطلاب وتحسين خبرتهم في الممارسة، وتوصلت الدراسة إلى أن التطبيق القائم على الهولوجرام كان له تأثير كبير في تحفيز الأطفال كما حسن أداءهم مقارنة بالطرق التقليدية المستخدمة في الفصل.

من خلال العرض السابق للدراسات التي تناولت تكنولوجيا الهولوجرام يتضح ما يلي:

- أن معظم الدراسات السابقة اتفقت مع الدراسة الحالية على أهمية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام في زيادة التحصيل وتنمية المهارات والمفاهيم المختلفة.

•اختلفت الدراسات السابقة فيما بينها في طريقة تطبيقها لتكنولوجيا الهولوجرام في العملية التعليمية واختلاف جهاز الهولوجرام المستخدم.

• الهدف الأساسي لمعظم الدراسات كان التعرف على أهمية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام في العملية التعليمية، وهذا أيضا ما يتفق مع الدراسة الحالية.

• اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في توظيف تكنولوجيا الهولوجرام في بيئة التعلم المتنقل لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا.

•الدراسات التي تناولت الرسومات المتحركة:

دراسة محمد شوقي شلتوت (٢٠١٣) والتي هدفت إلى التوصل إلى قائمة معايير لتصميم الرسومات المتحركة وإنتاجها للاستفادة منها من قبل الباحثين والمؤسسات التعليمية عند تصميم رسومات متحركة تعليمية وإنتاجها، وقد توصلت الدراسة إلى قائمة معايير تكونت من مجالين هما المعايير التربوية لتصميم وإنتاج الرسومات المتحركة التعليمية، والمعايير الفنية لتصميم وإنتاج الرسومات المتحركة التعليمية، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب طلاب تكنولوجيا التعليم على تصميم الرسومات المتحركة وإنتاجها في ضوء المعايير التربوية والفنية التي توصلت لها الدراسة.

أما دراسة هبة عبد الحق (٢٠١٣) فهدفت إلى تنمية قيم الانتماء الوطني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال مسلسل رسومات متحركة ثلاثية الأبعاد متعدد البيئات، وتوصلت الدراسة إلى أن الرسومات المتحركة وفق بيئة ثلاثية الأبعاد كانت ذات فاعلية أكبر من الرسومات المتحركة وفق بيئة ثنائية الأبعاد في تحسين أداء التلاميذ، وكذلك تفوقت الرسومات المتحركة وفق البيئة ثنائية الابعاد على الرسومات المتحركة وفق بيئة حقيقية في تحسين أداء التلاميذ على كل من مقياس قيم الانتماء الوطني والاختبار التحصيلي.

بينما هدفت دراسة محمد أحمد سالم (٢٠١٨) إلى التعرف على قياس أثر اختلاف منظور الرؤية (الذاتية – الموضوعية) في الرسوم المتحركة التعليمية في بيئة الفصل المقلوب لتنمية مهارات إنتاج الفيديو التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب الذين تعرضوا لمنظور الرؤية الموضوعي قد وصلوا إلى مستوى أعلى في تعلم المهارات من الطلاب الذين تعرضوا لمنظور الرؤية الذاتي، ولقد أوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من الرسومات المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد في المجال التعليمي بجميع مراحله وعدم اقتصاره على الأطفال فقط، وكذلك أوصت بعدم المغالاة في التفاصيل الغير هامة للرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتركيز على الهدف المنشود توصيله للمتعلم.

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة التي تناولت الرسومات المتحركة التعليمية يتضح ما يلي:

- اتفقت الدراسات السابق ذكرها على أن للرسومات المتحركة التعليمية دورا فعالا في العملية التعليمة، كما أكدت الدراسات السابقة على فاعلية التدريب في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة التعليمية واستخدامها.
- اتفقت هذه الدراسات مع الدراسة الحالية في أن للرسومات المتحركة دورا أساسيا في العملية التعليمية، واختلفت تلك الدراسات عن الدراسة الحالية في أن الدراسة الحالية تعمل على أن الطالب هو المنتج للرسومات المتحركة؛ مما ينمي لديه مهارات تصميم الرسومات المتحركة وإخراجها بشكل نهائي لائق لاستخدامها، وكذلك تطويع التقنيات التكنولوجيا الحديثة من بيئة تعلم متنقل وتكنولوجيا الهولوجرام لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة؛ الأمر الذي يجعل لدى الطالب الشغف المستمر لاستكمال تعلم تصميمها وإنتاجها.

مشكلة البحث:

من خلال ما سبق أمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في وجود قصور في مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدبلوم الخاص بكلية التربية قسم تكنولوجيا التعليم، ويمكن المساهمة في حل هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية **تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا؟**

وتتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما مهارات إنتاج الرسومات المتحركة الواجب توافرها لدي طلاب الدراسات العليا؟
- ما معايير توظيف تكنولوجيا الهولوجرام لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا؟
- ما التصميم التعليمي لتوظيف تكنولوجيا الهولوجرام لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا؟
- ما فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا؟
- ما فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا؟

•ما فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تحقيق جودة المنتج النهائي للرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا، وذلك من خلال:

•قياس فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا.

•قياس فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا.

•قياس فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تحقيق جودة المنتج النهائي للرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث الحالي على المتغيرات التالية:

•متغير مستقل: تكنولوجيا الهولوجرام.

•متغير تابع:

•الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة.

•الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة.

•جودة المنتج "الرسومات المتحركة".

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يأتي:

•الفصل الدراسي الأول بالعام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١م

•عينة عشوائية من طلاب الدبلوم الخاص بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة، ثم قسمت العينة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة؛ وذلك لأنهم درسوا مقرر "تصميم المناهج والمقررات الإلكترونية" طبقاً للائحة الخاصة بكلية التربية جامعة المنصورة؛ مما يؤهلهم لإنتاج الرسومات المتحركة.

•مادة تصميم المناهج والمقررات الإلكترونية من منهج الدبلوم الخاص بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة؛ حيث إن محتوى المادة يعطي الطلاب المعلومات النظرية الكافية عن الرسومات المتحركة، بالإضافة إلى أنها توفر للطلاب الوقت الكافي للتطبيق العملي لإنتاج الرسومات المتحركة.

•من برامج إنتاج الرسومات المتحركة:

•Cinema 4D: وهو برنامج من إنتاج شركة ماكسون كمبيوتر الألمانية، يتميز بواجهة بسيطة تمكن المستخدم من إنتاج الرسومات المتحركة.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي:

•منهج المسح الوصفي: يستخدم في وصف الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث وتحليلها؛ لإعداد الإطار النظري، ونموذج التصميم، وقائمة المعايير، وإعداد قائمة المهارات، وتفسير نتائج البحث.

•المنهج التجريبي: لقياس أثر المتغير المستقل على المتغيرات التابعة.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة هذا البحث وقع اختيار الباحثة على التصميم التجريبي (التصميم القبلي/البعدي باستخدام مجموعتين متكافئتين، إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية) (محمد سويلم البسيوني، ٢٠٠٤، ١٥٠) والذي يوضحه شكل (١).

شكل (١) يوضح التصميم التجريبي للبحث

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من عينة عشوائية من طلاب الدبلوم الخاص قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة، عددها (٣٠) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية، وعددها (١٥) طالباً، درست باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية لشرح برنامج Cinema 4D لإنتاج الرسومات المتحركة، وعددها (١٥) طالباً.

فروض البحث:

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات السابقة من نتائج، حاول البحث الحالي اختبار صحة الفروض التالية:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي الخاص بقياس الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي الخاص بقياس الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة الخاصة بقياس الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة الخاصة بقياس الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج.

مصطلحات البحث:

- **تكنولوجيا الهولوجرام Hologram Technology:**

عرف هيثم عاطف حسن (٢٠١٨) تكنولوجيا الهولوجرام على أنها "عبارة عن تصوير ثلاثي الأبعاد يصور الضوء في جسم ويصور كل نقطة على الجسم بدقة شديدة ليعرضها بعد ذلك في شكل ثلاثي الأبعاد باستخدام الليزر".

وعرفت حنان مصطفى (٢٠١٧، ٤١) الهولوجرام بأنه تكوين صورة ثلاثية الأبعاد في الهواء، وليس على حائط أو حائل، أو أي جسم صلب وتكون واضحة جدا بالإضافة إلى إمكانية احتوائها على الحركة فتبدو مبهرة وجذابة، مما يجعل التعليم أكثر متعة وتشويقا.

ويمكن تعريف تكنولوجيا الهولوجرام إجرائياً بأنها: تكنولوجيا جديدة تُمكن طلاب الدبلوم الخاص قسم تكنولوجيا التعليم من الاطلاع على المحتوى التعليمي بطريقة أكثر حداثة؛ بحيث تمكنهم من مشاهدة محتوى برنامج Cinema 4D طافياً في الهواء بصورة ثلاثية الأبعاد.

●**الرسومات المتحركة** التعليمية **Animations**:

يعرف وليد الحلفاوي (٢٠٠٦) الرسومات المتحركة التعليمية بأنها "عنصر متحرك ينتج من خلال إنشاء المسقط الرأسي، وإنشاء المسقط الجانبي، وإنشاء المسقط الأفقي، وبإدخال هذه المساقط الثلاثة لبرامج تصميم الرسومات المتحركة فإنه يتم دمجها والوصول إلى شكل أساسي للعنصر، وعند اكتمال هذا النموذج يصبح بالإمكان إضافة تأثير الإضاءة والظلال على هذا العرض، ويلاحظ أن تأثير الضوء والظل يتغير عند حركة العنصر فيعطي مزيجا من الواقعية والحركة."

كما يعرف نبيل عزمي (٢٠١٤) الرسومات المتحركة بأنها عبارة عن مجموعة من الرسوم الثابتة المتسلسلة والتي تعرض متتابعة بسرعة معينة مما يعطي الإيحاء بالحركة، كما أنها تعتبر شكل من الأشكال الفنية التي تجذب اهتمام المتعلمين، وتثير دافعيتهم للتفكير.

ويمكن تعريف الرسومات المتحركة التعليمية إجرائياً بأنها: تجسيد ونمذجة لأشياء من الواقع في صورة أشكال ومجسمات باستخدام برنامج Cinema 4D، ويصبح من الممكن تدويرها وتحريكها في الفراغ في الاحداثيات الثلاثة المتمثلة في الطول والعرض والعمق، مما يعطي الإيحاء بالحركة مع إضافة تأثيري الضوء والظل واستخدام الكاميرا؛ الأمر الذي يعطي الحركة مزيدا من الواقعية.

الإطار النظري للبحث:

تكنولوجيا الهولوجرام:

إن مجال تكنولوجيا التعليم يسعى دائما إلى التطوير والتغلب على المشكلات التربوية مستخدما في ذلك تكنولوجيات وتقنيات حديثة، بل ولا يقتصر الأمر على التكنولوجيا والتقنيات الحديثة ولكن يتم أيضا تطوير القديمة منها لتواكب المتطلبات التعليمية لهذا العصر، ومن هذه التكنولوجيات تكنولوجيا الهولوجرام والتي تم استخدامها في مجالات مختلفة كالصحة والتسويق والترفيه والعلوم والفن الرقمي والاتصالات، ولكن استخدامه في مجال التعليم يعد محدودا ولم يتم الالتفات إلى أهميته سوى في السنوات القليلة الماضية.

أولاً: مفهوم تكنولوجيا الهولوجرام:

الهولوجرام كلمة يونانية الأصل تتكون من مقطعين هما هولو"Holo" بمعنى "كل أو جميع"، وجرام "gram" بمعنى "المكتوب" أي سجل الصورة الكامل أو فن التصوير المجسم. ويعد الهولوجرام تسجيل ثلاثي الأبعاد لتداخلات حادثة بين موجات الليزر. (Universal Hologram, 2009)

ويعد الهولوجرام أحد أدوات التمثيل البصري الذي يمكن أن يشار إليه كصورة ثلاثية الأبعاد تم إنشاؤها بواسطة إسقاط ثلاثي الأبعاد يتشكل من خلال حزم ضوئية من الليزر، ويتم عرض الهولوجرام باستخدام تقنية تدعى التصوير المجسم (Holography) والتي تسمح بتسجيل أشعة الضوء من أي كائن قبل إعادة تجسيده. (Dayana & Maziah, ٢٠١٦, ٢٥٧)

ثانياً: فكرة عمل الهولوجرام:

التكنولوجيا الأساسية المستخدمة في الهولوجرام هو الليزر، حيث تسقط أشعة الليزر على ما يطلق عليه مجزئ الأشعة (Splitter) فتنقسم حزمة الأشعة إلى جزأين، ينفذ الجزء الأول منها ليصل إلى مرآة مستوية مثبتة فتنعكس لتسقط على اللوح الفوتوغرافي وتسمى بأشعة المرجع (Reference Beam)، ويسقط الجزء الثاني منها على الجسم المراد تصويره وتنعكس هذه الأشعة حاملة معها جميع المعلومات عن الجسم لتسقط على اللوح الفوتوغرافي وتسمى هذه الأشعة بأشعة الجسم (Object Beam)، ثم تلتقي أشعة المرجع وأشعة الجسم وتندمج على اللوح الفوتوغرافي وبعد تحميض هذا اللوح يظهر هذا النمط من الأشعة في أجزاء مضيئة وأجزاء مظلمة، ويسمى اللوح الفوتوغرافي بعد تحميضه وتحديد نمط التداخل عليه باسم الهولوجرام، بعد ذلك يتم تكوين الصورة مرة أخرى عن طريق إضاءة الهولوجرام بأشعة المرجع، وبالنظر خلال الهولوجرام تظهر صورة ثلاثية الأبعاد للجسم المصور. (Wilson, 2010)

ثالثاً: مميزات توظيف تكنولوجيا الهولوجرام في مجال التعليم:

تقدم تكنولوجيا الهولوجرام العديد من المزايا التي يمكن الاستفادة منها في مجال التعليم، والتي يمكن استعراضها في النقاط التالية:

- تكنولوجيا الهولوجرام هي تكنولوجيا قابلة للتطبيق، وتتضمن تقديرا كبيرا للتعلم عن بعد وذلك مع مراعاة بعض الاحتياطات والتدابير اللازمة عند تصميم عناصر ومحتويات المواضيع المقدمة في برامج التعلم عن بعد. (Kalansooriya, Marasinghe,2015, 5)
- يعتبر الهولوجرام وسيلة فعالة لجذب انتباه الطلاب، حيث تعرض الصور من خلاله وكأنها تطفو في الهواء. (Dayana, 2016, 258 &Maziah)

•تكنولوجيا متطورة تجذب الجماهير، فلا تحتاج إلى نظارات، وتقدم نوعا من التفاعل يتوفر من خلال القنوات والرسوم المتحركة.

•تساعد على تطوير مهارات الطلاب من خلال تنمية مهارات التفكير العليا، مهارات التفكير البصري، مهارات التفكير الخيالي، ومحاولة زيادة الثقة بالنفس. (Elsayed, 2017, 3)

•لا تحتاج هذه التكنولوجيا إلى شاشات عرض، حيث يعرض المحتوى في الهواء أو الفراغ، وبالتالي لا تنطبق حدود الشاشة على العرض المجسم ثلاثي الأبعاد.

•الصور الناتجة عنها تبدو حقيقة إلى حد كبير، وذلك لأنها تسجيل دقيق لموجات الضوء المنعكسة من الجسم. (Suleiman, Usman, 2015, 142)

•إتاحة إمكانية التفاعل مع المحتوى عن طريق استخدام حركات اليد، فيمكن للطالب التفاعل مع المحتوى دون حائل أو وسيط متحكما في حركة الكائن الهولوجرامي. (Awad& Kharbat, 2018)

رابعاً: التطبيقات التعليمية لتكنولوجيا الهولوجرام:

هناك العديد من التطبيقات التعليمية لتكنولوجيا الهولوجرام، يتمثل بعضها فيما يلي: (هيثم عاطف حسن، ٢٠١٨)

•محاكاة العلم Science simulation: حيث يمكن للطلاب من خلال الهولوجرام إجراء التجارب العلمية التي من الممكن أن تكون خطيرة التنفيذ، أو قد تكون مكلفة أو صعبة الإجراء في الواقع.

•الألعاب التعليمية Educational Games: حيث يساعد الهولوجرام في جعل الألعاب التعليمية أكثر تشويقا وإثارة.

•التعاون عن بعد Remote cooperation: حيث يمكن للطلاب العمل مع الطلاب والمعلمين والخبراء من جميع أنحاء العالم كما لو كان التفاعل وجها لوجه، وسوف ينتقل الهولوجرام بمؤتمرات الفيديو إلى المستوى المادي.

•الاستفادة من الخبراء والمتخصصين Benefiting from experts and specialists: حيث يمكن للمدارس من خلال الهولوجرام تبادل المعلمين الخبراء فيما بينها دون فقدان التفاعل مع المعلم في موقعه.

•تجربة التاريخ History experience: حيث يتمكن الطلاب باستخدام الهولوجرام من التجول في المواقع التاريخية وطرح أسئلتهم حولها والإجابة عن هذه الأسئلة، بالإضافة إلى إمكانية مقابلة الشخصيات التاريخية والتحاور معهم فيما لديهم رغبة لمعرفته.

•التصميم ثلاثي الأبعاد ٣D Design: يمكن للطلاب في الفصول الدراسية وكذلك لصانعي الأعمال تصميم مشاريع ثلاثية الأبعاد وطباعتها باستخدام طابعات ثلاثية الأبعاد.

•التدريب والتطوير المهني Training and professional development: حيث يمكن للمدربين تقديم الدروس والمحاضرات للفصول الدراسية المختلفة في جميع أنحاء العالم في وقت واحد، ويمكنهم كذلك التفاعل والتواصل مع الطلاب طوال فترة التدريب دون الحاجة إلى ترك المدرسة من أجل التدريب.

الرسومات المتحركة التعليمية:

تعد الرسومات المتحركة أحد أهم الوسائط المتعددة التفاعلية والتي تمتاز بكونها تخاطب حواس المتعلم في جو من الإثارة والتشويق، الأمر الذي يساعد على إدراك الحقائق والمعلومات وفهمها واستيعابها، وحيث أنها مناسبة لجميع المراحل العمرية أدى هذا الأمر إلى انتشارها بصورة كبيرة وتطورها تطورا سريعا، وكذلك تعددت البرمجيات الخاصة بإنتاجها والتي كان لها كبير الأثر في تطور الرسوم المتحركة بالشكل الذي نراه في الوقت الحالي؛ مما دعا إلى ضرورة استخدامها في العملية التعليمية لتحسين التعلم بصورة فعالة وتقليل الوقت اللازم للتعلم.

أولاً: مفهوم الرسومات المتحركة:

تعد الرسومات المتحركة مجموعة من الصور التي تعرض متتابعة بسرعة محددة على وسيط للعرض فتخدع العين البشرية بأن عناصر الصورة تحتوي على الحركة، معتمدة في ذلك على الخداع البصري حيث تظل الصورة ثابتة على شبكية العين بمقدار ١٠/١ من الثانية وتعد أسلوباً فنياً لإنتاج الأفلام السنيمائية التي يقوم فيها منتج الفيلم بإعداد رسوم للحركة بدلاً من تسجيلها بآلة التصوير كما تبدو في الواقع، ويتطلب إنتاج فيلم الرسومات المتحركة تصوير مجموعة من الرسوم واحداً بعد الآخر، بحيث يمثل كل إطار في الشريط الفيلمي رسماً واحداً من الرسوم ويحدث تغير بسيط في الموضع للشيء الذي يتم تصويره من إطار أخر، وعندما يدار الشريط في آلة العرض تظهر الأشياء وكأنها تتحرك. (عبد الرحمن سالم، ٢٠١٣، ٧)

ثانياً: خصائص الرسومات المتحركة:

تتميز الرسومات المتحركة بمجموعة من الخصائص التي جعلت لها مكانة كبيرة في العملية التعليمية، ويذكر نبيل عزمي (٢٠١٤) بعض هذه الخصائص فيما يلي:

- حرية الاختيار حيث تكون الرسومات المتحركة تحت تصرف المعلم يختار منها ما يشاء ويعرضها بحرية حسب الخصائص المميزة للمتعلمين، ومتطلبات المنهج الذي يقوم بتدريسه للطلاب.
- المرونة; حيث يستطيع المعلم مشاهدة الرسومات المتحركة قبل عرضها على المتعلمين، مما يساعده على إعداد المتعلمين وتهيئتهم للمحتوى، كما أنه يستطيع إعادة عرض الرسومات المتحركة بأكملها أو أجزاء منها عند الحاجة، ويمكن إيقاف المشهد على الشاشة أثناء العرض للمناقشة ثم استئناف العرض مرة أخرى.
- عرض الواقع منقحا; حيث تستطيع الرسومات المتحركة على سبيل المثال عرض صورة مكبرة للحياة في خلية نباتية باتساع الشاشة، أو صورة مصغرة لمفاعل نووي ... إلخ.
- إمكانية التحكم في سرعة عرض الحركة التي تظهر على الشاشة، فيمكن إسراع الحركة لعرض رسوم متحركة تصور أطوار نمو نبتة في أقل من دقيقة على سبيل المثال، وإذا كانت الحركة في الواقع سريعة تعجز العين عن ملاحقتها فيتم إبطائها كما هو الحال في عرض الحركات الرياضية أو بعض المهارات اليدوية مما يساعد على دراسة التفاصيل.
- إمكانية تكوين خبرة بديلة عن الواقع نفسه عندما يصعب الوصول إلى هذا الواقع، كما يحدث عند تصوير الحياة عند قدماء المصريين وطريقة بنائهم للأهرامات، الأمر الذي يتيح خبرة للمشاهد يعجز عن مشاهدتها بدون الرسومات المتحركة.
- تجسيم الرسومات المتحركة والصوت وهذا نتيجة استحداث أساليب حديثة لإنتاج الرسومات المتحركة، حيث تظهر الأشياء مجسمة مع استخدام أكثر من سماعة لإيهام المتعلمين بواقعية ما يسمعونه ويشاهدونه.
- تختلف أبعاد الرسومات المتحركة المعروضة تبعا لأبعاد جهاز العرض المستخدم، فيستطيع المتعلم أن يجعل حجم الصورة صغيرا أو متوسطا أو كبيرا.

ثالثاً: خطوات إنتاج الرسومات المتحركة:

يوضح نبيل جاد عزمي (٢٠١٤, ٢٧-٢٨) أن خطوات إنتاج الرسومات المتحركة تتمثل في:

- كتابة القصة وهي الموضوع الذي تدور حوله فكرة الفيلم.

- تصميم القصة المصورة وهي السيناريو الوصفي لجميع مشاهد وأحداث الفيلم من خلال كادرات متتالية.
- تصميم الشخصيات المرسومة والتي يتم مراعاة ألوانها وأزيائها وتبسيطها عند تصميمها للتمهيد لتحريكها.
- التحريك والذي يعد العمود الفقري للرسومات المتحركة فعن طريقه تتحول الرسوم من الثبات إلى الحركة من خلال رسم صورة متتابعة لحركة الفيلم تتابعا بسيطا ثم تصويرها.
- تصميم الخلفيات على ورق مسطح لكل مشهد من مشاهد الفيلم.
- التصوير والذي يتم باستخدام كاميرا الرسومات المتحركة ذات تقنية التصوير المفرد (لقطة-لقطة) بحيث تكون الكاميرا ثابتة لا تتحرك في حين يتم تحريك المنضدة المواجهة لها والمثبت عليها الرسوم المراد تصويرها.
- المونتاج والذي يتم فيه تجميع اللقطات بشكل متتابع ومتسلسل حسب نص القصة مع إضافة الصوت والمؤثرات الصوتية.
- الإخراج وفيه يتم التنسيق بين جميع العناصر القصة للوصول للشكل النهائي للفيلم.

إجراءات البحث:

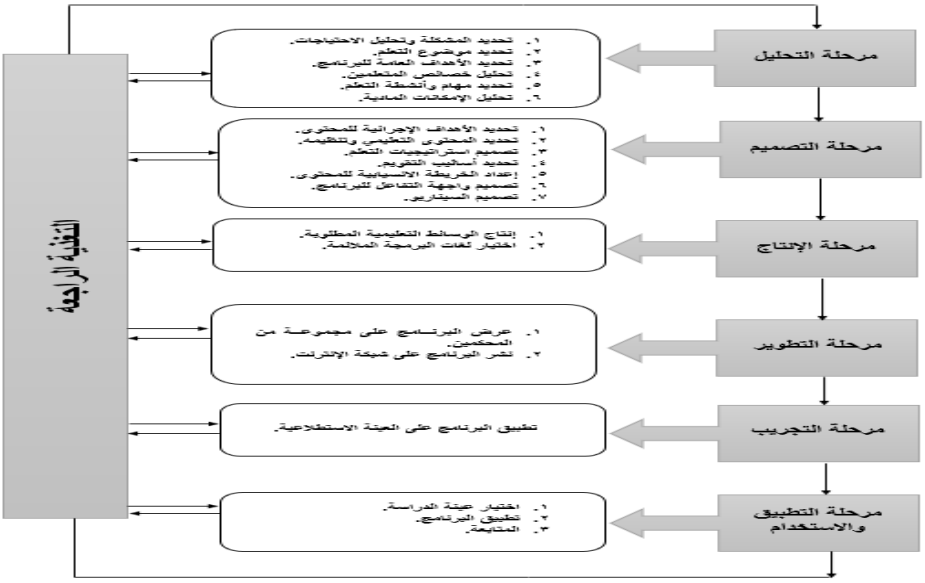
- **يهدف البحث الحالي الي:**
- وضع قائمة بمهارات انتاج الرسومات المتحركة ببرنامج Cinema 4D، الواجب توافرها لدى طلاب الدراسات العليا.
- وضع تصور مقترح لتوظيف تكنولوجيا الهولوجرام لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا.
- تحديد فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تحصيل طلاب كلية التربية للجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة.
- تحديد فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة.
- **لتحقيق** الأهداف **السابقة تم وضع الأدوات التالية:**
- **قائمة مهارات الخاصة بتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا:** هدفت هذه القائمة الي تحديد المهارات الرئيسية (١٥) مهارة، والمهارات الفرعية

(١٢١) مهارة لاستخدام برنامج Cinema 4D، وتم حساب صدق وثبات القائمة وعرضها على مجموعة من المحكمين وإجراء تعديلاتهم عليها حتى ظهرت في صورتها النهائية.

- **أدوات قياس** المتغيرات **التابعة:**
- **اختبار تحصيلي لقياس** الجانب **المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا:** حيث قامت الباحثة بتحديد الهدف من الاختبار، وأهدافه التي يقيسها، ووضع جدول مواصفات، ووضع تعليمات للاختبار، وتحديد الصورة الأولية له، ثم التحقق من صدق وثبات الاختبار، وعرضة على مجموعة من المحكمين، وإجراء تعديلاتهم عليه حتى ظهر في صورته النهائية.
- **بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا:** حيث قامت الباحثة بتحديد الهدف من بطاقة الملاحظة، ووضع تعليمات لها، وتحديد الصورة الأولية لها، ثم التحقق من صدقها وثباتها، وعرضها على مجموعة من المحكمين، وإجراء تعديلاتهم عليها حتى ظهرت في صورتها النهائية.
- **بطاقة تقييم منتج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا:** حيث قامت الباحثة بتحديد الهدف من بطاقة تقييم المنتج، وتحديد محتوها، وكذلك وضع نظام تقدير الدرجات، وتحديد الصورة الأولية لها، ثم التحقق من صدقها وثباتها، وعرضها على مجموعة من المحكمين، وإجراء تعديلاتهم عليها حتى ظهرت في صورتها النهائية.
- **تصميم وإنتاج برنامج المعالجة التجريبية وضبطها:**

النموذج المقترح لتصميم البرنامج التعليمي:

من خلال اطلاع الباحثة على عدد من نماذج التصميم التعليمي عبر الانترنت توصلت الباحثة الي تصور مقترح لنموذج تصميم برنامج تعليمي عبر الانترنت يتماشى مع طبيعة هذا البحث ويتكون النموذج من سبع مراحل رئيسية، وكل مرحلة من هذه المراحل تتكون من مجموعة خطوات، ويمكن توضيح ذلك كما في الشكل الآتي:



شكل (٢) النموذج التصميمي المقترح.

●تنفيذ التجربة:

أولاً: اختيار عينة البحث:

قامت الباحث باختيار عينة البحث من طلاب الدبلوم الخاص قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة المنصورة للعام الجامعي ٢٠٢٠م، وتم تقسيم الطلاب عشوائياً الي مجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية.

ثانياً: التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث:

قامت الباحثة باختبار الفرضين التاليين:

- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة.
- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة.

للتحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة"، قامت الباحثة بحساب قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعتين، وكانت نتائج التطبيق كالتالي:

جدول (١)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية	15	15,87	4,05674	107	0,8	غير دالة
	الضابطة	15	15,13	4,46681			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في أبعاد اختبار التحصيل المعرفي الخاص بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة، ودرجته الكلية (٧٠)، حيث جاءت قيمة (U) لأبعاد الاختبار التحصيلي ودرجته الكلية (١٠٧) وكانت قيمة (Z) لأبعاد الاختبار التحصيلي ودرجته الكلية (٠,٨)، وهذه القيم جميعها غير دالة، مما يعني قبول الفرض الأول الذي ينص علي: "عدم وجود فرق دال إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة"، مما يدل على تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في أبعاد الاختبار التحصيلي، والدرجة الكلية له قبلياً، وأن الحصول على فروق بين المجموعتين بعد إجراء المعالجة التجريبية يكون راجعاً لتكنولوجيا الهولوجرام.

وللتحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة"، قامت الباحثة بحساب قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعتين، وكانت نتائج التطبيق كالتالي:

جدول (٢)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية	15	15	10,233	105	0,3	غير دالة
	الضابطة	15	16	156			

يتضح من نتائج الجدول السابق أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في أبعاد بطاقة الملاحظة الخاصة بمهارات إنتاج الرسومات

المتحركة والدرجة الكلية لها، حيث جاءت قيمة (U) لأبعاد بطاقة الملاحظة ودرجتها الكلية (١٠٥)، وكانت قيمة (Z) لأبعاد بطاقة الملاحظة ودرجتها الكلية (٠,٣)، وهذه القيم جميعها غير دالة، مما يعني قبول الفرض الثاني الذي ينص علي: "عدم وجود فرق دال إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة"، مما يدل على تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في أبعاد بطاقة الملاحظة، والدرجة الكلية لها قبلياً، وأن الحصول على فروق بين المجموعتين بعد إجراء المعالجة التجريبية يكون راجعاً لتكنولوجيا الهولوجرام.

ثالثاً: تطبيق البرنامج على مجموعة البحث التجريبية: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة، والتحقق من تكافؤهم، تم تطبيق الدراسة باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام على المجموعة التجريبية وفقاً للخطوات الآتية:

- توضيح الأهداف العامة لبرنامج الدراسة باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام، والمحتوى التعليمي، وما يتضمنه من مهارات، مع تقديم بعض الإرشادات والتوجيهات المهمة للمتعلمين.
- توجيه المتعلمين إلى أساليب التفاعل المتاحة.
- قامت الباحثة بالتواصل مع المجموعة التجريبية على جروب ال WhatsApp، واعطائهم لينك برنامج Team Viewer 10، لتقوم الباحثة بمتابعة أداء الطلاب خطوة بخطوة.
- إخبار المتعلمين بأساليب الاتصال بالباحثة.
- بدأ البرنامج بمقدمة بسيطة عن المحتوى، ثم الأهداف العامة لدراسة البرنامج، ثم الموديولات.
- كل موديول يبدأ بمقدمة بسيطة، ثم الأهداف السلوكية التي يجب تحقيقها بعد دراسة الموديول، ثم يبدأ الطالب بدراسة المحتوى، ثم ينتقل بعدها إلى الأنشطة التي يجب على عليه القيام بها، وأخيرا التقويم البعدي لتحديد مدى تقدم الطالب بعد دراسة الموديول وإذا وصل الطالب إلى مستوى الإتقان ينتقل إلى دراسة الموديول التالي، وإذا لم يصل إلى مستوى الإتقان فيعود إلى دراسة الموديول مرة ثانية، وهكذا مع جميع الموديولات التي يتضمنها البرنامج.

رابعاً: تطبيق طريقة الدراسة التقليدية على المجموعة الضابطة: بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة، والتحقق من تكافؤهم، تم تطبيق طريقة الدراسة التقليدية على المجموعة الضابطة في نفس الوقت الذي تم فيه تطبيق الدراسة باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام على المجموعة التجريبية وذلك في الفترة، حيث تم تحديد عدد من اللقاءات على مدار تلك الفترة مع الطلاب وتم شرح برنامج Cinema 4D لهم وجهاً لوجه.

خامساً: تطبيق أدوات القياس بعديا: بعد الانتهاء من تطبيق الدراسة بتكنولوجيا الهولوجرام على طلاب المجموعة التجريبية، وتطبيق طريقة الدراسة التقليدية على طلاب المجموعة الضابطة، قامت الباحثة بتطبيق أدوات القياس الخاصة بالدراسة، والمتمثلة في: (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، وبطاقة تقييم المنتج) بعدياً؛ بهدف التعرف على مدى إلمام الطلاب بمهارات انتاج الرسومات المتحركة نتيجة تطبيق الدراسة عليهم.

نتائج البحث ومناقشتها

أولا: الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث:

يعرض جدول (٣) قيم المتوسط والانحراف المعياري لدرجات أفراد مجموعتي البحث في:

- التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي.
- نسبة الكسب العام في الجانب المعرفي.

جدول (٣)

المتوسط والانحراف المعياري لدرجات أفراد مجموعتي البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي، ونسبة الكسب العام في تحصيل الجانبين المعرفي والأدائي المرتبطين بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة

م	الاختبار	القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
			المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
١	الاختبار التحصيلي	قبلي	٣٥,٨٠٠	٤,٠٥٦٧٤	٣٥,٤٠٠	٣,٤٥٥٩٨
		بعدي	٦٣,٨٦٦٧	٤,٨٩٧٠٤	٥٢,٦٦٦٧	٤,٤٦٦٨١
٢	نسبة الكسب العام للتحصيل		٢٨,٠٦٦٧	٤,٩٣٤٨١	٢٠,٣٩	٨,٦٦٤١٠

يتضح من الجدول (٣) أن جميع الطلاب في المجموعة التجريبية (التي درست بتكنولوجيا الهولوجرام) عينة البحث قد حصلوا على متوسط درجات أعلى متوسط درجات المجموعة الضابطة للاختبار التحصيلي؛ حيث إن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي للمجموعة التجريبية بلغ (٦٣,٨٦٦٧)، وفي المقابل انخفاض المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي للمجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية مستخدمة برنامج Cinema 4D)، والذي بلغ (٢,٦٦٦٧)، وهذا يدل على كفاءة تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا بالمجموعة التجريبية.

كما حقق الطلاب بالمجموعة التجريبية (التي درست بتكنولوجيا الهولوجرام) متوسط كسب عام في التحصيل بلغ (٢٠,٣٩)، وهو متوسط يفوق متوسط الكسب العام في التحصيل لطلاب المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة التقليدية مستخدمة برنامج Cinema 4D) لنفس الاختبار، والذي بلغ (..)، وهذا يدل على كفاءة تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي طلاب الدراسات العليا بالمجموعة التجريبية.

ثانياً: اختبار صحة الفروض البحثية:

نظرا لصغر حجم العينة، فقد استخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية اللابارامترية للتحقق من صحة فروض البحث؛ حيث إن الأساليب الإحصائية اللابارامترية بصورة عامة أكثر قوة من الأساليب الإحصائية البارامترية عندما تكون عينة الدراسة صغيرة.

●اختبار صحة الفرض الأول:

نص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح التطبيق البعدي**"

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار (ويلككسون) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة، وذلك كما يوضحه الجدول (٤).

جدول (٤)

قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية لاختبار (ويلككسون لإشارات الرتب) للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة مع بيان حجم التأثير.

المستويات	التطبيق	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	^{2}	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	15	15,87	4,05674	**3,41**	دالة عند 0,05	88,8%	كبير
	البعدي	15	20,80	4,89704				

ويتضح من نتائج الجدول (٤) ارتفاع متوسط رتب أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي في درجته الكلية في التطبيق البعدي عنها في التطبيق القبلي، حيث كان متوسط الرتب (١٥,٨٧) في التطبيق القبلي وارتفع في التطبيق البعدي إلى (٢٠,٨٠)، وكانت قيمة (Z)= (٣,٤١)، وهي دالة عند مستوى ٠,٠٥ لصالح متوسط الرتب الأعلى (التطبيق البعدي)، وكان حجم التأثير(٨٨,٨%)، وهو حجم تأثير كبير، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح التطبيق البعدي"

•اختبار صحة الفرض الثاني:

نص هذا الفرض على أنه "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح المجموعة التجريبية**".

لاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة مان ويتني(U) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة، وذلك كما يوضحه الجدول (٥).

جدول (٥)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة مع بيان حجم التأثير.

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	^{2}	حجم التأثير
الدرجة الكلية	التجريبية	15	22,17	4,89704	12,5	**4,2**	دالة عند 0,05	88,8%	كبير
	الضابطة	15	8,83	4,46681					

ويتضح من نتائج الجدول (٥) ارتفاع متوسط رتب أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في درجته الكلية عن متوسط رتب المجموعة الضابطة، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية (٢٢,١٧)، بينما بلغ متوسط الرتب للمجموعة الضابطة (٨,٨٣)، وكانت قيمة (U)= (١٢,٥)، وهي دالة عند مستوى ٠,٠٥ لصالح متوسط الرتب الأعلى (المجموعة التجريبية)، وكان حجم التأثير(٨٨,٨%)، وهو حجم تأثير كبير، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح المجموعة التجريبية".

ومن النتائج السابقة تتضح فعالية تكنولوجيا الهولوجرام على المجموعة التجريبية مقارنةً بالمجموعة الضابطة، وهذا يتفق مع العديد من الدراسات التي اهتمت بتكنولوجيا الهولوجرام، مثل دراسة (Marasinghe 2015 & Kalansooriya)، (أمل القحطاني, ٢٠١٦)، (Maziah& Dayana, 2016)، (Salvetti, Bertagni, 2016)، (Elsayed, 2017)، (Awad& Kharbat, 2018).

ويمكن تفسير زيادة التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا في الدراسة الحالية إلى ما يأتي:

- ساعدت تكنولوجيا الهولوجرام على عرض المحتوي بشكل ثلاثي الأبعاد مما يبقي أثر التعلم لدي الطلاب لفترة أطول.
- أكسب توظيف تكنولوجيا الهولوجرام الطلاب المعلومات الضرورية بفاعلية.
- استخدام استراتيجية التعلم للتمكن Mastery Learning وتقديم المحتوى في صورة دروس تعليمية منفصلة.

- **اختبار صحة الفرض الثالث:**

نص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح التطبيق البعدي**".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة باستخدام اختبار (ويلككسون) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة، وذلك كما يوضحه الجدول (٦).

جدول (٦)

قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة مع بيان حجم التأثير.

المستويات	التطبيق	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	^{2}	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	15	15	10.23300	**3,41**	دالة عند 0,05	88,8%	كبير
	البعدي	15	23	9.52790				

ويتضح من نتائج الجدول (٦) ارتفاع متوسط رتب أفراد المجموعة التجريبية في بطاقة الملاحظة في درجتها الكلية في التطبيق البعدي عنها في التطبيق القبلي، حيث كان متوسط الرتب (١٥) في التطبيق القبلي وارتفع في التطبيق البعدي إلى (٢٣)، وكانت قيمة (Z)= (٣,٤١)، وهي دالة عند مستوى ٠,٠٥ لصالح متوسط الرتب الأعلى (التطبيق البعدي)، وكان حجم التأثير (٨٨,٨%)، وهو حجم تأثير كبير، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح التطبيق البعدي".

●اختبار صحة الفرض الرابع:

نص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح المجموعة التجريبية**".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة مان ويتني(U) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة، وذلك كما يوضحه الجدول (٧).

جدول (٧)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة مع بيان حجم التأثير.

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	^{2}	حجم التأثير

الدرجة الكلية	التجريبية	15	23	9.52790	0	**4,7**	دالة عند 0,05	88,8%	كبير
	الضابطة	15	8	292.1					

ويتضح من نتائج الجدول (٧) ارتفاع متوسط رتب أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة في درجتها الكلية عن متوسط رتب المجموعة الضابطة، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية (٢٣)، بينما بلغ متوسط الرتب للمجموعة الضابطة (٨)، وكانت قيمة (U)= (٠)، وهي دالة عند مستوى ٠,٠٥ لصالح متوسط الرتب الأعلى (المجموعة التجريبية)، وكان حجم التأثير(٨٨,٨%)، وهو حجم تأثير كبير، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لصالح المجموعة التجريبية".

وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات التي تناولت تكنولوجيا الهولوجرام مثل: دراسة (Dayana, 2016 &Maziah)، (Kalansooriya, Marasinghe, 2015)، وتتفق كذلك مع العديد من النظريات، كالنظرية الاتصالية والتي تهتم بالحفاظ على عملية الاتصال لتسهيل التعلم المستمر.

ويمكن تفسير زيادة أداء مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدي المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي إلى ما يأتي:

- توفر تكنولوجيا الهولوجرام المحتوي التعليمي بشكل أكثر تنظيما في صورة ثلاثية الأبعاد، مما أدي الي زيادة أداء الطلاب لمهارات انتاج الرسومات المتحركة.
- تسمح تكنولوجيا الهولوجرام بعرض محتوي برنامج Cinema 4D في الهواء بصورة ثلاثية الأبعاد مما يجعل الطالب يقسم محتوي البرنامج بشكل منتظم ويدرس أداء كل عنصر من عناصر البرنامج فيه مما يزيد من أداء الطالب لمهارات انتاج الرسومات المتحركة.
- **اختبار صحة الفرض الخامس:**

ينص هذا الفرض على أنه: "**يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية**".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب قيمة مان ويتني(U) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لقياس الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات المتحركة، وذلك كما يوضحه الجدول (٨).

جدول (٨)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم منتج الرسومات المتحركة.

المستويات	المجموعات	ن	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	قيمة (U)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	التجريبية	15	23	1,72654	0	**4,7**	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	15	8	4,65781			

ويتضح من نتائج الجدول (٨) ارتفاع متوسط رتب أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج في درجتها الكلية عن متوسط رتب المجموعة الضابطة، حيث كان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية (٢٣)، بينما بلغ متوسط الرتب للمجموعة الضابطة (٨)، وكانت قيمة (U)= (٠)، وهي دالة عند مستوى ٠,٠٥ لصالح متوسط الرتب الأعلى (المجموعة التجريبية)، ولذلك يتم قبول الفرض البحثي الذي ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج لصالح المجموعة التجريبية"

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، ترى الباحثة ضرورة تقديم بعض التوصيات والمقترحات لكل المعنيين والمهتمين بالعملية التعليمية، وهي كالتالي:

- توظيف تكنولوجيا الهولوجرام في تعليم طلاب الدراسات العليا بكلية التربية.
- زيادة الاهتمام بدراسة المستحدثات التكنولوجية، وأجيال الويب المختلفة، وتأكيد دورها في التغلب على المشكلات التي تواجه طلاب الدراسات العليا.
- توجيه نظر المتخصصين ومطوري المناهج إلى أهمية توظيف تكنولوجيا الهولوجرام في العملية التعليمية.

البحوث المقترحة:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، تقترح الباحثة الموضوعات البحثية الأتية:

- فاعلية تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات التصوير الفوتوغرافي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- دراسة مقارنة بين تكنولوجيا الهولوجرام وتكنولوجيا الواقع المعزز لمعرفة أيهما أكثر تأثيراً في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة لدى طلاب الدراسات العليا.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد وحيد مصطفى (٢٠٠٩). *تكنولوجيا الواقع الافتراضي*. ص ١٥٧. تم الاسترجاع من: http://www.ergo-eg.com/ppt/vrtecppt.pdf

أمل القحطاني، ريم عبد الله (٢٠١٦). وعي أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأميرة نورة بتقنية التصوير التجسيمي "الهولوجرام" في التعليم عن بعد واتجاههم نحوه. *مجلة جامعة الأزهر- كلية التربية*، ع ١٧١، ص ص ٦٣٠-٦٧٥.

أيمن محمد الهادي (٢٠١٧). الاتجاه نحو استخدام تقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس والطلاب. *مجلة كلية التربية-جامعة طنطا*، ع ٣، ص ص ٦٠-١٠٣.

حنان مصطفى زكي (٢٠١٧). استراتيجيات مقترحة في تدريس العوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. العدد (١٢)، ص ص ٣٣ – ٩٤.

زينب أمين، نبيل عزمي (٢٠٠١). *نظم تأليف الوسائط المتعددة*. المنيا: دار الهدى.

عبد الرحمن سالم (٢٠١٣). *الرسوم المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد*. بورسعيد: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي. ط٣.

عبد الرحمن سالم (٢٠١٤). *الرسوم المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد في برامج الألعاب والبيئات الافتراضية وأفلام الرسوم المتحركة*. بورسعيد: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي. ط٤.

محمد أحمد سالم، نهلة المتولي، منى عبد المنعم، عبد العزيز طلبة (٢٠١٨). فاعلية الرسوم المتحركة التعليمية في بيئة الفصل المقلوب لتنمية مهارات إنتاج برامج الفيديو التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية-جامعة بورسعيد*. ع٢٤, ص ص ٣٢٢-٣٤٦.

محمد سويلم البسيوني (٢٠٠٤). *أساسيات البحث العلمي في العلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٣). معايير تصميم الرسوم المتحركة التعليمية وإنتاجها. *دراسات عربية في التربية وعلم* النفس. ع٤٤, ص ص ١-٤٧.

محمد محمد الهادي (٢٠٠٥). *أفاق عربية متجددة" التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية للنشر والتوزيع.

نبيل جاد عزمي (٢٠١٤). بـبيئات التعلم التفاعلية. القاهرة: دار الفكر العربي للتوزيع.

هبة محمد حسن عبد الحق (٢٠١٣). *تطوير مسلسل رسوم متحركة تعليمي ثلاثي الأبعاد متعدد البيئات لتنمية قيم* الانتماء *الوطني*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

هيثم عاطف حسن (٢٠١٨). *تكنولوجيا العالم الافتراضي والواقع المعزز في التعليم*. القاهرة: دار الكتب والوثائق القومية. ط١.

وليد الحلفاوي (٢٠٠٦). *مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات*. عمان: دار الفكر. ط١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Awad, A. H., Kharbat, F. F. (2018). The First Design of a Smart Hologram for Teaching. *Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET).* Abu Dhabi, 2018, pp. 1-4.Retrievedfrom: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8376931

Cezero, R., Calderon, V., Romero, c. (2018). A holographic mobile based application for practicing pronunciation of basic English vocabulary for Spanish speaking children. *International Journal of Human-Computer Studies.*

El-sayed, R. M. (2017). Designing Information by Using the Hologram Technique in Educational signs. *Architecture, Arts Magazine,* 5(7), 1-16.

Kalansooriya, P., Marasinghe, A., Bandara, A. (2015). Assessing the Applicability if 3D Holographic Technology as an Enhanced Technology for Distance Learning, *The IAFOR Journal of Education*, 44-57.

Maziah, N. & Dayana, N. (2016). A Review of Application of *3D* Hologram in Education: A Metta Analysis, *IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED)*. Retrieved 9/4/2020

from:https://www.researchgate.net/publication/313804088_A_review_of_application_of_3D_hologram_in_education_A_meta-analysis

Siang, C. V., Yusoff, Y. A., Mohamed, F., Bin Mokhtar, M. K. (2017). Interactive holographic application using *augmented* reality EduCard and 3D holographic pyramid for interactive and immersive learning. *2017 IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*. Miri, Malaysia.

Suleiman, A. A., Isyaku, M., and Usman, M. (2015). General Attitude and Acceptance of Holography in Teaching among Lecturers in Nigerian Colleges of Education, *The IAFOR Journal of Education*, 140-160. Retrieved 9/4/2020 from: https://eric.ed.gov/?id=EJ1100658

Teoh, B., S. & Neo, T. (2007). Interactive Multimedia *Learning*: Students' attitudes and Learning Impact in an Animation Course, Online Submission, *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 6(4), Oct p28-37.

Universal-Hologram. (2009). what is holography? And, *How* to light a hologram.