نمطا التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية (الفردية/ الجماعية) في بيئة افتراضية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

د. نانيس نادر زكي حسين
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية – جامعة الزقازيق

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال تصميم بيئة افتراضية قائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) وتمثلت عينة البحث في عينة من طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، تكونت من (٤٠) طالبًا وطالبة تم اختيارهم عشوئيًا، وتم تقسيمهم عشوائيًا إلى مجموعتين تجريبيتين قوام كل مجموعة (٢٠) طالبًا، كما تمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الآدائي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، بطاقة تقييم منتج لقياس جودة المنتج النهائية (المجسمات بتقنية الهولوجرام)، مقياس الانخراط في التعلم، واستخدم البحث كلا من منهج المسح الوصفي، والمنهج التجريبي وتوصلت نتائج البحث إلى فاعليه البيئة الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات الفردية لتنمية متغيرات البحث التابعة، ويوصي البحث بضرورة تبنى البيئات الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي.

الكلمات المفتاحية: التعلم القائم على المشروعات، البيئات الافتراضية، التصوير التجسيمي، الانخراط في التعلم.

المقدمة:

لقد شهد العقد الأول من القرن الحادي والعشرين جيلًا جديدًا من الطلاب يعتمدون على

الإنترنت والوسائط الاجتماعية والهواتف الذكية في كثير من أمور حياتهم وهذه التكنولوجيا أصبحت جزءًا من حياتهم، لذا يتطلب هذا الجيل تصميم وتطوير بيئات تعلم تتناسب مع احتياجاتهم وخصائصهم وأسلوب تعلمهم، بحيث توفر لهم مزيدًا من الدافعية والتفاعليه وجذب الانتباه، وتوفر التعزيزات الإيجابية ليتمكنوا من الاعتماد على أنفسهم في تحقيق المهام التعليمية، ولعل من أهم هذه البيئات التي يمكن أن تحقق ذلك بيئات التعلم الافتراضي، والتي تتعدد وظائفها، وتسهم في تحقيق عديد من الأهداف التعليمية ومخرجات التعلم، كما أنها قد أثبتت فاعليتها في تحسين عديد من جوانب عمليتي التعليم والتعلم.

ويمكن تعريف بيئات التعلم الافتراضي على أنها: بيئات تكنولوجية متكاملة كنظام لإدارة التعليم الإلكتروني يتفاعل الطلاب من خلالها ويتبادلون الآراء والأفكار داخل بيئة افتراضية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد لها أشكال متعددة منها برمجيات الواقع الافتراضي، والفصول الافتراضية، والمدارس الافتراضية، والمكتبات الافتراضية والمعامل الافتراضية (نبيل عزمي، ٢٠١٤، ٤٥٣) [١]. وترى هند عبد الرزاق (٢٠١٤، ٤٠) أنها: عبارة عن بيئات تفاعليه تحاكى البيئات الحقيقية، وتتوفر فيها الأجهزة والأدوات، وتتيح للطالب المرور بخبرة تعليمية بنفسه عدة مرات دون التعرض لأى مخاطر.

وتعرفها هند عباس (٢٠١٥، ٢٠) بأنها: أحدى بيئات التعلم الإلكتروني التي يتم من خلالها محاكاة البيئات الحقيقية، والتي يقوم الطالب من خلالها بالحصول على التعلم في البيئة الافتراضية كما يحدث عادة في البيئة التقليدية.

ويذكر جاد الله حامد (٢٠١٦، ٣٠) أنها: بيئات تعليم وتعلم تفاعليه، يتم فيها تصميم وبناء نموذج للمهارات العملية وعرضها في شكل صور ورسومات متحركة وفلاشات يتفاعل معها الطلاب من خلال واجهة التفاعل التي تحتوي على مجموعة من الأيقونات التي تمثل أدوات البيئة، ويكون للطالب حرية التجريب فيها، ومشاهدة النتائج وذلك من خلال برامج الكمبيوتر التطبيقية المناسبة، بهدف مساعدة الطلاب على تنمية التحصيل المعرفي والأداءات العملية للمهارات.

وتتميز هذه البيئات بعديد من الخصائص والمميزات الفريدة، ومنها: تتيح إمكانية تعلم المهارات العملية عدة مرات بما يتواءم مع قدرات المتعلم، وعرض خبرات تعلم حقيقية عالية الجودة من خلال تمثيل الواقع ثلاثي الأبعاد مما يزيد

[١] اتبعت الباحثة نظام توثيق (APA ver.7) الخاص بجمعية علم النفس الأمريكية الإصدار السابع وهو (الاسم الأول والأخير, السنة, الصفحة)
اما بالنسبة للمراجع العربية فيذكر الإسم كاملًا كما هو معروف فى البيئة العربية.

إحساس المتعلم بالمعايشة والتحكم في نفس الوقت، تتميز بالواقعية حيث يوجد عاملان بصريان مهمان في البيئات الافتراضية وهما: درجة الواقعية من خلال رؤية الكائنات ثلاثية الأبعاد، ودرجة الواقعية من خلال التغير الزمنى والانتقال والتجول حول هذه الكائنات، زيادة الدافعية والحافز للتعلم من خلال زيادة درجة الواقعية التي يعيش فيها المتعلم داخل البيئة حيث يجد ما يشبع رغباته الداخلية وما يتلاءم مع ظروفه الخارجية، وبالتالى يصل لدرجة من الانغماس العالي الذى يجعل لدى الطلاب رغبة ودافعية لمشاهدة وإجراء المهارات العملية والتعامل مع أدواتها، إمكانية إجراء التجارب والمهارات العملية التي يصعب تنفيذها في البيئات الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلمين وذلك في أى وقت ومن أى مكان وبأقل تكلفة، تتيح البيئات الافتراضية للمتعلمين فرصة لتعلم المفاهيم المجردة وتنمية مهارات التفكير العلمي وكيفية حل المشكلات (سحر عثمان، ٢٠١٤؛ دعاء بغدادي، ٢٠١٤).

وقد أثبتت البحوث والدراسات فاعليه استخدام بيئات التعلم الافتراضية في تحقيق عديد من الأهداف التعليمية ومخرجات التعلم، ودراسة خلود بركة (٢٠١١) التي أثبتت فاعليه البيئة الافتراضية في التعليم والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول، وإكساب اتجاهات إيجابية نحو البيئة الافتراضية لطلبة الصف الثاني الثانوي، وأشارت النتائج إلى فاعليه البيئة الافتراضية في التدريس والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول وإكساب اتجاهات إيجابية نحو البيئة الافتراضية لطلبة الصف الثاني الثانوي، ودراسة رمضان حشمت (٢٠١٢) التي أشارت إلى تفوق المجموعة التي قدم لها الدعم المستمر بالبيئة الافتراضية بالمقارنة بالمجموعة التي قدم لها الدعم القبلي والمجموعة التي قدم لها الدعم عند الطلب وذلك فيما يتعلق بتنمية مستوى الأداء العملى من خلال بيئة التعلم الافتراضي بينما لا توجد فروق بين متوسطات المجموعة التي قدم لها دعم قبلي والمجموعة التي قدم لها دعم عند الطلب.

ويعد التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية من أهم البيئات الافتراضية التي تستخدم في تنمية العديد من نواتج التعليم والتعلم، والتي تضع الطلاب في موقف تعليمي متكامل ينبعث عن حاجة ملحة شعروا بها ورغبوا في إشباعها عن طريق نشاطهم الذاتي. (مجدي عقل، ٢٠١٦، ٣).

ويقصد بالتعلم القائم على المشروعات الإلكترونية أنه شكل تعليمي نشط يركز على الطالب، ويتميز باستقلالية الطلاب والتحقيقات البناءة، وتحديد الأهداف والتعاون والتواصل والتفكير من خلال ممارسات العالم الحقيقي، وتم تطبيقه ونجاحه في مناهج مختلفة، وفي مراحل مختلفة من التعليم الابتدائي إلى التعليم العالي، ومن الأفضل تنفيذها باستخدام الأساليب التكنولوجية للتغلب على معوقات تطبيقها (Kokotsaki, .267 .(et al., 2016,p

وتعرف استراتيجية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب على أنها إستراتيجية للتعلم قائمة على الويب، تتمركز حول الطالب وتعتمد على التفاعل، مما يسمح للجميع بالتطبيق (بشري أبو زيد، ٢٠١٩، ١٤٧).

وقد أجريت عدة بحوث ودراسات حول التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية، وقد اتفقت هذه البحوث على فاعليه استخدام التعلم القائم على المشروعات كما هو الحال في دراسة كل من: (هبة الجندي، ٢٠١٥) (Schneider, 2005) التي أوصت بإنتاج المزيد من المواقع الإلكترونية التي تهتم بتقديم المقررات الدراسية المختلفة للتلاميذ باستخدام التعلم بالمشروعات الإلكترونية، ودراسة (Harriman,2007) التي توصلت إلى أن التعلم بالمشروعات الإلكترونية تنمي لدى الدارسين التفكير العلمي، والاعتماد على النفس، والقدرة على معرفة المعلومات المعقدة، وإعطاء النتائج والحلول.

ولأن هذه البحوث قد اتفقت على فاعليه التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية لذلك اتجه البحث نحو تحسين هذه البيئات، وذلك عن طريق دراسة متغيرات تصميمها التي تؤثر في فاعليه التعلم القائم على المشروعات، ومن أهم هذه المتغيرات نمط التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية وخاصة الفردي والجماعي، حيث يتميز التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية بعديد من الخصائص ، ومن أهمها: إمكانية استخدامها بشكل فردي، أو في مجموعات، كما يمكن استخدامها مع عدد كبير من الموضوعات، حيث تمكن كل طالب من القيام بعمله بشكل منفرد والبحث عبر الويب عن الموضوع الذي يريده، كما تتيح هذه البيئة الفرصة للطلاب للمرور بالخبرة المباشرة، وفي حالة استخدام هذه البيئة للعمل ضمن مجموعات فإنها تكون فعالة جدًا وخاصة في بيئة التعلم الديناميكية (Ekwensi, 2006, p.76).

ويقصد بنمط التعلم الفردي القائم على المشروعات الإلكترونية: قيام كل طالب منفردًا بأداء الأدوار التي تتضمنها عملية التعلم القائم على المشروعات، بحيث يكون المتعلم فيه هو المسئول عن إنجاز المشروعات بنفسه دون مساعدة من زملائه.

أما نمط التعلم الجماعي القائم على المشروعات الإلكترونية فيقصد به: قيام عدد من الطلاب مع بعضهم البعض – بعد تقسيمهم إلى مجموعات عمل صغيرة – بتوزيع الأدوار المرتبطة بأداء الأنشطة والمهام التي تتضمنها عملية التعلم القائم على المشروعات، بحيث يكون إنجاز المشروعات محور اهتمام المجموعة ككل وليس طالب وأحد فقط. (هيام خليل،٢٠٢٢)

وتستخدم الباحثة التعلم القائم على المشروعات بنمطيه (الفردية/ الجماعية) في هذا

البحث بهدف تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي (الهولوجرام) والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ضمن مقرر بيئات وأجهزة عرض المواد التعليمية، حيث يعد التصوير التجسيمي (الهولوجرام) ذا أثر بالغ في عمليتي التعليم والتعلم، حيث تعمل على إثراء التشكيل الثلاثي الأبعاد، والسعي إلى الاستفادة من إمكانيات هذه التقنية في تطوير طريقة العرض بأبعاده الثلاثة وبطريقة تزامنية لكل بُعد، وذلك بانعكاس الضوء على الجسم الهرمى ليتمركز الإنعكاس في نقطة تولد صورة ثلاثية الأبعاد، وذلك عن طريق تقنية الهولوجرام، ويمكن الاستفادة في مجال التعليم من تقنية الهولوجرام ثلاثي الأبعاد بطرق وأشكال مختلفة. فعلى سبيل المثال: يتيح الهولوجرام الآن إمكانية تدريس الطلاب بمساعدة "معلم إفتراضي" قد يكون على بُعد آلاف الكيلومترات، وأيضًا الندوات والمؤتمرات والمتاحف والمكتبات وأماكن الترفيه (محمد أبو عودة وآخرون، ٢٠٢٠).

وكذلك اتفق كل من Cerezo, et al., (Caggianese, et al., 2020,p.152; 2019,p.16) على أنه من الممكن توظيف عدة نظريات لشرح عملية التعلم من خلال تقنية الهولوجرام.

كما يُلاحظ زيادة الاهتمام بمصطلح الانخراط في التعلم، وخصوصًا الانخراط في التعلم في العقود الأخيرة، حيث بينت الدراسات أنه توجد علاقة بين العوامل غير المعرفية، مثل التحفيز والاهتمام، والفضول، والمسؤولية، والتصميم، والمثابرة، والموقف، والتنظيم الذاتي والمهارات الاجتماعية ونتائج التعلم المعرفية، مثل تحسن الأداء الأكاديمي، ودرجات الاختبار، واستدعاء المعلومات واكتساب المهارات والانخراط في التعلم.

يعد الانخراط في التعلم من جوانب التعلم المهمة التي تؤثر في تشكيل وجدان المتعلم لتصل إلى حد التأثير في سلوكياته وتوجيهاته العلمية، حيث يعني مقدار الوقت والجهد الذي يبذله المتعلم في إنجاز مهمة التعلم التي تؤثر في نواتج التعلم (إبراهيم الفار، ٢٠١٢، ١٦٧)، ويمكن تحقيق الانخراط في التعلم من خلال انغماس المتعلم في أنشطة تتطلب الإفادة من مستويات عليا في النشاط العقلي بدلاً من الاعتماد على الحفظ، وإثراء البيئة التعليمية، وتشجيع المتعلم على ممارسة المهام التي تتطلب دمج المعارف والمهارات (Derek, 2013).

تشير دراسة كلً من (Chen,et al., 2018 & Wang,et al., 2012) إلى أربعة عناصر للانخراط في التعلم هي: الانخراط السلوكي، الانخراط المعرفي، الانخراط الوجداني، الانخراط الاجتماعي؛ ويذكر شريف سالم (٢٠١٣) أن الانخراط في التعلم يقوم على مبادئ عدة هي: مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، مستوى التوقع التعليمي من الطالب، زمن مكوث الطالب للتعلم، تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي، كما حدد

شروطًا لانخراط الطلاب في التعلم وهي: ضرورة توفر التفاعل، الاستكشاف، الارتباط بالبيئة المحيطة، تضمين التعلم لمستحدثات تكنولوجيا التعليم، كما يتوقف الانخراط في التعلم على أربعة عوامل هي: الطالب الذي يتحمل مسؤولية تعلمه، المعلم الذي يجب أن يمتلك عديد من الصفات التي تشجع الطلاب على الانخراط في التعلم مثل الفاعليه في التعليم، القدوة الحسنة والتوقعات الإيجابية حول تعلم الطلاب، المناخ التعليمي المشجع على زيادة الانغماس، عمليات التعليم ومراعاة أساليب التعلم التي تبعث في نفوس الطلاب الرغبة في التعلم، مع الأخذ في الاعتبار اهتماماتهم وميولهم والعمل على دمجها في الموقف التعليمي، وتزويدهم بالتغذية الراجعة المناسبة (محمد مقداد، ٢٠١٠).

تناولت دراسة كلً من عبد الناصر محمد (٢٠١٩)؛ هويدا عبد الحميد (٢٠١٨) الانخراط في التعلم كونه يعد مؤشرًا فاعلًا لجودة التعلم ومنبئًا عن مستوى المتعلم الأكاديمي على المدى القصير، كما ينبئ بنمط المواظبة على التعلم والتكيف الأكاديمي على المدى البعيد، كما أوصت بدراسة أثر الانخراط في التعلم في مقررات دراسية مختلفة، وبيئات تعليمية مختلفة؛ لذا يسعى خبراء التربية في الوقت الحالي إلى تصميم مناهج تعليمية تواكب التطورات التكنولوجية المذهلة في هذا العصر من أجل توفير الفرص المناسبة لانخراط الطلاب في تعلم هذه المناهج لتحوز على رضاهم وتحقق متعة التعلم لهم، وذلك من خلال التوظيف الأمثل للتقنيات التعليمية التفاعليه.

يلاحظ من العرض السابق أن البحوث والدراسات التي قارنت بين نمطي التعلم الفردي والجماعي في التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية في بيئات التعلم الافتراضية لم تتفق على أفضلية نمط على آخر ولذلك ما زال الأمر يحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة بهدف تحديد النمط الأكثر فاعليه في تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وعلى ذلك فالبحث الحإلى يهدف إلى دراسة نمطي التعلم القائم على المشروعات (الفردية/ الجماعية) في بيئة افتراضية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

الإحساس بالمشكلة والتأكد منها:

تمكنت الباحثة من بلورة مشكلة البحث وتحديدها وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد الآتية:

أولا : الحاجة إلى تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

نبع الإحساس بمشكلة هذا البحث من خلال:

١/ ملاحظة الباحثة:

لاحظت الباحثة من خلال تدريس مقرر بيئات وأجهزة عرض المواد التعليمية التي يتم تدريسها

بالمستوى الثاني بكلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، أن الطلاب لم يتقنوا مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام بالشكل السليم، وأرجعت ذلك إلى أن التمكن من هذة المهارات يتطلب مزيدًا من الوقت والممارسة .

وللتأكد من ذلك أجرت الباحثة دراسة استكشافية للتأكد من تمكن طلاب المستوى الثاني بكلية التربية النوعية من مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام فأعدت استبيان وطبقته على (٢٠) طالبًا من طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بنظام الساعات المعتمده بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق. كما تم عمل مقابلات شخصية مع عينة من طلاب الفرقة الثانية بذات الشعبة، حول مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام وتطبيقها في العملية التعليمية باستراتيجية التعلم بالمشروعات الإلكترونية.

وقد اسفرت نتائج الدراسة الاستكشافية عن الآتى:

- ٨٥٪ من مجموع أفراد العينة يحتاج إلى ممارسة ووقت طويل غير متاح في التعليم التقليدى لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.
- ٩٠٪ من مجموع أفراد العينة الذين تلقوا برامج تدريبية أكدوا ضعف مستوى البرامج إلى جانب قصر مدتها.
- ٩٥٪ من مجموع أفراد العينة لم يدرسوا مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

وعلى ذلك توجد حاجة إلى تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق بنسبة ٩٠٪ على الرغم من أهمية البرمجيات في التغلب على صعوبة إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام في العملية التعليمية.

ثانيا : الحاجة إلى استخدام بيئة افتراضية قائمة على التعلم القائم على المشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق.

فسرت الباحثة، وكما ورد في الأدبيات أيضًا أن التمكن من المهارات التكنولوجية يعد أمرًا ضروريًا في القرن الحادي والعشرين وأن ذلك يحتاج مزيدًا من الوقت والتدريب والممارسة مثل الدراسات والأدبيات التي تناولت بيئة التعلم بالمشروعات الإلكترونية ومن هذه الدراسات: نجلاء فارس (٢٠١٨)، Boss, Krauss (2017)، عصام الحسن (٢٠١٦)، حنان الحربي (٢٠١٦)، هبة الجندي (٢٠١٥)، أحلام إبراهيم (٢٠١٥)، Miftari(2013)، وقد أكدت جميع هذه الدراسات

على أهمية بيئة التعلم بالمشروعات الإلكترونية حيث تمكن التلاميذ من اكتساب مهارات جديدة وتدعم اتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا، وتعمل على تحسين مهارات التفكير العليا في حل المشكلات.

ومن ثم فإن التعلم التقليدي، المحدود في الوقت والمكان لا يسمح بإتاحة الفرصة الكافية للتمكن من هذه المهارات بالشكل المناسب وهذا يتطلب استخدام بيئات تعليمية محددة من حيث الزمان والمكان وهى بيئات تعلم افتراضية

ومن ثم توجد حاجة إلى استخدام بيئة تعلم افتراضية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق.

ولكن بيئات التعلم الافتراضية تتعدد من حيث الأشكال والمكونات والاهداف ..إلخ ومن ثم يجب اختيار بيئة تعلم افتراضية وهى الأكثر مناسبة لتعلم مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام

ونظرًا لأن التمكن من هذه المهارات يتطلب أن يقوم الطلاب بمشروعات إنتاج لذلك فالبيئة الافتراضية القائمه على المشروعات الإلكترونية هى المناسبة لتعلم مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام .

وقد اثبتت البحوث أن التعلم القائم على المشروعات يمكنه تحقيق عديدد من الأهداف التعليمية ومخرجات التعلم ومن هذه الدراسات: نجلاء فارس (٢٠١٨)، Boss, Krauss (2017)، عصام الحسن (٢٠١٦)، حنان الحربي (٢٠١٦)، هبة الجندي (٢٠١٥)، أحلام إبراهيم (٢٠١٥)، Miftari(2013)، وقد أكدت هذه الدراسات على أهمية بيئة التعلم بالمشروعات الإلكترونية حيث تمكن التلاميذ من اكتساب مهارات جديدة وتدعم اتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا, وتعمل على تحسين مهارات التفكير العليا في حل المشكلات.

ولذلك توجد حاجة إلى استخدام بيئة تعلم افتراضية قائمة على المشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

ثالثا: الحاجة إلى تحديد النمط الأكثر مناسبة وفعالية (الفردي / الجماعي) في بيئة تعلم افتراضية قائمة على المشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وأجريت العديد من البحوث والدراسات حول أنماط التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية ولكنها لم تتوصل إلى نتائج قاطعة بهذا الشان فبعضها أكد فاعليه النمط الفردي والبعض أكد فعالية النمط

الجماعي وعلى ذلك توجد حاجة إلى تحديد نمط التعلم القائم على المشروعات (الفردي/ الجماعي) لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

نتائج وتوصيات الدراسات والأدبيات السابقة:

١. دراسات خاصة بالتعلم بالمشروعات الإلكترونية: الدراسات والأدبيات التي تناولت بيئة التعلم بالمشروعات الإلكترونية ومن هذه الدراسات: نجلاء فارس (٢٠١٨)، Boss, Krauss (2017)، عصام الحسن (٢٠١٦)، حنان الحربي (٢٠١٦)، هبة الجندي (٢٠١٥)،أحلام إبراهيم (٢٠١٥)، Miftari(2013)، وقد أكدت جميع هذه الدراسات على أهمية بيئة التعلم بالمشروعات الإلكترونية حيث تمكن التلاميذ من اكتساب مهارات جديدة وتدعم اتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا, وتعمل على تحسين مهارات التفكير العليا في حل المشكلات.

وسعت دراسة حسيب (٢٠١٨) إلى قياس فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تنمية مستوى الأداء الأكاديمي والكفاءة الذاتية ومهارات العمل الفريقي لدى المتعلمين المعرضين لخطر الفصل الدراسي واستخدم الباحث منهجية البحث شبه التجريبي ذو المجموعة الوأحدة والاختبارين القبلي والبعدي ودراسة الحالة وكانت العينة (١٩٦) طالبًا من طلاب الصف الرابع الابتدائي واسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الاختبار البعدي.

واستهدفت دراسة أبو عودة وأبو موسى (٢٠٢٠) الكشف عن أثر توظيف التعليم القائم على المشروعات على تنمية مهارات التفكير التصميم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي واستخدم الباحثان المنهج الوصفي والشبه تجريبي تصميم المجموعة الوأحدة، وقد أجري البحث على (٤٠) طالبة، حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة عند مستوى الدلالة (٠.٠١) بين درجات الطالبات في مهارات التفكير التصميمي في التطبيقين القبلي والبعدي.

هدفت دراسة محمد (٢٠٢١) إلى التعرف على أثر التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية التشاركية المدعومة بتطبيقات جوجل التعليمية لتدريس التربية البيئية على تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طلبة الدراسات العليا بكلية التربية واستخدم الباحث منهجية البحث الوصفي واختار عينة (٥٠) طالبًا وجاءت نتائج الدراسة لصالح التطبيق البعدي، مما أكد على فاعلية التعلم القائم على المشروعات التشاركية في تنمية التحصيل.

٢. دراسات خاصة بإنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام: أكدت دراسة كل من أمل

القحطاني، وريم المعيذر (٢٠١٦) نحو التعرف على مدى وعى أعضاء هيئة التدريس بجامعه الأميرة نوره بتقنية التصوير التجسيمي" الهولوجرام" في التعليم عن بُعد، وأشارت دراسة كل من Wuerzburger & Jared (2017) التي هدفت إلى مدى فعالية الإستراتيجيات المجسّمة ثلاثية الأبعاد في أداء الذاكرة على المدى الطويل والقصير، وجاءت دراسة Bach, et al., (2017) وقد أظهرت نتائج البحث "أن التعلم عن طريق البرمجيات التعليمية متعددة الوسائط تجعل من المتعلم يتعلم من العروض التوضيحية في لقطات الفيديو للمهارات ، وفي ذلك السياق أكد Cerezo, et al. (2019,p.15) على أن الهولوجرام تكنولوجيا تعتمد على استخدام الموجات الضوئية لتكوين التجسيم بشكل ثلاثي الأبعاد للكائنات المختلفة بكفاءة عالية لتبدو وكأنها معلقة في الفراغ، وكذلك أوضح كل من He, et al., (2020, p.125) أنها تكنولوجيا تتيح إعادة تكوين الصورة التجسيمية بأبعادها وعمقها لنقل صورة كاملة عنها كمجسم ثلاثي الأبعاد يبدو وكأنه يطفو في الهواء وإنتاج عرض تعليمي يشبه نقل الأجسام إلى الواقع الحقيقي أمام أعين المتعلمين، هدفت دراسة سلمى عرابي (٢٠٢١) إلى تنمية مهارات الرسومات المتحركة ثلاثية الابعاد لدى طلاب الدراسات العليا، وذلك من خلال تصميم بيئة تعلم متنقل قائمة على تكنولوجيا الهولوجرام، وقد توصلت الدراسة إلى فاعليه بيئة تعلم متنقل قائمة على تكنولوجيا الهولوجرام في تنمية مهارات الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، وأوصت الدراسة إلى توظيف بيئة التعلم النقال القائمة على تكنولوجيا الهولوجرام في تعليم طلاب الدراسات العليا بكلية التربية.

وعلى ذلك صياغة مشكلة البحث:

في ضوء الأبعاد والمحاور والحاجات السابقة يمكن تحديد مشكلة البحث في العبارة التقريرية اللآتية:

" توجد حاجة لتطوير بيئة تعلم افتراضية قائمة على المشروعات الإلكترونية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام الواجب توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟
٢. ما معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام

والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣. ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤. ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) على تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥. ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) على تنمية الجانب المهاري المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٦. ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) على تنمية جودة المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٧. ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) على الانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحقيق ما يأتي:

١. تحديد قائمة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام التي ينبغي تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢. تحديد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣. تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية) لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية هذا البحث في:

١. القدرة على منح الطلاب الشعور بميزة الرؤية ثلاثية الأبعاد والإحساس بالواقعية.

٢. دور تقنية التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام في انتباه وإثارة المتعلم من خلال التجسيم المنعكس من هذه التقنية والتي يمكن من خلالها استيعاب وتخزين المعلومات في ذهن المتعلم في مدة زمنية أطول.

٣. استحداث أساليب حديثة ومعاصره لطرق التعليم والتعلم من خلال تقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) لإبراز القيم التشكيلية في هذه الاتجاهات المعاصرة.
٤. الإستفادة من إمكانيات هذه التقنية، وتوظيفها في تطوير أساليب التشكيل وطرق العرض لتنمية مهارات التصوير التجسيمي (الهولوجرام) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٥. تساهم في تطوير أساليب العرض بشكل واضح ودقيق مما يساعد في ترسيخ طرق التشكيل لدى المتعلم.
٦. تعتبر إضافة مطلوبة للخروج برؤية وتصور واضحين تهيئ المتعلم لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي (الهولوجرام).
٧. يمكن أن تفيد أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة من إستخدام الأساليب الحديثة في تدريسهم لهذه المادة والمواد الأخرى.
٨. تحفيز وتشجيع المتعلم وبالأخص طالب تكنولوجيا التعليم على استجابة المعلومات بشكل أسرع وبلورتها في شكل نموذج تجسيمي مما تعطى الانجذاب والتشويق.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- الحدود البشرية: تتمثل في عدد (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي- كلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م).
- الحدود المكانية: قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق.
- الحدود الموضوعية: مقرر بيئات وأجهزة عرض المواد التعليمية بالمستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي الفصل الدراسى الثاني مهارات إنتاج العرض المجسم بتقنية الهولوجرام.

متغيرات البحث:

أ. المتغير المستقل: بيئة افتراضية قائمة على التعلم بالمشروعات بنمطيه (الفردي/ الجماعي).
ب. المتغير التابع: اشتمل البحث الحالي على المتغيرات التابعة الآتية: التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، الجانب المهاري المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، المنتج النهائي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، الانخراط في التعلم.

منهج البحث

نظرًا أن هذا البحث يعد من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم Developmental Research ولذلك فهو يستخدم المناهج الثلاثة الآتية كما حددها عبداللطيف الجزار (El-Gazzar,2014)

١ - منهج البحث الوصفي واستخدمته الباحثة في وصف وتحليل البحوث والدراسات السابقة لمعرفه أهمية تصميم وإنتاج الهولوجرام لطلاب الفرقة الثانية شعبه تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، وكذلك في تجميع البيانات وتبويبها وتصنيفها لتحقيق الهدف من البحث.

٢- منهج تطوير المنظومات واستخدمته الباحثة في تصميم وتطوير بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي التعلم القائم على المشروعات لتنمية مهارات التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤)

٣- المنهج التجريبي واستخدمته الباحثة في معرفة فعالية المتغير المستقل (البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات) على المتغير التابع (مهارات تصميم وإنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام) من خلال مجموعات البحث.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغيرات المستقلة للبحث تم استخدام التصميم التجريبي (٢*١) كما هو موضح بالشكل الأتي:

جدول (١)

التصميم التجريبي للبحث

المجموعات	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية (١)	- اختبار تحصيلي - بطاقة ملاحظة - مقياس الانخراط في التعلم	بيئة افتراضية قائمه على التعلم القائم على المشروعات الفردية	- اختبار تحصيلي - بطاقة ملاحظة
المجموعة التجريبية (٢)		بيئة افتراضية قائمة على التعلم القائم على المشروعات الجماعية	- بطاقة تقييم المنتج - مقياس الانخراط في التعلم

فروض البحث:

يسعى البحث إلى التحقق من صحة الفروض الآتية:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط

بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

٤. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم.

أدوات البحث:

وتمثلت أدوت البحث الحالي فيما يلي:

أ- أدوات جمع البيانات:

١. استبانه الأهداف العامة للبيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات.
٢. استبانه بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.
٣. استبانه بمعايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية.

ب- أداة المعالجة:

١. البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات بنمطيه (الفرديه/ جماعية) لتنميه مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ج- أدوات القياس:

١. اختبار تحصيلي إلكتروني لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.
٢. بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.
٣. مقياس الانخراط في التعلم.
٤. بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

خطوات البحث:

تم إجراء البحث الحالي للإجابة عن الأسئلة والتأكد من صحة الفروض وفق الخطوات الآتية:

١. **الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي، والتي اهتمت بالتعلم القائم على المشروعات بنمطيه (الفرديه/ الجماعية)، والبيئات الافتراضية والتصوير التجسيمي بتقنيه الهولوجرام والانخراط في التعلم.**
٢. **الإطلاع على بعض نماذج التصميم التعليمي التي اهتمت بتصميم بيئات التعلم الافتراضية، ومن ثم تبني أحد هذه النماذج والسير وفق خطواته لتصميم بيئة التعلم الافتراضية بالبحث الحالي.**
٣. **صياغة الأهداف العامة والإجرائية الخاصة بالمحتوى العلمي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى قائمة الأهداف في صورتها النهائية.**
٤. **إعداد استبانة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى قائمة المهارات في صورتها النهائية.**
٥. **تحليل المحتوى التعليمي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، ثم عرضه على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى المحتوى التعليمي في صورته النهائية.**
٦. **إعداد الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، ثم عرضه على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى الاختبار في صورته النهائية.**
٧. **إعداد بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى البطاقة في صورتها النهائية.**
٨. **إعداد استبانة بمعايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية وفق نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية / الجماعية)، ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى القائمة في صورتها النهائية.**
٩. **بناء السيناريو الأساسي لبيئة التعلم الافتراضية، ثم عرضه على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى السيناريو في صورته النهائية.**
١٠. **إنتاج بيئة التعلم الافتراضية وفق نمطي التعلم بالمشروعات (الفردية/ الجماعية)، ثم**

عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، ثم التوصل إلى البيئة في صورتها النهائية.

١١. إعداد مقياس الانخراط في التعلم من إعداد الباحثة.

١٢. إجراء التجربة الاستطلاعية لمواد المعالجة التجريبية، وتطبيق أدوات البحث؛ للتحقق من ثباتها، وتحديد الصعوبات التي تواجه الباحثة أو أفراد العينة عند إجراء التجربة الأساسية.

١٣. إجراء التجربة الأساسية للبحث وفق ما يلي:

١٤. تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي، بطاقة الملاحظة، ومقياس الانخراط في التعلم) قبلياً للتأكد من عدم إلمام أفراد المجموعتين التجريبيتين بالجوانب المعرفية والآدائية لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، وكذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين.

١٥. عرض مادتي المعالجة التجريبية على أفراد المجموعتين وفق التصميم التجريبي للبحث.

١٦. تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي، بطاقة الملاحظة، ومقياس الانخراط في التعلم ، بطاقة تقييم المنتج) بعدياً.

١٧. إجراء المعالجة الإحصائية اللازمة للكشف عن أثر نمطي التعلم القائم على المشروعات (الفردية/ الجماعية) في بيئة افتراضية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

١٨. عرض نتائج البحث، وتفسيرها، ومناقشتها، وذلك في ضوء الإطار النظري، والدراسات والنظريات المرتبطة.

١٩. تقديم التوصيات في ضوء نتائج البحث، والمقترحات بالبحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

البيئة الافتراضية: Virtual Environment:

ويُعرفها ناصح (Nasseh, A (2018 بأنها البيئات التي من خلالها نستطيع أنظمة تعليمية قائمة على مراعاة أساليب المتعلمين المتنوعة وأنماطهم في التعلم، ولكنها تحتاج إلى إمكانيات هائلة وعقول واعية للغاية لإدراك طبيعة عمليات التعلم الخاصة بثقافة مجتمعية معينة بحيث يكون المجهود المبذول متبادل بين المعلم والمتعلم خلال جميع مراحل دورة التعلم. فالتعليمات المقدمة كأنها موجهة لمتعلم وأحد لم تعد تفي على الإطلاق بالغرض، ولم تعد تحقق الأهداف المرجوة بشكل متكافئ بين المتعلمين، مما كان أحد الأسباب وراء ظهور ما يسمى بالتعلم القائم على أساليب التعلم, ومما يجعله يصل للمعلومة بشكل سريع وبأقل جهد، ومما يحقق الهدف التعليمي المطلوب منها بكل يسر ودون تعقيد.

وُتعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها: هى الواجهه والبيئة القائمة على مراعاة أساليب المتعلمين المتنوعة وأنماطهم في التعلم، ولكنها

تحتاج إلى إمكانيات هائلة وعقول واعية للغاية لإدراك طبيعة عمليات التعلم الخاصة بثقافة مجتمعية معينة بحيث يكون المجهود المبذول متبادل بين المعلم والمتعلم خلال جميع مراحل دورة التعلم التي تعمل على تقديم الأهداف الخاصة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي ورفع معدل الانخراط في التعلم وزياده التفاعل بين كل من البيئة والمعلم والطالب.

التعلم القائم على المشروعات Project Based Learning:

تعرفه هيام خليل (٢٠٢٢) بأنه نموذج تعليمي قائم على حل المشكلات ويعمل على ربط المعارف بالظاهرة أو المشاكل الحياتية بشكل منهجي منظم فردي أو جماعي للتوصل إلى حلول وتطبيقها.

ويعرف إجرائيًا بأنه: سلسلة من الخطوات والإجراءات التي يقوم بها الطالب فعليًا سواء بشكل فردي أو جماعي بهدف الوصول إلى تحقيق هدف معين يتناسب مع ظروف المتعلم وخصائصه لزياده انخراطه المعرفي.

التصوير التجسيمي Stereography:

ويعرفه وصال هاني(٢٠٢٢) بأنه "مجسم ثلاثي البعاد ناتج من انعكاس أشعة الليزر في الفراغ بحيث يمكن رؤيته من جميع الإتجاهات وبشكل واضح يسهل على المعلم تدريس المجسمات التي يصعب عرضها على الطلبة.

ويعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه: أحد التقنيات المنتجة للمجسمات ثلاثية الأبعاد، وذلك من خلال انعكاسات الحزم الضوئية على الهرم الزجاجي والتي تُمكن المشاهد برؤية المجسم من اتجاهاته المختلفة ومشاهدة كافة التفاصيل وعرض المعلومات بطريقة جذابة ومشوقة وسهلة الفهم.

الانخراط في التعلم Cognitive Engagement:

عرفته إيمان ذكي(٢٠١٩) إندماج الطلاب في بيئة التعلم بشكل عام ويكون الإنخراط للطلاب أكثر وضوحًا في فهم علاقة الطالب بعناصر بيئة التعلم في المجتمع الدراسي، والأقران، والتعليمات، والمقررات الدراسية.

ويعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه: تفاعل الطالب المعرفي ورغبته في تعلم المهارات بالمشاركة في مهام وتكليفات سواء فرديه او جماعية ، وامتلاكهم اتجاهات إيجابية نحو التعلم والمعلمين والمحتوى التعليمي والبيئة التعليمية.

الإطار النظري للبحث

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى قياس أثر نمطي التعلم القائم على المشروعات الفردية في مقابل الجماعية في بيئة افتراضية على تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، تناول الإطار النظري المحاور الآتية:

- بيئات التعلم الافتراضية.
- التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية في بيئة التعلم الافتراضية.
- التصوير التجسيمي.
- الانخراط في التعلم.
- العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة.
- معايير تصميم بيئات التعلم الافتراضية بنمطي التعلم القائم على المشروعات (الفردي/الجماعي) لتنمية مهارات التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .
- نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث.

وذلك على النحو الآتى:

المحور الأول: بيئات التعلم الإفتراضية.

تعددت أنواع البيئات التعليمية، ولكل بيئة خصائصها ومميزاتها التي تمكننا من توظيفها في العملية التعليمية، ومن هذه البيئات البيئات التعليمية الإفتراضية:

اولاً: مفهوم بيئات التعلم الافتراضية:

ويُعرفها Nasseh, A (2018) بأنها البيئات التي من خلالها نستطيع أنظمة تعليمية قائمة على مراعاة أساليب المتعلمين المتنوعة وأنماطهم في التعلم، ولكنها تحتاج إلى إمكانيات هائلة وعقول واعية للغاية لإدراك طبيعة عمليات التعلم الخاصة بثقافة مجتمعية معينة بحيث يكون المجهود المبذول متبادل بين المعلم والمتعلم خلال جميع مراحل دورة التعلم. فالتعليمات المقدمة كأنها موجهة لمتعلم وأحد لم تعد تفي على الإطلاق بالغرض، ولم تعد تحقق الأهداف المرجوة بشكل متكافئ بين المتعلمين، مما كان أحد الأسباب وراء ظهور ما يسمى بالتعلم القائم على أساليب التعلم, ومما يجعله يصل للمعلومة بشكل سريع وبأقل جهد، ومما يحقق الهدف التعليمي المطلوب منها بكل يسر ودون تعقيد.

ويمكن تعريف بيئة التعلم الافتراضية بأنها حزمة برمجية تقدم من خلال الكمبيوتر والشبكات، تمثل بيئة تعليمية إلكترونية متكاملة، تستخدم في إنشاء المحتوى التعليمي وإدارته، وإدارة المتعلم، وعمليات التعليم وأحداثه وأنشطته وتفاعلاته وعمليات التقويم، تساعد المعلمين على إنشاء المحتوى التعليمي، وتوصيله، وإدارته وتمكن المعلمين والمتعلمين من الاتصال والتفاعل والتشارك، سواء أكان بطريقة متزامنة أو غير متزامنة، وتقديم المساعدة والتوجيه والدعم التعليمي والفني على الخط. ومن ثم فهي العمود الفقاري للتعلم الإلكتروني.(محمد عطيه،٢٠١٨، ٨٢)

وتعرف حنان الشاعر (٢٠١٧) بيئة التعلم الافتراضية بأنها تضمين أدوات الجمع البيانات عن

جميع الأنشطة التي يقوم بها المتعلمين فردياً أو جماعياً بمختلف أنماط التفاعل في موقع إلكتروني وأحد والاستفادة من أدوات المتابعة والتقويم مفتوحة المصدر وتضمين أدوات المتابعة نشاط المتعلم داخل بيئة التعلم وأدوات متابعة وتحليل بيئة التعلم الإلكترونية وقياس مدى تحقيق الأهداف التعليمية فيها، ويتم تحقيق ذلك من خلال الاستخدام الحر لمجموعة من الخدمات والأدوات والتقنيات والبرمجيات الاجتماعية من قبل المتعلمين والتي تمكنه من إدارة عملية تعلمه, وبناء معارفه في سياق اجتماعي والتدرب على المهارات التعليمية.

وتعرف ماهيل Mahil, J. (2016) بيئة التعلم الافتراضية بأنها الأداة التي تسعى لتجميع مجموعة من الأدوات البرمجية في موقع إلكتروني وأحد يمتاز بالتكامل الوظيفي لتمكين المتعلمين من امتلاك المهارات التعليمية، والانخراط في بيئة موزعة المهام التعليمية وتتكون من شبكة من الأشخاص والخدمات والموارد، وأنها ليست مجرد تطبيق للويب ٢,٠ ولكنها بالتأكيد معنى أوسع من ذلك، ويكون المتعلم فيها العنصر الأساسي في عملية التعلم ودور المعلم التوجيه والإشراف والمساندة إلى أن يتمكن المتعلم من السيطرة على التعامل معها من خلال تقديم وسائل للتواصل مع المساحات الشخصية المختلفة لتبادل المعارف واكتساب المهارات.

ثانيا: وظائف بيئات التعلم الافتراضية

يشير السيد أبو خطوة (٢٠١٩) إلى أن بيئات التعلم الافتراضية تعتمد على تحصيل أهداف محددة مسبقًا، وتنال الرضا والقبول من قبل المتعلمين، ويكون ذلك عن طريق بناءها بصورة محكمة ومرنة وبسيطة لتناسب جميع المتعلمين وهي حقل متميز يضم الشبكات الاجتماعية والبيئات التكيفية والشخصية والبرمجيات الحرة، وربط مصادر التعلم المختلفة التي قد تكون مناسبة لإدراجها في الأطر التعليمية، ومع ذلك فهذه البيئات ليست مجرد قطعة من البرمجيات، ولكن تشكل بيئات تحدث بتجميع الأشخاص، والأدوات، والمجتمعات المحلية والموارد الإلكترونية في بيئة تعلم وأحدة تمكن المتعلمين من امتلاك المهارات التعليمية.

ويُشير ابراهيم الفار (٢٠١٢)؛ محمد عبد الله (٢٠١٦) إلى أن من أهم وظائف بيئات التعلم الإلكترونية لتمكين الطلاب من امتلاك المهارات المطلوبة ما يأتي:

أ. مساعدة الطلاب على التكيف مع المنهج التعليمي وإعادة ترتيب وتوظيف وتحليل المعرفة، وفقًا للنظرية التعليمية المتبعة.
ب. تتيح الفرص على التأمل والسؤال والتحدي للحصول على توضيح الآراء وتشكيل الدافعية لدى المتعلمين نحو تعلم مهارات البرمجة في كافة برامج لغات البرمجة.

ج- عرض جميع الأفكار التعليمية بطرق مختلفة خارجة عن المألوف وتتسم بالتفكير الإبداعي، والأداء المهاري الجيد لها. تمثيل البنية المعرفية التي تقوم عليها من الحقائق المختلفة ودعم ديناميكية إعادة التقديم لهذه الهياكل التعليمية والبحث على المعلومات والمعرفة العلمية في المقرر الدراسي.

د- توضيح مهارات البرمجة من خلال إعداد الدروس والأنشطة التربوية المختلفة التي تراعي خصائص المتعلمين.

ه- تتيح المشاركة من خلال دعم المتعلمين في التعلم وتدعيم الجوانب المعرفية الإلكترونية والتي تساعد في خلق الانغماس الإلكتروني في التعلم.

كما يرى محمد عطيه خميس (٢٠١٨) أن بيئة التعلم الافتراضي هي مكون أساس في التعلم الإلكتروني، فمن خلالها يلتحق المتعلم بالتعلم الإلكتروني، وعن طريقها يتم توصيل المحتوى والخبرات التعليمية والتعليمات إلى المتعلمين، ومن خلالها يتفاعل المعلم والمتعلمون على الخط، تركز بيئات التعلم الافتراضية على أنشطة التعلم التي يقوم بها الطلاب، وإدارتها، وتسهيلاتها، وتقديم المحتوى والمصادر التي تساعد الطلاب في إنجاز هذه الأنشطة. وعلى ذلك فالوظيفة الأساسية لبيئة التعلم الافتراضي أو نظم إدارة التعلم هي تحسين عملية التعلم الإلكتروني، وهي لا تقتصر فقط على توصيل المحتوى، بل تشمل أيضًا التسجيل في المقررات، وإدارتها، وتتبع المتعلمين، وإعداد التقارير وبالتالي فهي تقوم بالوظائف التالية

١- التسجيل وإدارة المتعلمين بحيث تسمح فقط للمرخص بالدخول. وتقوم هذه النظم بتتبع تسجيل الطلاب، وحضورهم، ودرجاتهم، ويشمل:

. وصول المتعلمين إلى النظام وتسجيلهم.

. تقسيم المتعلمين في مجموعات.

. تزويد المتعلمين بالمقررات التي تم تسجيلهم فيها.

. إدارة كل موارد الفصل.

. تكامل أدوات الدعم المناسبة، بما في ذلك التدريبات، والمواد المرجعية، والاختبارات وفرص التشارك.

٢- تخطيط المقررات الإلكترونية وإنشائها. تساعد هذه البيئات المعلمين في إنشاء مقرراتهم على الخط بالتنسيقات الشائعة، مثل الوورد والعروض التقديمية، بدون الحاجة إلى تحويلها إلى تنسيق ويب.

٣- توصيل المقررات الإلكترونية والمواد التعليمية حيث تقوم بتوصيل المحتوى التعليمي إلى المتعلمين بشكل سهل وسريع واقتصادي.

٤ - إدارة المقررات فمن خلال هذه النظم يقوم المعلم بعمليات الإضافة، والتعديل، والحذف، ويشمل:

. تحديد المحتوى المختار كمتطلب للتعلم، كي يسمح للمتعلمين باختيار المقررات المطلوبة.

. إنشاء المحتوى، وتحريره، وتوزيعه، وتوصيله.

. تطوير مسارات التعلم المشخصنة.

٥- إدارة عمليتي التعليم والتعلم وتسهيلها بيئات التعلم الإفتراضي ليست مستودعات للمحتوى التعليمي فقط، ولكنها تشمل عمليات توجيه المتعلم، ودعم التعلم الذاتي، وتسهيل حدوث التفاعل والتشارك بين المعلم والمتعلمين، وبين المتعلمين بعضهم البعض، وتسهيل تحديث مواد المقرر، وتتبع تعلم الطالب. وتشمل:

. فهرسة المتعلمين على الخط.

. فهرسة المصادر على الخط.

. تقديم التعليمات والتوجيهات المناسبة.

. الجدولة وفهرسة أحداث التعلم.

. رسم خريطة التعلم.

. دعم التعلم الذاتي.

. تقديم الرجع المناسب.

٦- توفير فرص الاتصال والتشارك بين المعلم والمتعلمين، وبين المتعلمين أنفسهم، والتشارك في الوسائط، وتشمل:

. الاتصال بين مديري النظام والمتعلمين

. الاتصال بين المعلم والمتعلمين.

. الاتصال بين المتعلمين والمحتوى.

. الاتصال بين المتعلمين بعضهم البعض.

٧- التقويم، حيث تقوم هذه النظم بتقويم أداء الطالب. ويشمل

. الأسئلة القصيرة

. التقويم البنائي.

. ملفات الإنجاز.

. الاختبارات النهائية.

. المشروعات.

٨- التتبع والتقارير حيث تقوم هذه النظم بتتبع تقدم الطالبًا وتوليد التقارير. ويشمل:

. تتبع تقدم المتعلمين في التعلم.

. توليد التقارير الخاصة بحالة الطالب وتقدمه.

رابعًا: مكونات نظام بيئة التعلم الافتراضية

كل نظام إدارة تعلم يقدم بيئة تعلم مختلفة وفريدة، ولذلك تختلف هذه المكونات من بيئة لأخرى، ولكن بصفة عامة تتكون نظم بيئات التعلم الافتراضية من خمس مجموعات أساسية، هي (١) أدوات إنشاء المحتوى التعليمي، وتوصيله، (٢) أدوات إدارة المحتوى المقرر، (٣) أدوات إدارة المتعلم والتعلم، (٤) أدوات الاتصال، (٥) أدوات التفاعل والتشارك. كما تشتمل النظم الحديثة على بعض تطبيقات الويب الثانية كالمنتديات، والمدونات، والمحررات التشاركية، والنشر المتزامن. وفيما يلي عرض لأهم هذه المكونات:

١- تسجيل الدخول وضبط الإعدادات

تعد صفحة تسجيل الدخول أول ما يتفاعل معه المتعلم في نظم إدارة التعلم

. تمكن المتعلمين من تسجيل الدخول وتسليم الاعتمادات الضرورية.

. تمنع إدخال البيانات الخاطئة واسترجاع الصحيحة.

. إجراء الاختبارات للتأكد من مناسبة قدرات الجهاز لتشغيل النظام.

. تخبر المتعلمين بالبرامج والتطبيقات المطلوبة لتشغيل النظام.

ب- أدوات إنشاء المحتوى

تشتمل هذه النظم على أدوات لتأليف المقررات بشكل سريع، دون الحاجة إلى خبرة في البرمجة. كما يمكن إنشاء المقررات خارج النظام وإدخالها إليه:

. أدوات صديقة لإنشاء المحتوى وتأليف المقرر.

. مستودع كائنات تعلم.

. قوالب لتصميم المقرر.

. أمثلة ونماذج المقررات جاهزة.

ج - توصيل المحتوى

وتشمل أدوات رفع المحتوى بكافة أشكاله وأنواعه، وتنزيله، وإتاحته. وقد تشتمل هذه النظم على روابط بفهارس المكتبات ومراكز مصادر التعلم والمواقع المناسبة

. أدوات لرفع المحتوى على النظام.

. أدوات لتوزيع المحتوى.

. أدوات لتنزيل المحتوى.

. روابط بمصادر أخرى على الويب.

د- أدوات الشخصنة والتخصيص

يختلف المتعلمون في الحاجات، وفي طرائق المشاهدة والتفاعل مع النظام، وبالتالي فهم يحتاجون إلى ضبط إعدادات بيئة النظام لكي تناسب

حاجاتهم الفردية، وتخصيصه بما يناسب خبراتهم، وأهدافه:

. تخصيص الشكل.

. تخصيص الكتابة.

. حفظ الحالة الراهنة للمتعلم.

. تخصيص الوقت (مدة جلسة التعلم) .

. إعدادات الصفحة التلقائية.

. اختيار المحرر

. نمط التحذير.

هـ - أدوات إدارة شئون الطلاب.

تقوم هذه الأدوات بإدارة شئون الطلاب، حيث يقسم الطلاب إلى حاويات وحاويات فرعية، ومجموعات. ويختلف اسم هذه الحاويات باختلاف النظام أو المؤسسة التعليمية.

. تسجيل الطلاب في الأقسام والشعب.

. تكوين الفصول والمجموعات طبقا للمقررات.

. إضافة طلاب.

. إضافة المقررات للفصل، وتعديلها وحذفها.

. توصيل قوائم الطلاب آليا إلى المعلمين والأقسام الأخرى للنظام

و - أدوات الاتصال والتشارك.

تشتمل بيئات التعلم الافتراضي على أدوات تدعم الاتصال والتشارك بين المعلم والمتعلمين، وبين المتعلمين بعضهم البعض، أفرادًا أو جماعات، بمستويات مختلفة.

تصنف أدوات الاتصال والتشارك في بيئات التعلم الافترضية إلى نوعين رئيسيين، هما أدوات الاتصال المتزامن، وأدوات الاتصال غير المتزامن هذه الأدوات تمكن المتعلمين من القيام بكل الممارسات التعليمية .

ز- أدوات التعلم المتزامن : وهي الأدوات التي تتطلب وجود المشاركين، المعلم والمتعلمين من أماكن مختلفة، في نفس الوقت الحقيقي. مثل:

. الرسائل الفورية. حيث يقوم المستخدم بإرسال الرسائل واستقبال الرد عليها في

. نفس الوقت الحقيقي.

. الفصول الافتراضية.

. المؤتمرات السمعية.

. مؤتمرات الفيديو.

ح- أدوات التعلم غير المتزامن وهي الأدوات التي لا تتطلب وجود المشاركين، المعلم والمتعلمين، من أماكن مختلفة، في نفس الوقت الحقيقي. مثل

. البريد الإلكتروني.

. التقويم الشهري

. اليوميات

. تحميل الملفات والتشارك في المصادر، والتي تشمل المقالات، والمذكرات، والصور، ولقطات الفيديو، والعروض التقديمية

. لوحات المناقشة

. شبكات التواصل الاجتماعي.

ط ـ أدوات الإبحار.

الإبحار الفعال هو الإبحار المنطقي الثابت الذي يسمح للمتعلمين بالإبحار داخل المقرر والمصادر بكفاءة وفاعلية، للحصول على المعلومات المطلوبة بسرعة وسهولة. ومن هذه الأدوات:

. القائمة الرئيسية والقوائم الفرعية.

. فهرس المحتويات.

. خريطة المقرر.

. الأزرة.

. روابط بمصادر خارجية على الويب.

ى ـ أدوات تقديم الدعم والمساعدة.

تشتمل هذه النظم على أدوات لدعم التعلم، وتقديم الدعم والمساعدة للمتعلمين عند الحاجة.

. التعليمات والتوجيهات

. أداة المساعدة.

. لوحة الإعلانات.

. مخطط المقرر.

ك ـ أدوات التقويم

تشتمل بيئات التعلم الافتراضي على أدوات للتقويم البنائي والنهائي، وتقديم الرجع الفوري للطلاب، مثل:

. الاختبارات الذاتية.

. الأسئلة القصيرة Quizzes .

. أدوات لإدارة الاختبارات.

. أدوات وقوالب لبناء الاختبارات.

م ـ أدوات التتبع وتوليد التقارير

وهي أدوات تزود المعلم بمعلومات عن تقدم المتعلم في التعلم، وتوليد التقارير عن حالة الطالب.

. تتبع التعلم والمتعلم (المعدل الأداء، المشاركة، مدة وقت التعلم).

. إجراء التحليلات التعليمية.

. توليد التقارير.

خامسًا: خطوات إنشاء بيئات التعلم الافتراضية اللإلكترونية

يُشير Siemens (2005)؛ غادة عسكر (٢٠١٣) إلى الخطوات الأتية لإنشاء بيئات التعلم الإلكترونية

والتي يمكن الاستفادة منها في إنشاء بيئة التعلم الافتراضية للبحث الحالي، وهي:

١- إتخاذ قرار بشأن مجالات التركيز وضع أهداف شخصية للتعلم، وتعتبر بيئة التعلم الافتراضية شمولية، ويمكن أن تشمل الاهتمامات المهنية والتعليمية.

٢- تحديد أي أدوات الويب ٢,٠ التي ستستخدم تتطلب بيئة التعلم الافتراضية استخدام أدوات الويب والتطبيقات لخلق فضاء للتعلم المعرفي والمهاري وهذه البيئة أيضًا ديناميكية بحيث يصبح المتعلم مشارك نشط ويقوم بالمهام الآتية، وهي: (الجمع والترتيب) للمعلومات من بيئة التعلم وحسب توجيهات المعلم لكي لا يجد المتعلم نفسه أمام معلومات كثيرة لا يستطيع إستيعابها مرة وأحدة والبناء المعرفي والمهاري للمعلومات الجديدة التي تم تجميعها ولتطوير الفهم وهذا يمكن أن يكون من خلال التنفيذ العملي في برنامج (Scratch) والمشاركة متأصلة في بيئة التعلم الافتراضية، والتعلم لا يحدث من فراغ، بل ينطوي على التواصل مع الآخرين.

ومن ناحية أخرى تتضمن هذه البيئة التشارك والتعاون والعمل مع الزملاء لخلق معرفة جديدة من خلال الكائنات الرقمية والوثائق

٣- تخصيص وقت كل أسبوع لتطوير بيئة التعلم الافتراضية ويستغرق ذلك وقتاً لكي تتطور وتنمو كبيئة قوية.

٤- إنشاء رسم تخطيطي للبيئة والغرض من هذا المخطط هو توفير إطار لأهداف التعلم، وتحديد الأدوات وتوفير العناصر الرقمية، وسجل لبيئة التعلم.

ويمكن تقسيم الأدوات التي تساهم في بناء بيئات التعلم الإلكترونية والتي قد أوردها إبراهيم الفار (٢٠١٢)؛ جميل اطميزي (٢٠١٠) إلى أربعة أقسام، وهي:

- أدوات تساعد في تكوين المحتوى التعليمي ومنها الأدوات التي تساعد وتدخل في بناء محتوى بيئات التعلم بكافة أنواعها، مثل:
  - مواقع المفضلات الاجتماعية مثل: موقع (Delicious).
  - مواقع الصور والفيديو, مثل موقع (Flickr).
  - وموقع (YouTube).
  - المدونات مثل موقع (Blogger).
- أدوات تساعد على التواصل وتكون مكملة لوظيفة البريد الإلكتروني مثل: خدمات (Twitter) وغيرها.
- أدوات تساعد على التشابك الاجتماعي: وهي خدمات تساعد في ربط الأشخاص بعضهم ببعض لتبادل الخبرات والمعلومات ومن أمثلة هذه الأدوات (Facebook).
- أدوات تساعد في فاعليه الأدوات السابقة مثل استخدام خلاصات المواقع (RSS) واستخدام التوسيم (Tags) لتوصيف المصادر المختلفة.

ومن هنا لا بدّ من استخدام وسائل وأساليب وتكنولوجيا حديثة وأكثر تقدمًا، ولا سيما تلك التي تعتمد على الإدراك، والخبرات المحسوسة، وتشجّع مشاركة الطلبة وإندماجهم بشكل أكبر في العملية التعليمية، الأمر الذي يستدعي البحث عن برامج وطرائق جديدة تعزّز استخدام التكنولوجيا في التعليم.

سادسًا: أمثلة على البيئات والبيئة المستخدمه في البحث

تعددت نظم بيئات التعلم الافتراضية وتزايدت في الآونة الاخيره ولكل نظام امكانياته وخصائصه ومنها بيئات تعلم افتراضية تجارية مثل Web CT, Blackboard ، ومنها مجانية مثل Moodle ، ومنها خاصة حسب الطلب Merlin ، وقد اختارت الباحثة في التصميم نظام Blackboard في تصميم البيئة الافتراضية القائمة على التعلم القائم على المشروعات لتنمية مهارات التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

المعرفة والمهارات المطلوبة لاستخدام البلاكبورد

يتطلب استخدام نظام البلاكبورد بكفاءة وفاعلية تمكن المعلم من المعرفة والمهارات التي تتناول الموضوعات التالية

فهم دور المعلم ووضع التحرير، مقدمة عن قائمة المقرر، فهم لوحة التحكم، إضافة شعار المقرر Course Bannar، إنشاء المجلدات وتحريرها، أدوات التحرير، المحتوى واختيار المحتوى، دمج فيديوهات اليوتيوب في الفقرات، مفرادت المقرر، وقوائم المراجعة، وضع الإعلانات مع رسوم، إنشاء لوحات المناقشة وروابطها، إنشاء المحررات التشاركية، والمدونات، والصحف وروابطها، استيراد المدونات، إنشاء واستخدام البريد الإلكتروني من خلال البلاكبورد، إنشاء التكليفات والاختبارات وأدواتها، إعداد مركز التقدير، التقدير وتقديم الرجع، فهم تواريخ الاستحقاق، الاختبارات النهائية.

المحور الثاني: التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية Project Based Learning .

يعد التعلم القائم على المشروعات في بيئة التعلم الافتراضي استراتيجية من استراتيجيات التعلم الحديثة التي يعتمد عليها في عمليه تبسيط وتسهيل عملية التعلم والوصول إلى أفضل نتيجه لتحقيق الهدف المرجو منها في العملية وأوضحت العديد من الأدبيات اهميته وفيما يلى عرض بالتفصيل:

أولاً: تعريف التعلم القائم على المشروعات:

تعددت التعريفات التي تناولت التعلم القائم على المشروعات، حيث تعرفها نجلاء فارس (٢٠١٨، ٦٤٦) بأنها: "بيئة تعلم تعتمد على العمل

الجماعي عبر الويب، وتوظف فيه جميع الأدوات والخدمات الإلكترونية التي من شأنها إتاحة الفرصة للطلاب للتشارك والتفاعل، والعمل جنبًا لإنجاز مهام التعلم، اكتساب الخبرات بشكل جماعي وإنتاج مشروعات جماعية إبداعية بقدر من المثابرة والحماس".

كما يُعرفها Boss and Krauss(2017,p.12) بأنها: "بيئة ديناميكية للتعليم يكتشف فيه الطلاب مشاكل وتحديات حقيقية في العالم المحيط بهم، لأن التعلم القائم على المشروعات ملئ بالمشاركة والإيجابية والتعلم النشط فإنه يمد الطلاب بمعرفة أعمق بالمواد التي يدرسونها، حيث ترسخ المعرفة التي حصل عليها الطالب بالبحث، مقارنة بالمعلومة التي كان يحصل عليها بالطرق التقليدية ".

ويُعرفها عصام الحسن (٢٠١٦، ١٥٠) أيضًا بأنها: "بيئة تمثل منظور شامل يركز على التدريس من خلال إشراك الطلاب في التحقيق، حيث يواصل الطلاب البحث عن حلول للمشكلات عن طريق طرح الأسئلة والتكرار، ويناقشون الأفكار، ويتنبؤن بالتوقعات، ويصممون الخطط أو التجارب، ويقومون بجمع وتحليل البيانات، واستخلاص النتائج، ومن ثم يعاودون طرح أسئلة جديدة لخلق منتجات جديدة من ابتكارهم".

وتعرفها حنان الحربي (٢٠١٦، ٨٠٨) بأنها: "نموذج للتعلم عبر الويب يعتمد على التفاعل والعمل الجماعي، من خلال قيام الطلاب بتنفيذ مشروعات تعليمية متنوعة يتم إعدادها من قبل المعلم".

والفكرة الأساسية للتعلم القائم على المشروع هي أن مشاكل العالم الحقيقي تجذب اهتمام الطلاب وتثير التفكير الجاد حيث يكتسب الطلاب المعرفة الجديدة ويطبقونها في سياق حل المشكلات.

ويلعب المعلم دور الميسر، ويعمل مع الطلاب على صباغة أسئلة جديرة بالاهتمام، وتنظيم المهام ذات المعنى؛ لتنمية المعرفة والمهارات الاجتماعية على حد سواء، والتقييم الدقيق لما تعلمه الطلاب من الخبرة الفعليه ويمكن أن يتم داخل الفصول الدراسية أوخارجها (Efstratia, 125 .(2014,p.

وتطبيق استراتيجية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب يساعد في التغلب على الكثير من معوقات التطبيق في البيئة التقليدية إلى جانب إتاحة فرصة لتنوع الأساليب والمصادر التي يستخدمها المتعلمون في تنفيذ مشروعاتهم وتحقيق التفاوض فيما بينهم للوصول إلى الأفضل.

لذا فهى مرتبطة بالنموذج التعليمي بحيث يتم من خلاله توزيع الأدوار على الطلاب ليؤدي كل منهم دوره والمهام المكلف بها من تصميم وحل المشكلات والتحقيق في الحوادث واتخاذ القرار من

أجل الوصول إلى المخرجات النهائية. (Muna & Aziz, 2020,p. 3)

ثانيًا: مميزات التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية:

للتعلم القائم على المشروعات مميزات منها Stanley, 2021, p.13; Wurdinger, (2016,p.15):

- **يتيح الفرصة للطلاب لكي يتعلموا ويقوموا بتطبيق ما تعلموه من خلال مهارات الاتصال بالآخرين بناء على العمل داخل مجموعات دراسية. أو إذا أتيحت لهم فرصة العمل مع أفراد خارج نطاق المجتمع المدرسي.**
- **يعمل على إعداد الطلاب لسوق العمل وإكسابهم خبرات تساعدهم على التعرف عليه قبل الدخول فيه.**
- **يوفر للطلاب بعض المهارات مثل القدرة على طرح الأسئلة والبحث عن المصادر والتخطيط السليم والتفكير الناقد وحل المشكلات.**
- **يشجع الطلاب على تنمية التفكير النقدي والإبداع من خلال تغيير ما كانوا يقومون به أوتوماتيكيًا دون وعي أو هدف.**
- **يعتمد على تشجيع الطلاب على التقصي والاستكشاف والمساءلة والبحث عن الحلول ويشجعهم على إظهار كفاءات ذهنية تسمح بتوسيع دائرة معارفهم من المجرد إلى التطبيق، كما يشجع روح التعاون بينهم لتنفيذ مشاريعهم، ويلعب المعلم دور الموجه والمرشد في عملية تصميم وتنفيذ هذه المشاريع.**
- **تشجيع الطلاب على استخدام التكنولوجيا الحديثة من خلال توظيف واستخدام أدوات التفاعل الإلكتروني عبر الويب لتحقيق التعاون والمشاركة في تنفيذ هذه المشروعات، والاستفادة من كافة المصادر الإلكترونية المتاحة عبر الويب في الحصول على المعلومات وتبادلها الكترونياً بين الطلاب وبعضهم البعض، دون اللجوء للمعلم المشرف على المشروعات.**
- **يساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم الاجتماعية من خلال التواصل مع غيرهم من المتعلمين.**
- **عرض المنتج النهائي الذي يظهر من خلاله ما تعلمه الطلاب حتى تتم عملية التقييم للمشروع والتي يمكن أن يقوم الطلاب أنفسهم بالتقييم طبقا لمعايير يضعوها بأنفسهم.**
- **يعتمد التعلم القائم على المشروعات على تقديم مهام حقيقية وواقعية ترتبط بحياة الطلاب العملية وتترك لهم حرية اختيار المشروعات والمهام بحسب رغبتهم واهتماماتهم.**

- يتضمن أنواع متعددة لقياس مدى فهم الطلاب للهدف المطلوب، وتساعدهم على إتمام العمل بجودة عالية، ويقوم الطلاب باستعراض ما تعلموه وتوصلوا إليه باستخدام العروض التقديمية أو مستندات مكتوبة.
- يساعد المعلمين على التعرف على قدرات كل طالب على حدة وقدرات الطلاب على العمل تحت ضغط كفريق وأحد ومراقبتهم بشكل فردي أو جماعي أثناء تبادلهم للمعرفة وتوضيح العلاقات بينهم.

ولما يتميز به التعلم القائم على المشروعات عبر الويب من اتاحة الفرصة للطلاب بتطبيق ما تعلموه، واشتراك الطلاب في مشكلات حياتية ، واقعية، والاعتماد على أنفسهم في والاستكشاف والمساءلة والبحث عن الحلول واستخدام التكنولوجيا الحديثة، وتطوير مهاراتهم الاجتماعية، وتشجيع روح التعاون، وتوظيف الوسائل التكنولوجية التي تستهدف تنمية مهارات التعاون والمشاركة والتفكير مثل استخدام تقنيات وتطبيقات الويب أو البريد الالكتروني، وإعطاء الفرصة للمتعلمين لتحقيق ذاتهم سواء كانت مشروعات فردية أو جزءًا من نشاط مجموعة العمل؛ مما دفع الباحثة إلى استخدامه في تنمية الإنخراط في التعلم.

وقد أكدت دراسة محمد التعبان وانتصار ناجي (٢٠٢٠، ١٢٠) على فاعليه استراتيجية التعلم القائم المشروع في تنمية مهارات التفكير المنظومي وإنتاج المشروعات الإلكترونية لدى طلبة كلية التربية بجامعة الأقصى، وأشارت إلى الأثر الكبير للتدريس باستخدام استراتيجية التعلم القائم على المشرعات والتعلم المدمج على تنمية التفكير الإبداعي المعلمي ما قبل الخدمة في تعلم الأحياء.

وتوصلت دراسة منى وعزمي (Muna & Aziz, 2020) إلى فاعليه التعلم بالاستقصاء القائم على المشرعات عبر الانترنت في نمو مهارات التواصل وزيادة الثقة في التحدث بالتعبير عن أفكارهم وآرائهم الأخرى بصوت مرتفع، ونمو مهارات التفكير لحل المشكلات، وأكدت دراسة جو وآخرين(Guo, et al., 2020, 2) أن التعلم القائم على المشروعات نهج واعد يحسن مستوي نتائج الطلاب في التعليم العالي سواء النتائج المعرفية أو السلوكية والمهارية، والمشاركات الجماعية، وأسلوب التفكير، وجودة المخرجات النهائية للطلاب ويجب أن تجرى البحوث المستقبلية حول قياس فوائده في المجالات والمراحل التعليمية المختلفة.

ومما سبق فإن التعلم القائم على المشروعات له من الأهمية الكثير حيث أنه يدفع الطلاب إلى العمل والتعاون واكتساب المعلومات والخبرات التعليمية، ويعمل على إتاحة الفرصة لتحقيق ذاتهم من خلال تنفيذ الطلاب لمشروعات تعليمية عبر الويب، ويعتمد تنفيذ هذه المشروعات على العمل في مجموعات صغيرة يتبادل فيها الطلاب المعلومات والآراء وتمكنهم من التواصل مع

زملاء وخبراء لهم نفس الاهتمامات، وتقع عليهم مسئولية بحثهم عن المعلومات وصياغتها وتمكنهم من معرفة موضوعات تهمهم، وبما ينمي مهارات التفكير لديهم.

ثالثاً: أهمية التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية:

يتجاوز التعلم القائم على المشروعات فكرة إثارة اهتمام الطلاب وتحفيزهم للتعلم، فهي عملية تعليم وتعلم منظمة، ومدروسة، ومخططة تتمركز حول فاعليه أعضاء مجموعة العمل، ومشاركتهم في تنفيذ جميع الأنشطة والمهام المرتبطة بالمشروع التعليمي، لأنه يوفر تطبيقات إلكترونية تفاعليه ذات صبغة اجتماعية تسهل مهام ومهارات اجتماعية مرغوبة مثل مهام اختيار المشروع وتخطيطه وتنفيذه وعرضه.

لذلك اهتمت العديد من الدراسات مثل دراسة عادل النحال (٢٠١٦)؛ هبة الجندي (٢٠١٥) باستخدام التعلم القائم على المشروعات في العملية التعليمية لتحقيق العديد من نواتج التعلم ومنها:

١. تعمل استراتيجية التعلم القائم على المشروعات على دعم الطلاب، وتعزيز خبراتهم عن طريق التواصل مع بعضهم البعض، كما توفر مصادر رقمية قابلة للاستخدام تعمل على إشراك الطلاب في الأنشطة التعليمية التي تساعدهم على التفكير وحل المشكلات، وتساعد على تشجيع الطلاب على الاستقلال وتعزز القدرة على التفكير الناقد الذي يساعدهم على التعامل مع المشكلات غير المتوقعة من خلال التواصل بين الطلاب "جولسن" (Gulsun, 2007,p. 2669).

٢. يمكن التعلم القائم على المشروعات الطلاب من اكتساب مهارات جديدة وتدعم اتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا، كما تساعدهم على أن يصبحوا أكثر فاعليه في العملية التعليمية وتساعد الطلاب على التعاون والتغلب على الفروق الفردية بين الطلاب كاختلاف الثقافات، واختلاف أنماط التعلم، الخلفيات المعرفية مما يساعد الطلاب على الارتفاع بمستوي تحصيلهم ومهاراتهم بشكل فعال في العملية التعليمية "صموئيل" (Samuel, et al., 2011,p. 237).

٣. يساعد التعلم القائم على المشروعات على اكتساب المفاهيم العلمية المتنوعة وتفسيرها، كما تتيح للتلاميذ القدرة على التفاعل مع الآخرين والبيئة المحيطة بهم، ومساعدة الطلاب على إيجاد حلول حقيقية للمشكلات التي تواجههم مما يعزز من قدراتهم على حل المشكلات المختلفة واتخاذ القرارات المناسبة (هبة الجندي، ٢٠١٥، ٤٤١).

٤. يساعد التعلم القائم على المشروعات الطلاب على التفاعل مع بعضهم البعض خارج حيز

الزمان والمكان المحدد لهم، وتساعدهم على التعبير عن مشاعرهم، وتعمل على توفير فرص تعارف ومشاركة أكبر بالنسبة للتلاميذ، وتساعدهم على التشارك في معرفة المهارات مع أقرانهم من خلال التحاور بينهم، كما أن الاتجاهات الإيجابية للتلاميذ تشجع الطلاب على ارتفاع مستوي التحصيل لديهم "هيووك وآخرون" (Heeok, et al, 2010,p. 1384).

٥. يعمل على تعزيز قدرات الطلاب في التصميم والعمل الجماعي والتواصل وذلك من خلال خبرات عملية تساعدهم على حل المشكلات التي تواجههم كفريق وأحد "تاكاشي وآخرون" (Takashi,et al., 2010, p.190).

رابعًا: أنواع التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية:

يقوم التعلم القائم على المشاريع على نمطين من التعلم، يتحددان بحسب عدد المشاركين، وهما:

أ- التعلم القائم على مشروعات فردية: ويكون العمل في هذا النوع من المشاريع بشكل فردي، أي أن كل طالب يقوم بإعداد مشروع بمفرده، يكون مختلفا عن المشاريع الأخرى، أو قد يكون نفس المشروع، ولكن كل طالب يعمل على مشروعه بشكل منفرد، أو تصميم بناء هندسي، أو إعداد برنامج على الحاسوب، وغيرها.

ب- التعلم القائم على مشروعات جماعية: وهي التي لا يمكن العمل بها بشكل انفرادي، مثل تقديم مسرحية، فإن ذلك يتطلب مشاركة مجموعة من الطلبة في الإعداد والتنفيذ، هذا من جهة، ومن جهة أخرى قد لا يستطيع المعلم متابعة كل مشروع على حدة لعوامل الوقت وطبيعة المشاريع، مما يؤدي إلى الاعتماد على العمل الجماعي، كما في تصميم رسم هندسي .

خامسًا: خصائص التعلم بالمشروعات

إن التعلم القائم على المشروع هو نموذج تعليمي/ تعلمي له فوائد مهمة لطلبة اليوم، إن التعلم القائم على المشروع يحقق الأهداف الآتية:(إنجي محمد وآخرون،٢٠١٦)

مساعدة المتعلمين على التمييز بين المعرفة والقيام بالعمل، دعم المتعلمين في التعلم وممارسة المهارات في حل المشكلات والتواصل وإدارة الذات، تشجيع تطوير مستويات التفكير الذهنية مرتبطة بالتعلم مدى الحياة وبالمسؤولية المدنية والنجاح في المسار المهني أو الفردي، بناء تواصل إيجابي وعلاقات تعاونية بين مجموعات مختلفة من المتعلمين، سد احتياجات المتعلمين من ذوي المستويات المختلفة من المهارات وأساليب التعلم،

يركز على الأسئلة المفتوحة والمهام التي تثير التحدي، يخلق حاجة إلى معرفة المحتوى والمهارات الأساسية، يتطلب التحقق من المعرفة و / أو خلق شيء جديد، يوفر مجالات الوصول أصوات المتعلمين ويعزز حق الاختيار، يشتمل على الرجع Feedback والتقييم والتحقق والتكرار ، عرض النتائج أمام الجمهور ونشرها متطلب أساسي.

سادسًا: مكونات التعلم الإلكتروني القائم على المشروع

البيئة الإلكترونية التي تتمركز حول المعلم E. Environment Control Learner يهدف هذا المكون لتحقيق أقصى عدد من الطلاب القادرين على صنع القرار والمبادرة في جميع مراحل المشروع بما في ذلك اختيار موضوع لتصميم وإنتاج وعرض القرارات ينبغي أن تشمل المشاريع هيكل مناسب وتغذية راجعة لمساعدة المتعلمين في اتخاذ قرارات مدروسة وعمل التنقيح اللازم من خلال تقييم الطلاب لأنفسهم ولأقرانهم.

التشارك Collaborative يهدف لإعطاء المتعلمين فرص لتعلم مهارات تشاركية مثل صنع مجموعة من القرارات والترابط بين ردود فعل المتعلمين والعمل التعاوني والتشاركي الجماعي بروح الفريق مع توفير التغذية الراجعة

المحتوى الإكتروني Content : لابد من الاستناد إلى أهداف واضحة تستند إلى معايير المشروعات ودعم واظهار المحتوي على حد سواء في عملية التعليم والمنتج.

المهام الحقيقية Authentic Task: يتوقف على الهدف من المشروع فالتعلم القائم على المشروعات يحقق التواصل مع العالم الحقيقي، لأنه يعالج قضايا تربط بالحياة الواقعية للمتعلمين داخل المجتمعات المحلية وقد تكون مرتبطة بمشروع مهن حقيقية من خلال استخدام ممارسات أصلية وقد يكون التواصل عبر شبكات الإنترنت أو بإجراء اتصالات مع أفراد المجتمع

مشاركة الوسائط المتعددة التفاعلية Interactive Multimedia sharing : تعطى الفرصة للاستخدام الفعال لمختلف التقنيات والأدوات في التخطيط والتنمية أو عرض مشاريعهم على الرغم من أن التكنولوجيا يمكن أن تصبح التركيز الأساسي لمشروع معين والقوة الحقيقية العنصر الوسائط تكمن في التكامل مع المناهج واستخدامها في عملية الإنتاج والتطوير للمشروعات.

. إدارة الوقت Time Management يعتمد على فرص المتعلمين لوضع خطة من خلال إطار زمني لتنفيذ المشروع لدعم تعلم هادف ومنتج يتسم بالجودة.

طرق تقييم مبتكرة :هي عملية مستمرة وخاصة داخل إستراتيجية التعلم القائم على المشروعات التي تتطلب طرق تقييم متنوعة ومتكررة بما في

ذلك تقيم المعلمين وتقييم الأقران والتقييم الذاتي.(إنجي وآخرون، ٢٠١٦)

سابعًا: التعلم القائم على المشروعات ونظريات التعلم

إن التعلم القائم على المشروعات يرتكز على أسس علمية تقوم على مبادئ عدة ونظريات منها النظرية البنائية والتي تقوم على فكرة أن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال المواقف الخاصة به ويكون التعلم أفضل عندما يكون مشارك في الأنشطة التعليمية، والتعلم القائم على المشاريع أحد الطرق التي تساعد الطالب في بناء معرفته من خلال الممارسات الذاتية أي أن نمط المعرفة يعتمد على المتعلم ذاته وبما يمتلكه سابقًا ومن مبادئ التعلم في النظرية البنائية أن التعلم عملية نشطة يبني المتعلم المعنى من خلال مداخلات حسية ، وأن التعليم سياقي فالمتعلم يتعلم من خلال العلاقات بينما يعرفه وما يعتقده كما أن المتعلم يبني ما يتعلمه ذاتيا حيث تتشكل المعرفة بناء على رؤيته الشخصية والمعرفة ليست مستقلة عن المتعلم فهي من ابتكاره وتترسخ بعقله وعلى أساسها يفسر الظواهر والأحداث.

وترى الباحثة أن التعلم البنائي يساعد الطالب على بناء معرفته للمبادئ والقوانين والمفاهيم من خلال مشروع ينطوي على مشكلة أو سؤال يثير فضوله واهتمامه ويتطلب إيجاد الحلول فيجيب الطالب حسب أفكاره الأولية ومن ثم يتجه إلى التفكير الاستكشافي. وتظهر جليًا في التعلم القائم على المشاريع الفردية. ويمكن تلخيص وجهة نظر البنائية حول التعليم بالتالي:

- من خلال الفهم للمشروع يستطيع المتعلم بناء معرفته بنشاط.

- أن التعلم يعتمد على ما يمكن للمتعلم القيام به.

- أن التعلم ذاتي التنظيم ويعرف المتعلم متى يطلب المساعدة.

- أن التعلم يكون موجه نحو هدف محدد مسبقًا

- التعلم عملية تراكمية النظرية المعرفية الاجتماعية تؤكد تلك النظرية على أن عملية التعلم هي عملية بنائية وأن المتعلم يبني معرفته من خلال التفاعل مع المتعلمين وتفاعلهم مع الأحداث وهذا ما أكده (kantar, (٢٠١٣ أن التعلم من وجهة نظر المعرفية الاجتماعية يعني التالي:

. بناء المعرفة بدلا من تلقينها، يأتي التعلم بشكل متتالي وذو معنى، اهمية العمل التشاركي والتعاوني، تقديم الخبرات في شكل مواقف حقيقية، إعطاء الفرصة للمتعلم لاتخاذ القرارات من خلال تعلم الأهداف.

وتعد هذه النظرية تطبيق لأفكار (فيجو تسكي) عن التعلم الاجتماعي حيث يؤكد أن التعلم يحدث من خلال تفاعل ومشاركة مع الآخرين الأكثر معرفة.

وترى الباحثة أن التعلم القائم على المشروعات الجماعي يرتبط بهذه النظرية إذ أن العمل يتم من

خلال مجموعات صغيرة تعمل على نفس المشروع من خلال توزيع الأدوار.

ويمكن تلخيص آثار النظريات على التفكير التصميمي والتحصيل الدراسي القائم على المشروعات الفردي والجماعي بالتالي كما ذكرتها (رضوان وآخرون، ٢٠١٧). تنمي مهارات الاتصال والتعاون والعمل الجماعي وتزويد المتعلم بالمتعة في العمل، بناء علاقة مفتوحة والتفاعل مع المعلم، الأهداف تكون واضحة ومحددة، يساعد المتعلم على التفكير التفصيلي والابداعي، يعتمد على مهارات التفكير العليا.

ثامنًا: معايير وشروط التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية

ان التعلم القائم على المشروعات هو عملية منظمه وممنهجة تحكمها مجموعة من المعايير والشروط كما حددها معهد باك التعليمي (٢٠١٦) Buck institute كما يلي: يجب أن يوصل المشروع إلى المعرفة والمهارات والفهم من خلال ارتباطه بأهداف التعلم والمحتوى التعليمي، يجب أن يقوم المشروع على مشكلة حقيقية تتطلب حلًا أو سؤال يحتاج إلى جواب، للمتعلمين اتخاذ القرار حول المشروع وكيفية تنفيذه، متابعه المعلم لطريقه تعلم الطلاب والمشكلات التي تواجههم وكيفية التغلب عليها، يجب أن يتلقى الطالب التغذية الراجعة المستمرة على كل مراحل العمل لتحسين عملية الإنتاج.

تاسعًا: مراحل استراتيجية التعلم القائم على المشروعات:

اوضحت دراسة (Mergendoller et al., p.2015) أن التعلم القائم على المشروعات عبر الويب يمر بالعديد من المراحل هي كالآتي:

١. مرحلة اختيار المشروع: هي أهم مرحلة من مراحل المشروع إذ يتوقف عليها مدى نجاح المشروع، ولذلك يجب أن يكون المشروع متفقًا مع ميول الطلاب، وأن يعالج ناحية مهمة في حياة الطلاب وأن يكون مناسبًا لمستوى الطلاب، وأن يكون قابل للتنفيذ ويحقق أهداف المادة العلمية.
٢. مرحلة التخطيط للمشروع: يقوم الطلاب تحت إشراف المعلم بوضع مخطط لتنفيذ المشروع وصياغة أهدافه وإجراءات تنفيذه، ويترك لهم المعلم حرية توزيع أدوارهم ومسئولياتهم التي ينبغي القيام بها من تجميع معلومات، وتصميم خطة المشروع ومراحل وتحديد متطلبات العمل في كل مرحلة، وعرضها على المعلم لتعديلها والموافقة على تنفيذها.
٣. مرحلة تنفيذ المشروع: يقوم الطلاب بالحركة والعمل، ويقوم كل طالب بما هو مطلوب منه، وتسجيل النتائج التي توصل إليها الفريق وتحديد المشكلات التي واجهتهم، ودور المعلم هنا تهيئة الظروف وتذليل الصعوبات كما يقوم بعملية التوجيه التربوي، ويلاحظهم أثناء

التنفيذ ويشجعهم على العمل ويجتمع معهم المناقشة بعض الصعوبات ويقوم بالتعديل في سير الموضوع .

٤. مرحلة عرض وتقويم المشروع : التقويم عملية مستمرة مع سير المشروع منذ البداية وأثناء المراحل السابقة، وفي نهاية المشروع يستعرض كل طالب ما قام به من عمل، والفوائد التي عادت عليه من هذا المشروع، ويتم عرض المشروع النهائي الذي يظهر من خلاله ما تعلمه الطلاب وتتم عملية التقييم للمشروع من قبل المعلم والأقران كما يمكن أن يقوم الطلاب أنفسهم بها طبقاً لمعايير موضوعه. تتلخص في الآتي:

١ ـ مرحلة اختيار المشروع

٢ ـ مرحلة التخطيط للمشروع

٣ـ مرحلة تنفيذ المشروع

٤ ـ مرحلة عرض وتقويم المشروع

ووفقاً لاستراتيجية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب يتم تشكيل مجموعات العمل بحيث يتم تكليف كل مجموعة بمشروع معين يتم تنفيذه، ويتم تقسيم العمل داخل المجموعة الوأحدة بحيث يقوم كل فرد فيها بدور محدد، ومن ثم يتفاعل كل أعضاء المجموعة سويًا بعد فترة محددة لتجميع العمل وتداول الآراء حوله، ولابد من وجود قائد لكل مجموعة يتم انتخابه من قبل أفرادها ويكون مسؤول عن الوصول إلى القرارات الجماعية ومسئول عن تنظيم النقاش وتبادل المعلومات وتنظيم التفاعل والتواصل الكترونيًا الأعضاء من خلال الموقع التعليمي الإلكتروني الذي تم تصميمه لعرض المشروعات المقترحة وتنفيذها من قبل الطلاب وأيضًا من خلال التواصل عبر البريد الإلكتروني والواتساب والفيس بوك .

عاشرًا: الأسس النظرية للتعلم القائم على المشروعات:

تناولت العديد من الكتابات النظريات التي تقوم عليها استراتيجية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب منها (Wurdinger, 2016,p. 14)

- النظرية البنائية: فهي تقوم على فكرة أن الطالب يبنى معرفته من خلال التجارب الخاصة به، ويتعلم بشكل أفضل عندما يشارك في أنشطة تعليمية بدلاً المعلومة بطريقة سلبية، والتعلم القائم على المشروعات هو أحدى الطرق التي تمكن الطالب من بناء معرفته الشخصية من خلال الممارسة الذاتية، ومعالجة مشاكل حقيقية.
- النظرية البنائية الاجتماعية: حيث يلاحظ أنه يطبق من خلال التعلم القائم على المشروعات مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية عن طريق

اشتراك الطلاب في هدف وأحد وهو إنجاز مشرع تعليمي والسعي وراء تحقيق هذا الهدف من خلال تبادل الخبرات، وتقاسم المسئوليات، وبناء المعرفة الجماعية لدى الطلاب من خلال العمل الجماعي فهو تعلم يحدث في سياقات اجتماعية.

- النظرية الاتصالية: فهي تقوم على دعم أسلوب التعلم من خلال التواصل الاجتماعي بين الطلاب، وذلك يطبق من خلال التعلم القائم على المشروعات حيث يتواصل طلاب ويتعاونوا لإنجاز المهام والمشروعات بشكل تعاوني جماعي في الحصول على المعرفة المتطلبة من خلال المصادر الرقمية المتاحة عبر الويب.

المحور الثالث: التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

يُعد استخدام التكنولوجيا في التعليم على تحقيق التعلم التفاعلى المتمركز حول الطالب، وتساعد في تحقيق بيئة جذابة وفعالة للمتعلم، وتعزز نقاط القوة وتحسين نقاط الضعف، وظهرت العديد من المشكلات التي واجهت المؤسسات التعليمية في توظيف المستحدثات التكنولوجية، وقد سعت كثير من المؤسسات التعليمية جاهدة للاستفادة من الخدمات التكنولوجية من خلال دمج تكنولوجيا المعلومات في التعليم، وهذا بدوره أنتج نماذج جديدة من التعليم، وغيرت هذه النماذج وجه التعلم، وقد قدمت التطورات التكنولوجية دوراً مهماً في تحسين التعليم، فعلى سبيل المثال: العديد من المؤسسات التعليمية تستخدم تكنولوجيا متطورة مثل: شاشات اللمس في الأجهزة الذكية، وهنا جاءت تكنولوجيا الهولوجرام.

اولا : التعريف بمقرر " بيئات وأجهزة عرض المواد التعليمية" Instrucational Environments & Devices Projectores

يهدف هذا المقرر إلى تزويد الطلاب بالمعرفة النظرية والمهارات العملية الخاصة ببيئات عرض المواد التعليمية ومنها: مقدمة عن بيئات العرض التعليمية ومكوناتها وخصائصها ونظم ترتيب المقاعد وأنماطها، مفهوم الأجهزة التعليمية (مفهومها ودورها وموقعها من منظومة الوسائل التعليمية)، تصنيف الأجهزة التعليمية حسب وظيفتها وفكرة عملها، أجزاء الأجهزة التعليمية ووظيفتها ، قواعد اختيار الأجهزة التعليمية وقواعد استخدامها، أهم الأجهزة الإلكترونية (الرقمية) المستخدمة في النظام التعليمي، توظيف الأجهزة التعليمية الإلكترونية في العملية التعليمية، أنواع شاشات العرض، وكيفية استخدامها بطريقة صحيحة، تشغيل الأجهزة التعليمية، إجراءات الصيانة الوقائية والدورية للأجهزة، الأعطال البسيطة التي تطرأ أثناء استخدام الأجهزة التعليمية وكيفية إصلاحها.

ثانيا: تعريف التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام:

يعرف على أنه "مجموعة من أنماط الموجات الضوئية التي تشكل صورة عن طريق تقسيم شعاع من الليزر، يتم تقسيم أنماط التداخل بحيث ينعكس الضوء في إتجاهات مختلفة مع إنتقال نصف النمط إلى حزمة الكائن، والنصف الآخر إلى الحزمة المرجعية (اللوحة الهولوجرافية)، فينعكس الضوء لإنشاء نمط فريد من التداخل، عندما تتم معالجة الصورة، فإنها تبدو ككائن ثلاثي الأبعاد" (Ramachandiran, 2019).

وعرفه سو وآخرون Su, et al. (2018) بأنه: "إنشاء صورة ثلاثية الأبعاد وهمية من خلال إسقاط الصورة باستخدام مصدر ضوء من أربع إتجاهات ليتم التداخل بينهم، ويحدث حيود للضوء، وتظهر كصورة ثلاثية الأبعاد".

وأشار بيترسون وآخرون Petersen, et al. (2019) إلى أنه: "توزيع معقد بين المناطق الشفافة والمعتمة، والتي تعمل على لوح شفاف ليتم من خلاله إسقاط الصورة باستخدام جهاز تقني به مصدر للضوء داخل غرفة صغيرة معتمة، لتظهر الصورة وكأنها تطفو في جزيئات الهواء".

وأكد جيونج Jeong, et al. (2019) على أنه: "وسط صناعي تخيلي يظهر كائنات التعلم في شكل ثلاثي الأبعاد من خلال أدوات التصوير المجسم لتقديم عرض تعليمي فيما يشبه الواقع الحقيقي".

ويختلف أساس التصوير المجسم عن التصوير التقليدي حيث إن التسجيل ليس في كثافة المادة الحساسة للضوء فقط، وإنما إلى حزمة الموجات الضوئية التي تصطدم بالجسم المراد تسجيله حاملة المعلومات الكاملة عن تخطيط ثلاثي الأبعاد للجسم، فالتصوير المجسم يعتمد على تسجيل سعة موجة الجسم، حيث تسجل في لوح (الهولوجرافي) بحيث إذا أُضيء تنعكس صدر الموجة، وبالتالي تتكون الصورة المنعكسة في الفراغ وتسمى (الهولوجرام) (زينب البنا، ٢٠١١).

ثالثا: أهمية تقنية الهولوجرام:

اتفق كل من (Cerezo, 2019, p.19; Bruckheimer, et al.,2016, p . 847 et al,) على أهمية توظيف تقنية الهولوجرام في بيئات التعلم وتطوير العملية التعليمية، وهي كالآتي:

١- توجيه انتباه المتعلمين وتركيزهم على المادة التعليمية بما يحقق نتائج التعلم المستهدفة ويضمن بقاء أثر التعلم لفترة طويلة.

٢- تقديم خبرة تعليمية مطورة واقعية للمتعلم من خلال رؤيته للكائنات التعليمية بشكل شبه واقعي يكاد أن يقوم بملامسته.

٣- تسهيل وصول المتعلمين إلى المعلومات والمعرفة بطريقة بسيطة وممتعة وشيقة.

٤- يمكن المتعلمين من الوصول إلى مستوى الإتقان في إستيعاب الموضوعات التعليمية.

٥- تعمل على إثارة اهتمام المتعلمين وزيادة مستوى تحفيزهم للتعلم، مع مراعاة إحتياجاتهم واهتماماتهم، وأنماط التعلم المختلفة لديهم.

٦- تتيح للمتعلمين فرصة التعلم الذاتي داخل القاعة الدراسية.

٧- تساعد المتعلمين على التغلب على الصعوبات التي تواجههم في دراسة الموضوعات التعليمية المعقدة.

٨- توضيح التجارب بشكل مباشر: وذلك من خلال إنشاء محاكاة للخبراء وعرضها، مثلًا، أن يقوم الجراح بإجراء العمليات الجراحية لطلاب الطب دون أن يكون متواجدًا بينهم فعليًا ودون أن يتواجدوا هم في غرفة العمليات.

٩- حضور الأحداث التاريخية: حيث يمكن إعادة تصميم وإنتاج نفس الأحداث الماضية عن طريق إنشاء محاكاة لها وعرضها بشاشات 3D أو4D، مما يتيح مثلًا حضور حربٍ أكتوبر العظيمةٍ أو لحظة إعلان استقلال دولةٍ ما.

١٠- تعزيز الحماية الأمنية للقضاء على عمليات التزوير، واستخدامها في بطاقات الائتمان بوضع شريطٍ مجسمٍ على ظهر البطاقة وهذا لتلافي حالات التزوير.

رابعا: أنواع الهولوجرام

إتفق كل من: Matišák (2019) Elmarash, et al., (2021), بأن هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الهولوجرام (الهولوجرام العاكس، الهولوجرام المرسل، الهولوجرام الهجينى) وهما:

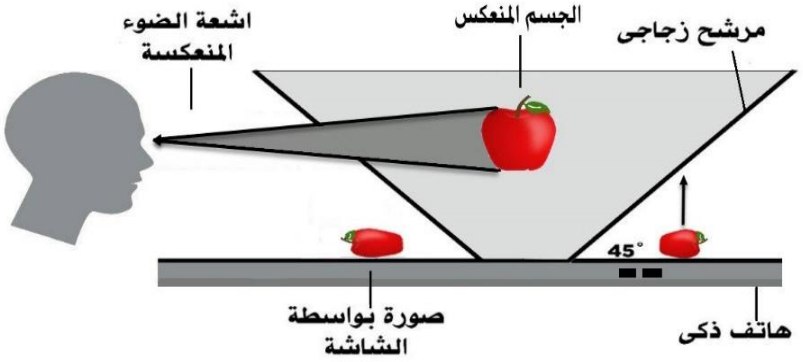
١- الهولوجرام العاكس Reflection Hologram:

تعد الصورة الافتراضية من أكثر أنواع الهولوجرام شيوعًا، يمكن رؤيتها في أماكن العرض، تتشكل هذه الصورة المجسمة عندما يكون الشعاع المرجعي، وشعاع الجسم ساقطين على جانبين متقابلين من السطح المجسم، يتداخلان ويسجلان صورة تضيء مصدر نقطة للضوء الأبيض (الصورة المجسمة) من الزاوية المناسبة، وينظر إليها المشاهد من نفس جانب مصدر الضوء، تتكون الصورة الخيالية داخل الهولوجرام نفسه، مثل: الصورة المتكونة في المرآة، وكما هو معلوم فإن الأشياء تبدو معكوسة في الصورة الحقيقة؛ بمعنى أن يكون الأمام في الخلف والذي في الخلف يظهر للأمام، وهذا بعكس الصورة الخيالية والموضحة بالشكل (١) وباستخدام الضوء

المناســـــــب يمكـن أ تُعرض الصـورتين الخياليـة والحقيقـة للهولـوجرام فـي نفـس الوقــت وبإمكــان المشــاهد أن يــرى إمــا الصورة الحقيقية، أو الصورة الخيالية وهذا يعتمد على الجانـب الـذي يقـف فيـه بالنسـبة للهولوجرام والمصدر الضوئي، لذا يستخدم هذا النوع خاصة في الفنون لعرض الأجسام الثمينة في المتاحف، كما يستخدم فـي مجـال التعلـيم خاصـة فـي تجـارب وتعزيـز تصـور الطلاب.

شكل (١)

الهولوجرام العاكس (وليد السعيد،٢٠٢٢)



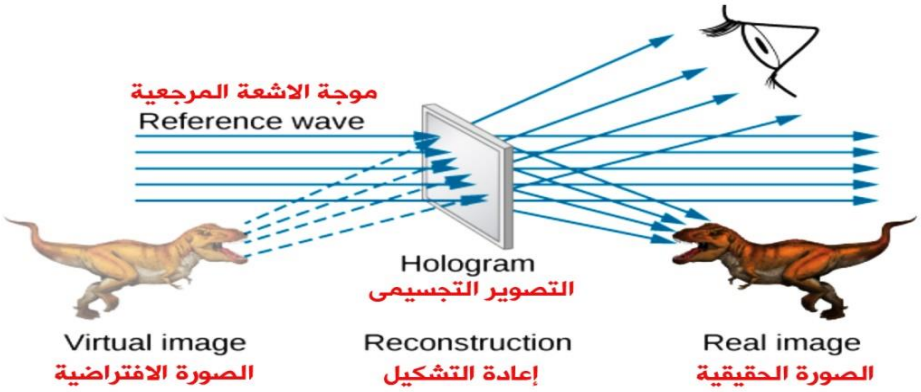
٢- الهولـوجرام المرسـل / الناقـل/ النافـذ

Transmission Hologram

وفية يتم توجيه ضوء الليزر النافذ من خلف صـورة ثلاثيـة الأبعـاد، ويـتم نقـل الصـورة الهولوجراميــة إلــى جانــب المشــاهد كمــا بالشكل (٢)، وتتسم الصورة الهولوجرامية المنقولــة بهــذه الطريقــة بــالعمق، وهــذا الشعاع النافذ من الهولـوجرام سـينتقل فـي الفراغ مكوناً صورة ثلاثية الأبعاد تقع خلـف الهولوجرام على بُعد يساوي بُعد الجسم عن الهولــوجرام، وتنــتج الصــورة بــاللون المستخدم في التصوير، وفي حالة التصـوير الهولــوجرافي مــن النــوع العــاكس فإننــا نستخدم إما ضـوء أحـادي التـردد، أو ضـوء أبـيض ليـنعكس عـن الهولـوجرام موضـحاً الصورة.

شكل (٢)

الهولوجرام المرسل (Ling, et al,2016, P.172)

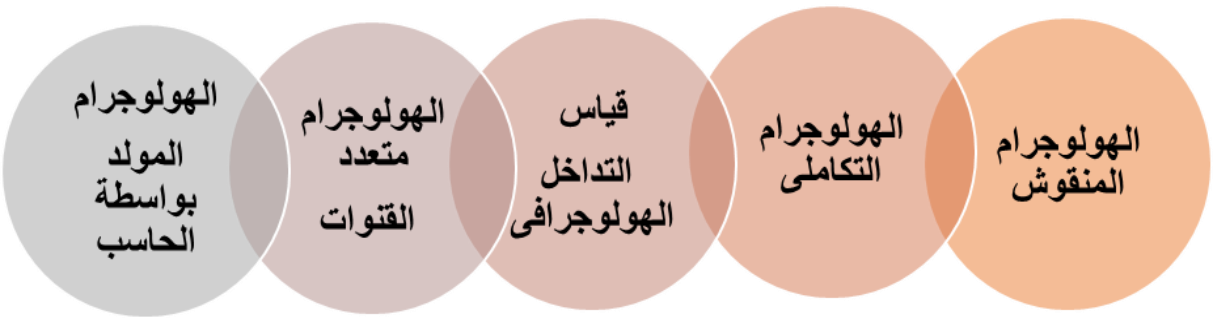


٣- الهولوجرام الهجينى Hybrid holograms

هذا النوع ناتج عن إجراء تعديلات بين نوعي الهولوجرام السابقين (العاكس/المرسل)، وله عدة أشكال كما بالشكل (٣):

شكل (٣)

أنواع الهولوجرام الهجينى



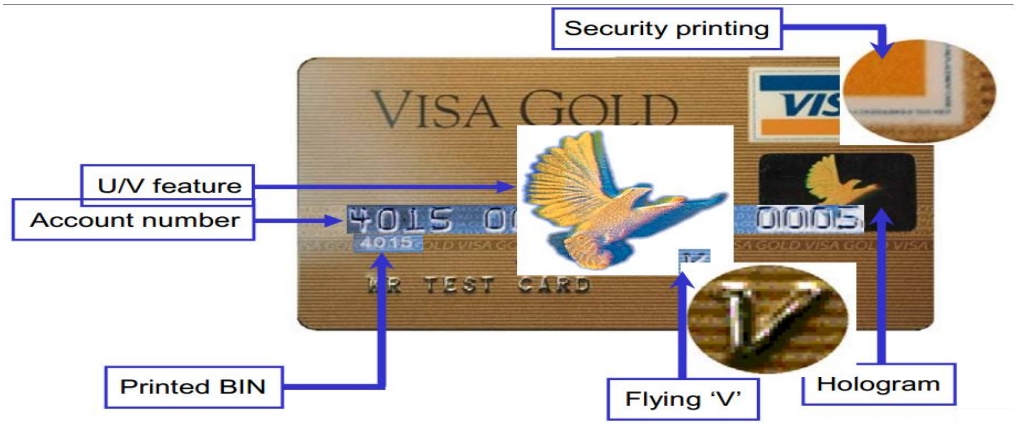
٤- الهولـــوجرام المنقـــوش Embossed holograms

يستخدم هذا النوع من الهولوجرام لتطبيقات الموثوقيـة مثـل ملصـقات الهولـوجرام الأمنيـة، أو الصور المجسمة الموجودة على بطاقات الائتمان والعملة فلو نظرنا على سبيل المثال إلى بطاقة الائتمان لوجدنا عند تحريك البطاقة يسارًا ويمينًا ببطء وبزوايا مختلفة سنلاحظ ظهور تغيرات في

ألـوان الصـورة الهولوجراميـة (ملصـق الطـائر الهولوجرامي) مثال: شكل (٤) ويغلب وجود اللون الأخضـر فيهـا وتكـون ذات لمعـان وبريـق لمنـع التزوير أيضًا على جوازات السفر مثـال: شـكل (٤)، جعل المنتج غير قابل للتقليد ويعتبر هذا مثـال بسـيط شكل (٤)

ولا يعبـر عـن حقيقـة هـذا التصـوير الـذي يثيـر الإنـدهاش، والتشـويق، إذا مـا تـم تصـوير جسـم باحترافيـة فـي غرفـة مظلمـة، ويظهـر ذلـك علـى جزيئات الهواء صورة ثلاثية الأبعاد، وتبدو حقيقية من جميع الاتجاهات.

بطاقة ائتمان بملصق هولوجرامى (Budhram, T, 2007)

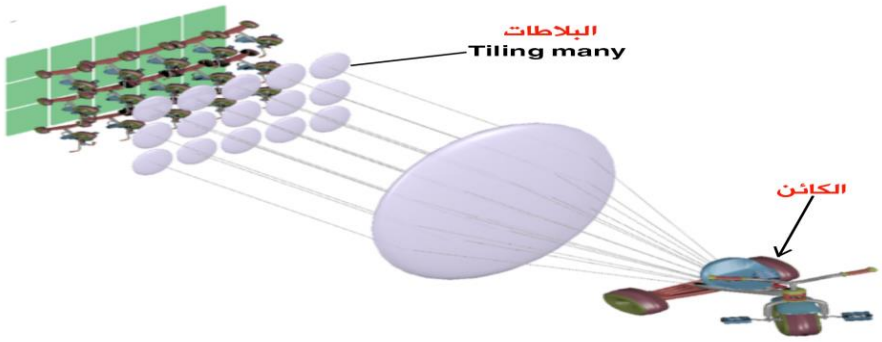


ت- الهولـــوجرام التكـــاملي Integral Holograms:

يمكن إجراء صورة ثلاثية الأبعاد للإرسال أو الإنعكاس عن طريق سلسلة من الصور، عـادةً مـا تكـون شـفافة لكـائن مـا، وذلـك بوضـع عـدد مـن اللقطات المتتابعة ثنائية الأبعاد وتحويل كل لقطة إلى هولـوجرام، بحيـث توضـع الصـور الهولوجراميـة متلاصقة بعضها ببعض، حيث إن أي شـيء متحـرك من أفلام سنيمائية، أو فيـديو أو أفـلام جرافيكـي، أو تصميمات فنية ذات طابع متحرك يمكن تحويلها إلـى هولوجرام تكـاملي، ويـتم اسـتخدام هـذا النـوع فيمـا يسـمى بالبلاطـات المتحركـة (life tiles) وهـي بلاطات هولوجرافية تحتوي على تصميمات متحركة مثـال: شـكل (٥)، توضـع الهولوجرامـات بجانـب بعضـها الـبعض لتتحـول إلـى هولـوجرام تكـاملي وصورة متكاملة، ويمكن أن يكون لشخصاً حياً، أو مشهدًا خارجيًا.

شكل (٥)

الهولوجرام التكاملي متعدد الإسقاط (Chen, et al, 2016)



وقد استخدمت الباحثة في التطبيق على العينه الهولوجرام العاكس وذلك نظرًا لسهوله استخدامه وتوافر الامكانيات المستخدمه لتصميمه وسعره المناسب.

خامسا: خصائص الهولوجرام:

يشير كل من: Wilson Esmer (2019) ;(2021) بأن تقنية الهولوجرام تتميز بعدة خصائص وهي كالآتى:

- **بالإمكان تصوير عدة صور هولوجرامية على لوح وأحد ولا يحدث بينها تشويش في الصورة.**
- **رؤية طرف وأحد يخفي الآخر، فاذا نظرنا إلى الجزء الأيمن من الوجه اختفي الأيسر.**

خاصية التجزئة: إذا قمت بتقطيع الهولوجرام إلى جزئين، فلا يزال بإمكانك رؤية الصورة الكاملة في كل قطعة. بل، حتى لو قمت بتقسيم الهولوجرام إلى أجزاء أصغر فهذا لا يمنع من رؤية الصورة بالكامل ويزداد الدقة المكانية سوءًا مع انخفاض حجم الصورة المجسمة، تصبح الصورة أكثر ضبابية وتقليل مجال الرؤية أيضًا، وسيتعين على المشاهد تغيير موقعه لرؤية أجزاء مختلفة من المشهد.

- **التجسيم: يجيز منظور رؤية مجسم ثلاثي الأبعاد، ويتضح بواسطته عمق الصورة للمشاهد.**
- **التفاعليه: توفير بيئة تعلم تفاعليه للمتعلمين إذ أنها تظهر كأنها نقلت الأجسام إلى الواقع الحقيقي ويكاد أن يلمسها المشاهد.**
- **الجودة: تتميز عروض تكنولوجيا الهولوجرام بتصوير الأجسام المراد عرضها من مختلَف الاتجاهات والأبعاد بدقة عالية عندما يتم إظهارها بواسطة قاعة مظلمة، فتبدو بصورة واضحة وجودة عالية.**

- **الإخفاء: في العرض القائم على تكنولوجيا الهولوجرام تختفي الاتجاهات الأربعة للصورة أو الجسم المعروض لتبدو كاملة في الوسط وكأنها عالقة في الفراغ.**
- **الشمولية: يمكن للمشاهد رؤية الجسم المراد رؤيته كاملا بواسطة جميع الاتجاهات الأربعة في تكنولوجيا الهولوجرام.**
- **التخيل: تعتمد تكنولوجيا الهولوجرام على تشكيل عرض وهمى تخيلي ثلاثي الأبعاد عن طريق وسط صناعي يؤدى إلى ما يشبه نقل الأجسام إلى الواقع الحقيقي.**

سادسًا: استخدام الهولوجرام في التعليم :

يشير كل من: Orcos , et (2018) al,.؛ أيمن عبد الهادي (٢٠١٧)، إلى أن الهولوجرام له استخدامات في شتى المجالات، وخاصة بعدما أثبتت فاعليتها في مجال الإعلام والتسويق، ومجال الطب، والهندسة، فيما يلي يمكن توضيح استخدامات الهولوجرام في التعليم.

١- زيادة التفاعل المشترك بين المعلم والمتعلم في عملية التعليم والتعلم، كما أنها تساعد في تنمية خبرات مهارية تدريسية وتكنولوجية حديثة، وتأخذ دورًا مهمًا في تعديل طرق التعلم عن بُعد.

٢- تقديم المحاضرات لعدة فصول دراسية من أي مكان وفي نفس الوقت، حيث تسمح تقنية الهولوجرام للمعلم أن يقدم دروسه لعدة قاعات مكتملة بالطلاب بنفس الوقت، كما يمكن للخبراء، أو المهتمين بالثقافة أن يقدموا خبراً متجاوزين بهذه التقنية حواجز الزمان والمكان.

التواصل عن بُعد مع استمرار تقنية الهولوجرام بالتطور، إذ يمكن تخيل اليوم الذي سيكون فيه المعلمين والطلاب قادرين على أن يتواجدوا بمكان آخر، وبدون مغادرة مكانهم الأصلي مثل: التجول الإفتراضي من خلال عرض الهولوجرام ثلاثي الأبعاد، كما أن هناك العديد من الدراسات التي أكدت على أهمية الهولوجرام في التعليم حيث اتفقت دراسة سلمى عرابي (٢٠٢١) على فاعليه الهولوجرام بالنسبة لطلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية في تنمية مهارات الرسومات المتحركة ثلاثية الابعاد، دراسة حنان زكى (٢٠١٧)، ودراسة آيات أنور (٢٠١٩) على أهمية دور الهولوجرام في تنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب.

اختلفت الدراسات السابقة وفي طريقة تطبيقها باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام في العملية التعليمية واختلاف جهاز الهولوجرام فعلى سبيل المثال: دراسة Wuerzburger (2017)

Jared & استخدم جهاز Google Cardboard، اختلفت الدراسات السابقة فيما بينها أيضًا في العينة والتي تم التطبيق عليها تكنولوجيا الهولوجرام فبعضها اهتم بطلاب الصف الأول الإعدادي بدراسة حنان زكى (٢٠١٧) وبعضها اهتمت بطلاب الدراسات العليا مثل دراسة سلمى عرابي (٢٠٢١).

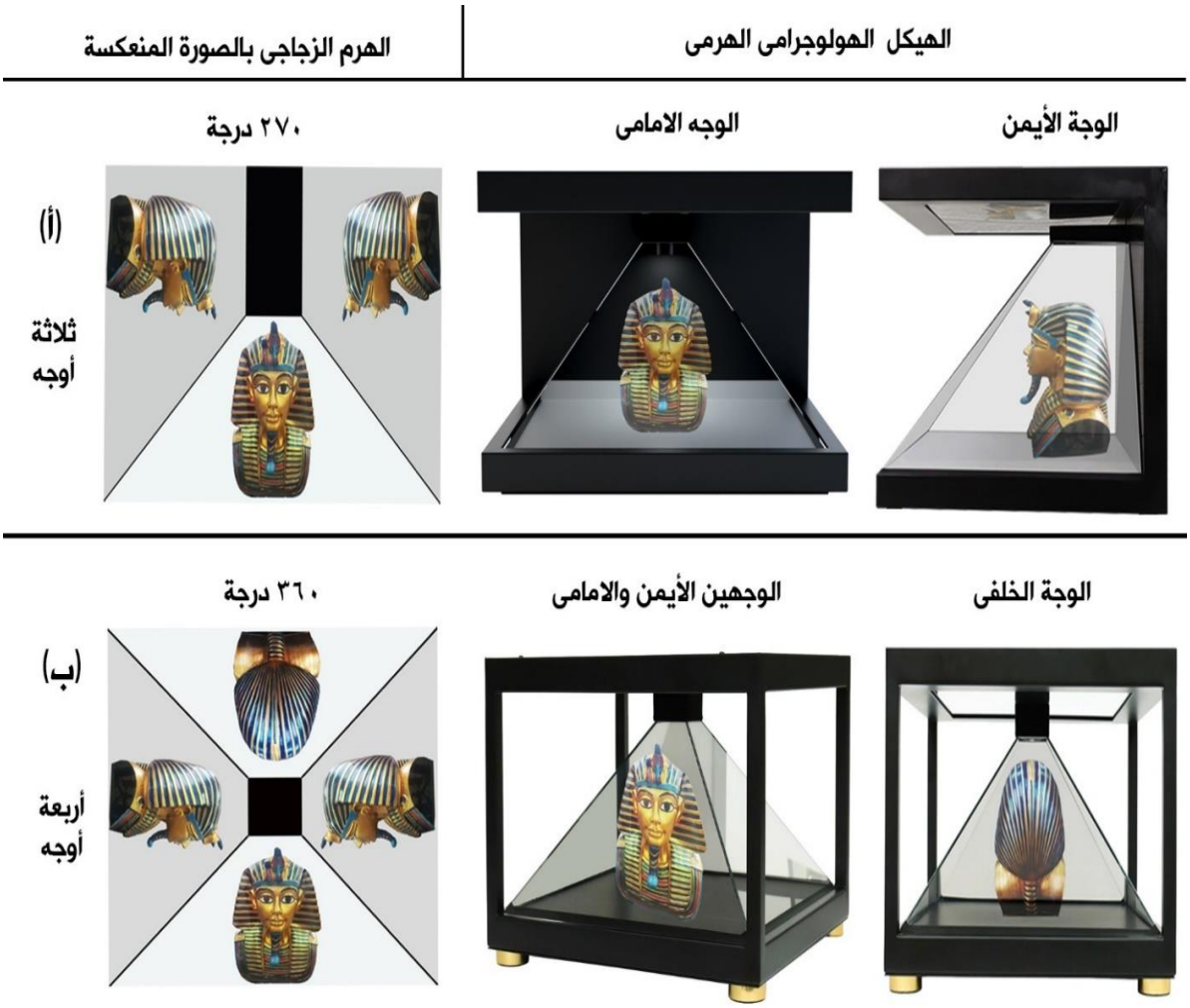
سابعًا: مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام:

كيفية عمل تقنية الهولوجرام:

أشار كل من: وليد عبد الحميد (٢٠١٩)، Sun et al., (2020, pp.132-133) بأن الفكرة الأساسية لعمل تكنولوجيا الهولوجرام في أبسط أنواعها من حيث التكلفة، ومكوناته، وهو الهولوجرام الهرمي (Pyramid Hologram)، والتي يمكن توظيفه في التعليم، والفنون، والعرض في المتاحف والطب، والهندسة، وهي كالآتي:

- تجهيز أدوات عرض تقنية الهولوجرام الهرمي: والذي يظهر في أبسط أدواته من خلال جسم زجاجي هرمي ثلاثي، أو رباعي الإتجاهات، يتم تصميمه وفقًا لأبعاد الجهاز المراد العرض منه وذلك من خلال شاشة الحاسب، شاشة الهاتف الذكي، شاشة التابلت، بالإضافة إلى حامل ليقوم بإبعاد الجسم الزجاجي الهرمي بمسافة عن شاشة العرض، حتى تتلاءم في شكل العرض.
- تجهيز الجسم المراد عرضه بالهولوجرام: وذلك من خلال تجهيز الكائن المراد عرضه سواء كان صورة ثابتة، أو فيديو مكون من مشهد وأحد متعدد الزوايا ليظهر من الاتجاهات الثلاثة، بانقسام (٢٧٠ درجة) بشكل ٦ (أ)، أو الأربعة اتجاهات بما يعادل انقسام (٣٦٠ درجة) بشكل ٦ (ب)، وذلك من خلال الهرم الزجاجي مكوناً في النهاية إلى شكل مجسم ثلاثي الأبعاد، كما بالشكل (٦) (أ، ب) يعرض الهولوجرامى الهرمي في مجال المتاحف لمجسم (توت عنخ آمون).

شكل (٦) الهولوجرام الهرمي (ثلاثي ورباعي الأوجه)

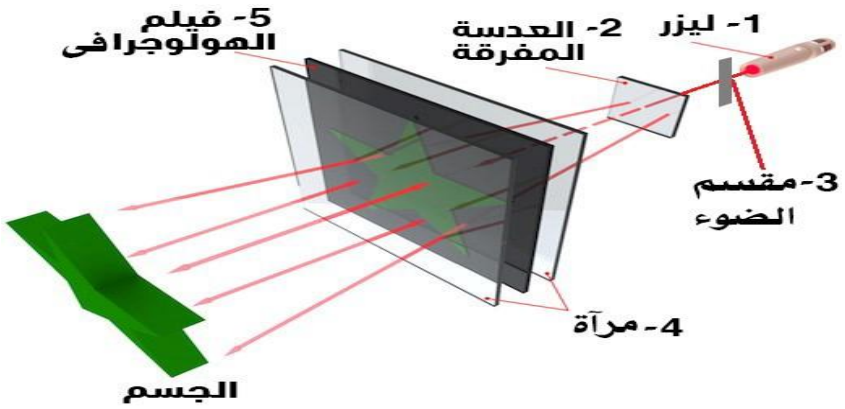


ثامنًا: المكونات الأساسية لتنفيذ الهولوجرام:

تشتمل عمليه بناء الهولوجرام على مكونات أساسية، ولكن تختلف المكونات على حسب نوع الهولوجرام الذي يعتمد على المكونات الأساسية، وسنذكر المكونات الأساسية لتقنية "الهولوجرام المرسل" أو النافذ (Transmission Hologram)، ويمكن ذكرها كما أشار إليها بارك وآخرون (Park, et al.,2020)، بالشكل الموضح (٧) للحصول على صورة ثلاثية الأبعاد، ويتطلب الهولوجرام بعض من المعدات والتجهيزات وهي كالآتي:

شكل (٧)

المكونات الأساسية للهولوجرام الليزر



- **جهاز ليزر: وهو الجهاز الذي ينتج الضوء أحادي الموجه، وتكون على شكل نبضات، أو موجات مستمرة، وهو ليزر الهليوم نيون، (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)، وأبسط صورها هو تضخيم الضوء بتحفيز الإنبعاث الإشعاعي والتي تحدث بواسطة جهاز الليزر ذو القدرة علي تغيير الأشعة الكهرومغناطيسية متعددة التردد إلى تردد أحادي أكثر ضخامة ذات وحده بصريه مسطحه، فهو أهم المكونات اللازمة لإنتاج صوره الهولوجرام، والتي تُعد هي الواقع الإفتراضي لإنتاج كائنات مجسمه، ودمجها بالصوت لتبدو وكأنها طبيعية، والتي من أهم خصائص شعاع الليزر، أنه كلما إنقسم الشعاع كانت قوه الجزء المنقسم بنفس قوه الشعاع الأساسي.**
- **العدسات: في التصوير نستخدم العدسة في الكاميرا لتركيز الضوء، بينما في الهولوجرام يكون دور العدسة عكس ذلك، أي تكون وظيفتها تشتيت الضوء، وتفريقه على مساحة من الجسم المراد تصويره.**
- **مقسم الضوء: يسمى (Beam Splitter)، وهو عبارة عن مرآة تعمل على تمرير جزء من الضوء وعكس الجزء المتبقي، أي القيام بفصل الشعاع إلى جزءين.**
- **المرايا: تستخدم في توجيه أشعة الليزر عبر العدسات، ومجزئ الضوء إلى الموضع المحدد.**
- **فيلم الهولوجرافي: يمكن للفيلم الهولوجرافي تسجيل الضوء بدقة عالية للغاية، وله قدرة تحليلية، وهذا أمر ضروري لإنتاج الصورة الهولوجرامية، حيث يحتوي الفيلم على طبقة**

من المواد الحساسة للضوء الموضوعة على سطح منفذ للضوء.

المحور الرابع: الانخراط في التعلم:

يتناول هذا المحور مفهوم الانخراط في التعلم، أبعاد الانخراط، قياس مستوى الانخراط، عوامل تحسين مستوى الانخراط وذلك على النحو الآتي:

يرتبط الانخراط في التعلم بمستوى ما يُقدم للمتعلم في بيئة التعلم من محاولات الاشتراك، والتحفيز الذاتي وإثارة الدافعية، وإتاحة البيئة التي تتحدى تفكيره تتيح له مجموعة من الأسئلة تجعله يستجيب للمهمة الموكلة إليه، وتدفعه للدراسة عن العناصر الأكثر أهمية ضمن كم من المعلومات، فيبدأ بالتحليل والتصنيف وإطلاق الأحكام؛ ومن ثم يتخذ قراراً يؤدى به في النهاية إلى النجاح. فالمتعلم الأكثر اندماجاً هو الأقدر على الاحتفاظ بالمعرفة والأفضل من ناحية التعلم (هيام حايك، ٢٠١٦).

ويعد الانخراط في التعلم من جوانب التعلم المهمة التي تؤثر في تشكيل وجدان المتعلم، والتي قد لا تؤثر في مستوي تحصيله فحسب، لكنها قد تتعدي ذلك لتؤثر في سلوكياته وتوجهاته العلمية. ويسعى خبراء التربية في الوقت الحالي إلى تصميم مناهج تعليمية تواكب التطورات التكنولوجية المذهلة في العصر الحالي؛ من أجل توفير الفرص المناسبة لانخراط المتعلم في عملية التعلم لتحوز على رضاهم (نجلاء فارس، ٢٠١٦).

أولاً: مفهوم الانخراط في التعلم:

يعرفه تايلور وبارسون Taylor and Parsons (2011,p.3) بأنه ارتباط المتعلم بعملية التعلم من خلال الانشغال بالمهام والأنشطة التعليمية المقدمة له أثناء عملية التعلم، ولكي يكون هذا الانشغال كاملاً لابد أن يتضمن الاندماج المعرفي ـــ السلوكي ـــ الوجداني.

يشير إبراهيم الفار (٢٠١٢، ٥٣٩) إلى أنه مقدار الوقت والجهد الذي يبذله المتعلم في إنجاز مهمة التعلم التي تؤثر في نواتج التعلم.

ويعرفه دنج وآخرون Ding,et al., (2018,p.214) بأنه مقدار الجهد المبذول من قبل المتعلم في استيعاب محتويات التعلم، في أثناء تنفيذ أنشطة ومهمات التعلم المتنوعة.

كما يشير باركلى (Barkley 2018,p.37)للانخراط بأنه ارتباط المتعلم بالعمليات التعليمية والانشغال الكلى بالمهام والأنشطة المقدمة في سياقها، وذلك بتحدى من داخله على إنجازها ودرجة عالية من النشاط في أدائها.

ومن التعريفات السابقة يتضح أن كافة التعريفات لمفهوم الانخراط في التعلم مرتبطة بالمهام والأنشطة الأكاديمية إلا أن هذا المفهوم يشمل أكثر من ذلك فهو يتضمن أبعاد أكثر، كالأبعاد

المعرفية، والأبعاد السلوكية، والأبعاد العاطفية التي تؤثر كل منها بدورها في مستوى تحقق الانخراط في التعلم وتأثره على مخرجات عمليات التعلم والانخراط يمثل المفتاح الأساسي للحفاظ على اتصال المتعملين بالمقرر والتعلم، ويرتبط بمدى قدرة المتعلم على إعطاء الوقت والجهد لأداء الأنشطة التعليمية .

كما أفاد التعرف على مفهوم الانخراط في التعلم في فهم ما يشير إليه بشكل عام من حيث عناصر التعلم التي يدور حولها هذا المفهوم من سلوكيات، ومجتمع دراسي، وبيئة تعلم، وتعليمات ومهام وأنشطة أكاديمية من أجل تحقيق التفاعل مع المحتوى ما يترتب عن ذلك الجهد المبذول في نتائج وخبرات تثرى المتعلم وتحقق أهداف التعلم. مبادئ الانخراط في التعلم.

ثانيًا: أبعاد الانخراط في التعلم:

أشارت بعض الدراسات إلى وجود بعدين فقط من الانخراط في التعلم (سلوكي، وعاطفي) بينما أشارت البعض الأخرى إلى وجود ثلاثة أبعاد (سلوكي، وعاطفي، ومعرفي) (Davis et al., 2012,p.25).

١. الانخراط العاطفي Emotional Engagement: يشير إلى شعور الطلاب بالاهتمام والسعادة والقلق والغضب أثناء إنجاز الأنشطة وبمعنى أخر مدى شعور الطلاب بالانتماء ودرجة اهتمامهم بمدرستهم فهو يرتبط بمشاعر السرور أو عدمها وينعكس ذلك على العلاقة مع الأقران والمعلمين. وأظهرت تحليلات دراسة ريس Reyes (2012) أن التحسن في درجات الطلاب والمستوى الأكاديمي بسبب المناخ العاطفي والتنظيمي للفصول الدراسية والتفاعلات الصفية القائمة على العاطفة عززت التحصيل الدراسي للطلاب.

٢. الانخراط السلوكي Behavioral Engagement يمثل جهود الطلاب والمثابرة والمشاركة والامتثال للتعليمات المدرسية التي تركز بشكل عام على تعديل تفاعل الطلاب السلوكي ويقاس من قبل المعلم والتقارير الذاتية للمتعلم عن المشاركة اليومية والأسبوعية في الصفوف الدراسية، وإتمام الواجبات المنزلية، والمثابرة في أداء المهام.

٣. الانخراط المعرفي Cognitive Engagement يشير إلى التفاعل المعرفي، وهو مرتبط بإرادة المتعلمين وكيف يشعرون بأنفسهم وعملهم ومهاراتهم، والاستراتيجيات التي يستخدمونها لاتقان عملهم، ويكون المعلم على دراية بالمتعلم الذي يعمل بجد لكنه غير قادر على التعلم بشكل فعال، فهذا لمتعلم قد يكون منخرطًا سلوكيًا، ولكنه غير منخرط معرفياً، بالتالي الانخراط في التعلم يشير إلى

نوعية مشاركة وتفاعل الطلاب في حين يشير الجهد المبذول الذي يركز على الفهم والاتقان إلى كمية المشاركة. إذن فالسلوكيات والعاطفة والمعرفة تمثل جزء من تنمية المتعلم فيجب النظر في هذه الأبعاد الثلاثة أى الانخراط السلوكي، والانخراط العاطفي، والانخراط في التعلم عند تنفيذ برنامج تعليمي حيث تؤثر هذه الأبعاد على مستوى التحصيل والأداء الأكاديمي للمتعلمين.

ثالثاً: قياس مستوى الانخراط في التعلم

يتحقق مستوى عال من الانخراط في التعلم في وجود مجموعة كبيرة من الممارسات التعليمية تشمل التواصل الفعال بين الطالب وأعضاء هيئة التدريس، والتعلم النشط والتعاوني والعوامل الإيجابية مثل رضا الطالب والمثابرة، والإنجاز، والتعلم، ومن خلال تشجيع مشاركة الطالب، يمكن لمؤسسات التعليم العالي أن يكون لها أثر إيجابي على نجاح الطالب؛ أي أن المؤسسات الأكاديمية يمكن أن تؤثر على التكامل الأكاديمي والاجتماعي الذي يؤدي إلى الالتزام بالمخرجات (Diemer et al., 2013).

إن قياس الانخراط في التعلم قد يكون صعباً لأنه يتكون من عدة عوامل والتي يمكن أن تشمل الدوافع الداخلية والخارجية للمتعلم والعلاقات والأسرة والمجتمع، وكذلك العوامل المرتبطة بالمدرسة (Olson & Peterson, 2015). وتستخدم أدوات عديدة لقياس مستوى الانخراط تصنف إلى مقاييس كمية ومقاييس ،نوعية تشمل الأولى مستوى الحضور والمشاركة والنجاح والتحصيل وإكمال الواجبات والمشاركات المنهجية والمشاكل السلوكية واستبانات محددة لهذا الغرض، أما المقاييس النوعية فتشمل التأملات الذاتية للطلبة والمعلمين وملفات الإنجاز وأدلة مرئية كزيادة التركيز والاستمتاع والدافعية والاهتمام، ويمكن أن يستخدم المعلم هذه المقاييس القياس مستوى انخراط الطلبة لتطوير عمله وجعله أكثر جودة وفاعليه .

رابعاً: آليات تحسين مستوى الانخراط في التعلم

عند تدقيق الأدبيات والاستراتيجيات المشتركة لتحسين انخراط الطلاب في التعلم، ظهر نمط واضح من الممارسات وأوصت بأفضل الممارسات التي تساعد في ذلك فقد أوصت دراسة كل من (Dunleavy, et al., 2007); (Wills ,2007); (Williams et al., 2009); (Milto(2009) ، في مجملها على أهمية إشراك المتعلمين في التعلم، والمناهج التعليمية الجديدة والأنشطة يجب أن تشمل على عناصر التفاعل والاستكشاف والملاءمة ، والوسائط المتعددة والتكنولوجيا، والتعليمات والتقييم. التفاعل Interaction التفاعل والعلاقات المتبادلة تظهر التحسن في مستوى الانخراط في التعلم، فمتعلمو

اليوم هم متعلمون متفاعلون من خلال التواصل الاجتماعي ويريدون التفاعل مع الأشخاص داخل وخارج الصفوف الدراسية والبيئة المدرسية على السواء (Taylor & Parsons,2011) وهذا ما أكده تقرير دراسة عن المتعلمين موضح في النقاط الآتية (Williams et al., 2009,p.36).

يرغب الطلاب في بناء علاقات قوية مع معلميهم ومع بعضهم البعض، ومع المجتمع محليًا وإقليميًا ووطنيًا، وعالميًا، وأن يعرفهم معلميهم كأشخاص. يرغب الطلاب أن يعرف معلموهم كيف يريدون أن يتعلموا، وأن يأخذ المعلمون بعين الاعتبار ما يفهمون وما لا يفهمون، ليستخدموا هذه المعرفة كانطلاقة لدعم استمرار تعلمهم يريد الطلاب من معلميهم تأسيس بيئات تعليمية تبني العلاقات المترابطة التي تعزز وتخلق ثقافة قوية للتعلم.

لذا يجب إعطاء المتعلمين الفرصة للتفاعل مع أعضاء هيئة التدريس والأقران والباحثين خارج حدود المنهج وتطوير علاقات هادفة معهم مما يساعدهم على بناء خيراتهم ومعارفهم التعليمية، وأن ينمي المحتوى المزيد من التفاعل والتفاوض والاستكشاف بين المتعلمين ليتناقشوا ويستكشفوا فيه مع بعضهم البعض ومع معلميهم. الاستفسار للتعلم، وزيادة فرص نقل المعرفة (Taylor et al., 2011).

مما سبق يتضح أن المتعلم يحتاج إلى فرص التعلم، وبيئات تفاعليه، وأشكال متعددة. التغذية الراجعة الفورية، وخيارات مختلفة للتقييم لإيجاد تجارب تعلم ذات معنى تحقق الانخراط في التعلم، لذا يجب أن اختيار استراتيجيات تعليم مناسبة، تصميم بيئات تعلم محفزة، تصميم أنشطة تعلم تخدم المحتوى وتوسع آفاق وتفكير المتعلم، وأن تشمل موضوعات التعلم على مشكلات واقعة أو مشاريع ذات القيمة التربوية للانخراط في التعلم من الانخراط الأكاديمي، ومشاركة المناهج الدراسية عاملان قويان في كل من التطور النفسي والاجتماعي والنجاح الأكاديمي للطلاب، وقد لوحظ تحسن في التقديرات والحضور عبر مجموعة متنوعة من السكان، بما في ذلك طلاب الأقليات، وطلاب الجيل الأول، والطلاب الذين أعدوا في الأنشطة المدرسية معدلات نجاح المخرجات التعليمية، دمج المتعلمين في الأنشطة المدرسية ، المتعلمون غير المندمجين مع الأنشطة التعليمية لا يشعرون بالتفاعل ولا يبذلون أى مجهودًا إضافيًا خارج المطلوب، لذا على المعلمين بذل الجهد لتشجيعهم على المشاركة بشكل أكبر، ومع زيادة مشاركة الطلاب.

بشكل كاف للعمل الأكاديمي الجامعي مع زيادة الانخراط التعليمي، فيمكن للمؤسسات أن تضع برامج تساعد على زيادة انخراط الطالب، وبالتالي تزيد من فرص وصول الطلاب إلى النتائج

المرجوة من التعليم الجامعي (Jumco et al,2011)

خامسًا: الأسس النظرية للانخراط في التعلم:

توجد عدة نظريات تؤسس الانخراط في التعلم، وهى نظرية الانخراط الاجتماعى، ونظرية الانخراط كما يأتي:

- نظرية الانخراط الاجتماعى: تعد نظرية الانخراط أو التكامل الاجتماعي tinto (١٩٩٣) من النظريات التي اعتمدت على النظرية المعرفية الاجتماعية والتي تهتم بدراسة العلاقة التكاملية بين (المتعلم ـــــ السلوك ـــــ البيئة) لتحديد الدور الذي يلعبه التكامل أو الانخراط الاجتماعي في إكساب المتعلمين عديد من المهارات والمعارف من خلال التفاعل في المجتمعات المعرفية، وزيادة استمرار التعلم، والتقليل من تسرب المتعلمين، وشعورهم بالملل من تعلمهم (Long, 2012) . وقد استفاد البحث الحالي من هذه النظرية في تحديد الدور الذي تؤديه هذه العلاقة التكاملية في إكساب المتعلمين المعارف والمهارات من خلال المجتمعات الاجتماعية المعرفية، حيث تتيح بيئة التعلم الإفتراضية القائمة على المشروعات فرصة للمتعلمين للمناقشة والتفاعل والمشاركة وتبادل الخبرات والمعارف مع أقرانهم أثناء أداء المشروع، مما يزيد من انخراطهم في بيئة التعلم.
- نظرية الانخراط Engagement theory: تقوم نظرية الانخراط لكيرسلى، شنايدرمان Kearsley and Shneiderman (1998) على أن المتعلمين يجب أن يشاركوا بشكل فعال في المهام والأنشطة التعليمية، من خلال تفاعلهم مع الآخرين من أجل حدوث تعلم ذي قيمة، وأن المتعلمين المندمجين في مهمات التعلم لديهم الفرصة للاستفادة بشكل أكبر من المحتوى الذي يعرض عليهم، وتزيد لديهم الرغبة في إتقان العمل والتغلب على الصعوبات والتحديات، كما تؤكد على الدور الإيجابي الذي تلعبه التكنولوجيا في التفاعل بين المتعلمين، حيث تكون الميسر الأول في زيادة الانخراط والاندماج بين المتعلمين، من خلال استخدام أدواتها المختلفة مثل البريد الإلكتروني وغرف الدردشة، مؤتمرات الفيديو (Gressick & Langston, 2017).

وتتسم نظرية الانخراط بثلاث سمات رئيسة هى:

- التركيز على الجهود التعاونية والتشاركية للمتعلمين.
- التركيز على المهام القائمة على المشاريع الجماعية.

- التركيز على الأنشطة اللامنهجية (غير الأكاديمية).

المحور الخامس معايير تصميم بيئة افتراضية قائمة على التعلم بالمشروعات الإلكترونية

- المعيار الأول: أن تشمل بيئة التعلم الافتراضية على أهداف تعليمية دقيقة وواضحة ومحددة وقابلة للقياس المعيار الثاني: أن يُنظم المحتوى الإلكتروني بشكل منطقي ومتكامل ويراعي خصائص المتعلمين واحتياجاتهم
- المعيار الثالث: أن تحتوي بيئة التعلم الافتراضية على اختبارات متعددة تساعد على بناء المعرفة لدي المتعلمين بشكل يناسب الأهداف التعليمية والمحتوى.
- المعيار الرابع: أن تراعي بيئة التعلم الافتراضية تنفيذ معايير الوسائط المتعددة بشكل يتناسب مع كل من الأهداف التعليمية والمحتوى المقدم.
- المعيار الخامس: يجب أن تكون النصوص المكتوبة واضحة ومناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى المقدم
- المعيار السادس: يجب أن تكون لقطات الفيديو واضحة ومناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى المقدم
- المعيار السابع: يجب أن تكون مقاطع الصوت واضحة ومناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى المقدم
- المعيار الثامن: يجب أن تكون الصور والرسوم (ثابت- متحرك) واضحة ومناسبة لكل من الأهداف التعليمية والمحتوى المقدم
- المعيار التاسع: أن يتم التأكد من تصميم أدوات التصفح والروابط داخل البيئة .
- المعيار العاشر: أن يتم التأكد من الموضوعية أثناء تصميم البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات الإلكترونية.
- المعيار الحادي عشر: أن يتم التأكد من إمكانية الوصول لعناصر البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات الإلكترونية وكذلك دقة المعلومات الموجودة داخلها.
- المعيار الثاني عشر: أن تحتوي البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات الإلكترونية على عناصر تأمين وخصوصية تشجع المتعلمين على التفاعل مع البيئة .
- المعيار الثالث عشر: أن يتم التأكد من أن البيئة الافتراضية القائمة على التعلم

بالمشروعات الإلكترونية تتيح التفاعل والتعاون بين المتعلمين .

- المعيار الرابع عشر: أن يتم التأكد من أن إدارة البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات الإلكترونية تتم بطريقة سهلة.
- المعيار الخامس عشر: أن تشمل البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات الإلكترونية على أساليب لتقويم المتعلمين وتزويدهم بتغذية راجعة شاملة ومباشرة .
- المعيار السادس عشر: أن تحتوي البيئة على إدارة جيدة تنظم التعلم وتزيد من فاعلية بيئة التعلم.

المحور السادس: علاقة المتغير المستقل بالمتغير التابع

من خلال النظر إلى الأدبيات فى بيئات التعلم الإفتراضية التفاعل في بيئة التعلم الافتراضية يدور حول ثلاثة مستويات مترابطة التي لابد من التخطيط لها بعناية، وذلك لأهميتها في تحسين الأداء المهاري لدى المتعلمين وأنها جزء لا يتجزأ من التعلم بالمشروعات، ويحدث المستوى الأول في أذهان المتعلمين الفردية، ويحدث المستوى الثاني بين المتعلمين والموارد البشرية وغير البشرية، ويُحدد المستوى الثالث: استراتيجية التعلم الإلكتروني القائم على المشروعات التي توجه تصميم وتسلسل تفاعلات المستوى الثاني والتي بدورها تحفز التفاعلات للمستوى الأول. (Wesley, 2018) (Schüler, 2007)

وترى الباحثة من خلال ما سبق إذا لم يكن المتعلم في حالة التعلم بالمشروعات من خلال بيئة افتراضية، فقله إستخدام التفاعل والمشاركة بين المتعلمين يمكن أن يؤدي إلى الإحباط والملل، وبالتالي يحدث انخفاض في الأداء المهاري لدى المتعلمين لتنمية مهارات التصميم والتنفيذ لبعض المجسمات بتقنية الهولوجرام، وذلك بسبب التفاعل الزائد أو التفاعلات المعقدة خاصة للمتعلمين إلكترونياً واستخدام اسلوب التعلم بالمشروعات بنمطيه الفردي والجماعي، وعدم مراعاه مستويات الطلاب قد تسبب الارتباك وضعف مستوى المتعلمين وشعورهم بالقلق، وقد يصبح المتعلمين غير راضيين عن مستواهم. وهذا ما يوضح أهمية بيئات التعلم الافتراضية لجعل المتعلمين بالمشروعات بنمطيه الفردي والجماعي يتميزون فى تصميم المجسمات بتقنية الهولوجرام وزيادة الانخراط في التعلم لما نلاحظه من مميزات ذكرت سابقًا للبيئات الإفتراضية لزيادة الجانب المهارى والمعرفي للطلاب ومراعاه احتياجات الطلاب.مثل ابراهيم الفار (٢٠١٢)؛ محمد عبد الله (٢٠١٦)

المحور السابع: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث

تبنت الباحثة نموذج "عبداللطيف الجزار" للتصميم التعليمى(Elgazzar,2014,p.35) و

تتمثل في تصميم نمطي التعلم بالمشروعات ، حيث يؤكد النموذج على بناء إستراتيجيات التعلم والأنشطة التعليمية، والاهتمام بحاجات الطلاب، المراجعة في بناء المحتوي، تحديد خصائصهم، والتأكيد على أهمية التغذية الراجعة وكذلك بساطة النموذج، وسهولة تطبيقه، ومرونة النموذج، ومناسبته لهدف الدارسة، ويقدم النموذج التفاصيل المطلوبة التي توضح كيفية بناء نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية(الفردي / الجماعي)، ويقوم النموذج على مجموعة مراحل، وتشتمل كل مرحلة على مجموعة من الإجراءات والعمليات المرتبطة بكل مرحلة.

تصميم بيئة تعليمية قائمة على التعلم الافتراضية لتنمية مهارات إنتاج الهولوجرام.

من متطلبات البحث الحالي تصميم بيئة تعليمية قائمة على التعلم الافتراضية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بنظام الساعات المعتمده بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق، وللحصول على بيئة تعلم تتميز بالكفاءة من حيث التصميم والإنتاج، حيث تم الاطلاع على العديد من نماذج التصميم التعليمي بصفة عامة مثل نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤)، ونموذج محمد إبراهيم الدسوقي (٢٠١٢)، ونموذج ريان وآخرون(Ryan et al.,2000,p.43-51) ، ونموذج روفينى (Ruffini,2000)وبتحليل تلك النماذج وجد أنها تشترك معا في معظم الخطوات، ومن خلال عرض بعض من نماذج التصميم التعليمي السابقة، تم التوصل إلى شكل تخطيطي يتناسب مع طبيعة هذه الدراسة وأمكن من خلاله تصميم البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات بنمطيه (الفرديه / الجماعيه) وذلك من خلال نموذج (عبداللطيف الجزار، ٢٠١٤)، ويمكن توضيح ذلك في الشكل (٧) والذى يتكون من خمس مراحل رئيسية، وكل مرحلة تتكون من مجموعة من الخطوات، وذلك نظرًا للأسباب الآتية

- توافق النموذج مع تصميم البيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية.
- انسيابية تسلسل الخطوات المشتمل عليها التصميم.
- توافق هذا النموذج مع طبيعة البحث الحالي.
- سهولة تنفيذ الخطوات الإجرائية التي يشتمل عليها التصميم.

تبنت الباحثة نموذج "عبداللطيف الجزار" للتصميم التعليمى (Elgazzar,2014,p.35) و تتمثل في تصميم نمطي التعلم بالمشروعات ، حيث يؤكد النموذج على بناء إستراتيجيات التعلم والأنشطة التعليمية، والاهتمام بحاجات الطلاب، المراجعة في بناء المحتوي، تحديد خصائصهم، والتأكيد على أهمية التغذية الراجعة وكذلك بساطة النموذج، وسهولة تطبيقه، ومرونة النموذج،

ومناسبته لهدف الدارسة، ويقدم النموذج التفاصيل المطلوبة التي توضح كيفية بناء نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية(الفردي / الجماعي)، ويقوم النموذج على مجموعة مراحل، وتشتمل كل مرحلة على مجموعة من الإجراءات والعمليات المرتبطة بكل مرحلة.

الإجراءات المنهجية للبحث:

يتناول هذا الجزء دراسة أثر تصميم بيئة افتراضية قائمة على التعلم بالمشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، ولذلك سوف يتم عرض كل من منهج البحث، والمتغيرات التي شملها، وإجراءات البحث، وخطوات تصميم بيئة التعلم الافتراضية، كما يعرض خطوات تصميم وإعداد أدوات البحث وضبطها، والتأكد من صلاحيتها، وتطبيقها على عينة البحث، وتنفيذ تجربة البحث، وقد تم تناول هذه الجوانب كالآتي:

أولًا: تحديد قائمة مهارات إنتاج الهولوجرام

تم إعداد قائمة بمهارات إنتاج الهولوجرام وعرضها على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم واجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات وفق الخطوات الآتية:

تم الاعتماد في بناء هذه القائمة على الدراسات العربية والأجنبية، والتي تناولت مهارات إنتاج الهولوجرام، وبالتالي ساعد ذلك في اشتقاق المهارات الفرعية التي تتكون منها كل مهارة رئيسية، ومن ثم تم وضع قائمة المهارات في صورتها الأولية.

التحقق من صدق قائمة مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام:

بعد إعداد القائمة في صورتها الأولية أصبحت القائمة قابلة للتحكيم، وللتأكد من صدق القائمة تم عرض القائمة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والتصميم التعليمي، بهدف التعرف على أراءهم حول مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب الفرقة الثانية شعبه تكنولوجيا التعليم بنظام الساعات المعتمده بكليه التربية النوعية عن طريق وضع (√) في الخانة التي تعبر عن درجة الأهمية (مهمة، إلى حد ما، غير مهمة) ومدى ارتباط المهارة الفرعية بالمهارة الرئيسية (مهمة جدا، مهمة، غير مهمة) وقد هدف استطلاع الرأي إلى التعرف على آراء المحكمين حول:

- شمولية القائمة لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.
- مدى وضوح المهارة التعليمية.
- مدى ارتباط المهارة بالمحتوى المقدم.

- سلامة الصياغة اللغوية والدقة العلمية لكل مهارة.
- حذف أو إضافة بعض المهارات من وجهة نظركم.
- إعادة ترتيب قائمة المهارات.
- إبداء أي مقترحات، أو ملاحظات.

والجدول (٢) يوضح نسبة اتفاق السادة المحكمين حول مدى توافر المعايير السابقة في قائمة مهارات البرمجة وحل المشكلات.

جدول (٢)

نسبة اتفاق المحكمين حول قائمة مهارات إنتاج الهولوجرام

م	المهارات	نسبة الاتفاق %
١	مهارة تحميل وتثبيت برنامج Wondershare Filmora	٨٦.٩٢
٢	مهارة فتح برنامج Wondershare Filmora	٤٣.٩٢
٣	مهارة التعامل مع البرنامج	٨٦.٩٢
٤	مهارة استخراج وحفظ الفيديو Export	٤٣.٩٦
٥	مهارة إعداد الهرم الزجاجي رباعي الأوجه	٢٩.٩٦
	النسبـــــة الكلية	٦٥.٩٤

وبعد دراسة أراء السادة المحكمين تبين للباحثة اتفاق المحكمين على أهمية كل من المهارات الرئيسية والفرعية ومناسبتها لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، حيث يتضح من الجدول السابق أن نسبة اتفاق السادة المحكمين على بنود قائمة المهارات عالية حيث وصلت نسبة الاتفاق إلى (٩٤,٦٥ %) وهي نسبة اتفاق عالية.

كما أكد بعض المحكمين على ضرورة توحيد بعض المصطلحات الواردة في القائمة، وتم تعديل بعض المهارات التي اتفق معظم المحكمين عليها، من خلال استعراض أراء المحكمين وتحليلها كما يتضح من الجدول (٣).

جدول (٣)

مقترحات المحكمين لتعديل بعض مهارات إنتاج الهولوجرام

م	قبل التعديل	بعد التعديل
١	الحروف الأولى بمصطلحات اللغة الإنجليزية بالحروف الصغيرة	كتابة الحروف الأولى بمصطلحات اللغة الإنجليزية بالحروف الكبيرة
٢	قائمة المهارات الخاصة بتصميم وإنتاج الهولوجرام.	قائمة مهارات إنتاج الهولوجرام.
٣	النقر على Export	الضغط على Export
٤	مهارة اعداد خامات المنشور	مهارة إعداد خامات المنشور

إعداد الصورة النهائية لقائمة المهارات:

في ضوء أراء السادة المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة على قائمة المهارات، وبذلك تم الخروج بقائمة مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، وحل المشكلات لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية بصورتها النهائية ، حيث بلغ عدد المهارات الرئيسية (٥) مهارات رئيسية، والمهارات الفرعية (٣٤) كما هو موضح بالجدول (٤).

جدول (٤)

المهارات الرئيسية والفرعية لكل موضوع من موضوعات تصميم وإنتاج الهولوجرام

م	الموضوعات	المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية
١	تحميل وتثبيت برنامج Wondershare Filmora	١	٤
٢	فتح برنامج Wondershare Filmora	١	٣
٣	التعامل مع برنامج Wondershare Filmora	١	١٣
٤	استخراج وحفظ الفيديو Export	١	٩
٥	إعداد الهرم الزجاجي رباعي الأوجه	١	٥
	المجموع	٥	٣٤

ثانيًا: إعداد قائمة المعايير لتصميم البيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية:

١- تحديد الهدف العام من بناء قائمة المعايير:

يتمثل الهدف العام في التوصل إلى قائمة بمجموعة من المعايير التي يتم مراعاتها عند تصميم وبناء بيئة التعلم الافتراضية، لتساعد المتخصصين على تصميم وإنتاج بيئة التعلم الافتراضية لكي يحقق أهدافه الموضوعة.

٢-تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير:

تم الرجوع إلى مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة والتي تم استعراضها في الإطار النظري، توصلت الباحثة إلى قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية، ومن خلال هذه الدراسات تم إعداد قائمة المعايير لتصميم بيئة التعلم الافتراضية بصورتها الأولية.

٣- إعداد الصورة الأولية لقائمة المعايير:

من خلال رجوع الباحثة إلى الدراسات والبحوث السابقة، تم التوصل لقائمة معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية حيث تمت صياغة المعايير في صورة عبارات تمثل كل منها شرطًا أساسيًا لما ينبغي أن يتوافر، وقد تمت مراعاة بعض الشروط في صياغة عبارات المعيار وهي كالآتي:

- **أن تكون العبارة واضحة وسليمة لغويًا.**
- **وأن تكون محددة تحمل معنى وأحداً أو فكرة وأحدة.**

وفي ضوء ذلك تم التوصل لقائمة المعايير في صورتها المبدئية ومرت عملية إعداد قائمة المعايير بالخطوات الآتية:

- **جمعت المعايير التي اشتقت من المصادر السابقة، وقد تضمنت قائمة المعايير عدة مجالات تتضمن مجموعة من المعايير يندرج تحتها مجموعة من المؤشرات.**
- **أعدت الصورة المبدئية لقائمة المعايير بمقياس لدرجة الأهمية (مهم جدا، مهم، غير مهم).**

٤- التحقق من صدق قائمة المعايير:

تم إعداد قائمة من المعايير لتصميم وبناء بيئة التعلم الافتراضية، وللتأكد من صدق هذه المعايير تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين في مجال علوم الحاسب الآلي وتكنولوجيا التعليم والتصميم التعليمي، وقد استهدف استطلاع الرأي التعرف على أراءهم حول أهمية كل من هذه المعايير ومؤشراتها بالنسبة لتصميم بيئة التعلم الافتراضية، كما هدف استطلاع الرأي إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا، ومدى وضوح المعايير والصياغة اللغوية والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، ولقد أبدى المحكمون مجموعة من الملاحظات منها:

تعديل صياغة بعض العبارات، حذف بعض المعايير المتشابهة والمكررة، نقل بعض المعايير إلى المجال الأخر.

تـم وضـع هـذه التعـديلات بعـين الاعتبـار وتنفيذها في ضوء الآراء والملاحظات، وتم تعديل قائمـة المعـايير، تمـت معالجـة استجابات الخبـراء، والمحكمـين علـى قائمـة المعـايير فـي تصـميم بيئـة التعلم الافتراضية إحصائياً لتحديد النسبة المئوية للاستجابات، ومدى أهمية كل معيار من المعايير، وذلك من خلال رصد استجابات الخبراء والمحكمين حول مدى أهمية كل معيار كما هو موضح بجدول (٥).

جدول (٥)

النسبة المئوية للاستجابات ومدى أهمية كل معيار من المعايير

رقم	المعايير	نسبة الاتفاق %
١	تشمل بيئة التعلم الافتراضية على أهداف تعليمية دقيقة وواضحة ومحددة وقابلة للقياس.	١٥.٩٧
٢	يُنظم المحتوى الإلكتروني بشكل منطقي ومتكامل ويراعي خصائص المتعلمين واحتياجاتهم.	٢٧.٩١
٣	تحتوي بيئة التعلم الافتراضية على اختبارات متعددة تساعد على بناء المعرفة لدى المتعلمين بشكل يناسب الأهداف.	٣٢.٩٤
٤	تراعي بيئة التعلم الافتراضية تنفيذ معايير الوسائط المتعددة بشكل يتناسب مع كل من الأهداف التعليمية والمحتوى المقدم.	٥٤.٩٥
٥	تكون النصوص المكتوبة واضحة ومناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى المقدم.	٤١.٩٣
٦	تكون لقطات الفيديو واضحة ومناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى المقدم.	٢١.٩٠
٧	تكون مقاطع الصوت واضحة ومناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى المقدم.	٣٣.٩٤
٨	تكون الصور والرسوم واضحة ومناسبة لكل من الأهداف التعليمية والمحتوى المقدم.	٢٧.٩٦
٩	التأكد من تصميم أدوات التصفح والروابط داخل البيئة	٠٠.١٠٠
١٠	التأكد من الموضوعية أثناء تصميم البيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية.	٤٣.٩٢
١١	التأكد من إمكانية الوصول لعناصر البيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية وكذلك دقة المعلومات الموجودة داخل الموقع.	٣٤.٨٩
١٢	تحتوي بيئة التعلم الافتراضية على عناصر تأمين وخصوصية تشجع المتعلمين على التفاعل مع البيئة.	٠٠.١٠٠
١٣	التأكد من أن بيئة التعلم الافتراضية تتيح التفاعل والتعاون بين المتعلمين.	٠٠.١٠٠
١٤	التأكد من أن إدارة بيئة التعلم الافتراضية تتم بطريقة سهلة.	٧٣.٩٤
١٥	تشمل بيئة التعلم الافتراضية على أساليب لتقويم المتعلمين وتزويدهم بتغذية راجعة شاملة ومباشرة.	٠٠.٩٠
١٦	تحتوي البيئة على إدارة جيدة تنظم التعلم وتزيد من فاعليه بيئة التعلم.	٠٠.٩٢
	النسبة الكلية	١٧.٩٥

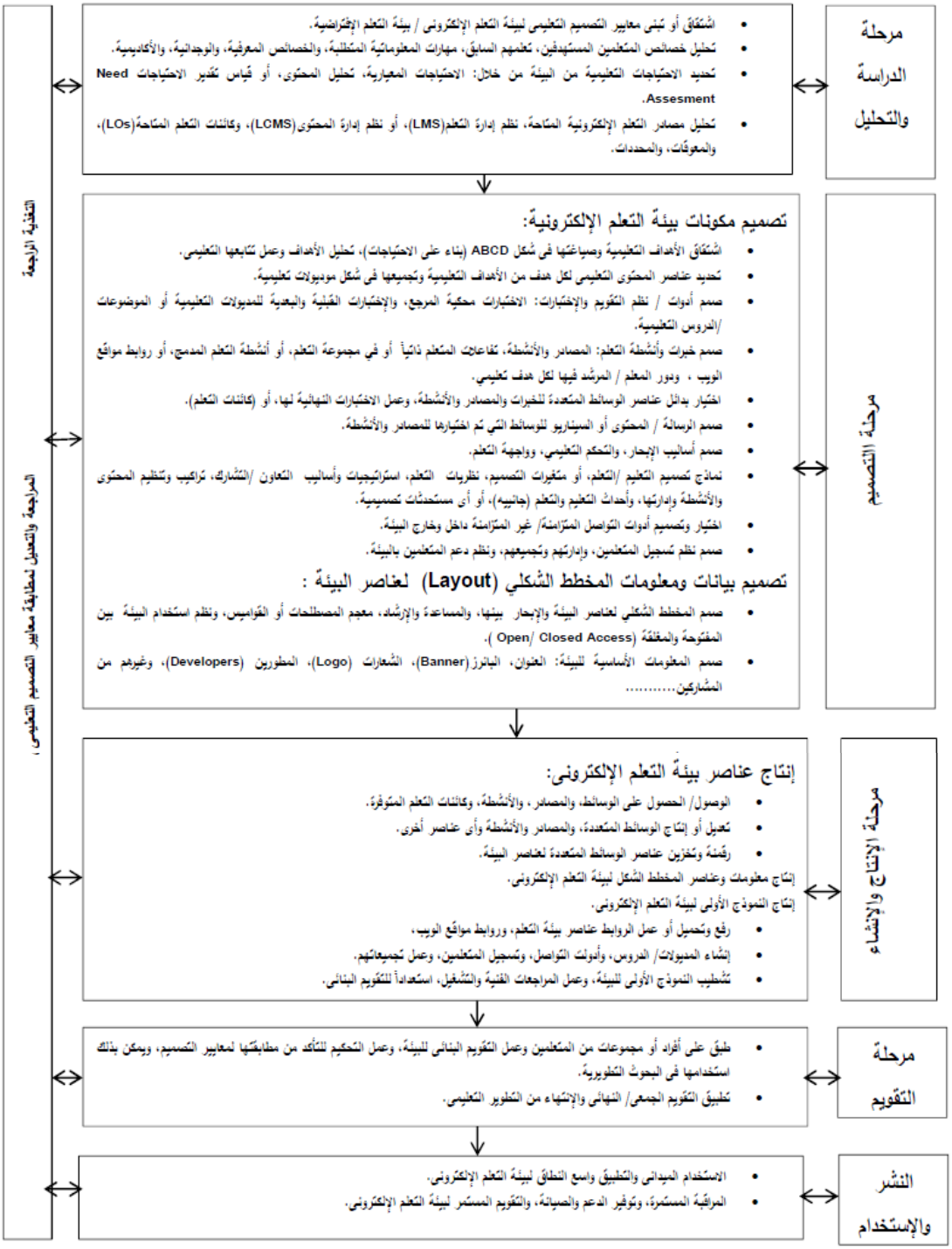
٥- إعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير:

بعد دراسة أراء السادة المحكمين تبين للباحثة إتفاق المحكمين على أهمية كل من المعايير الرئيسة والمؤشرات الخاصة بها، ومناسبتها لبيئة التعلم الافتراضية الخاص بالبحث، حيث يتضح من الجدول السابق أن نسبة إتفاق السادة المحكمين على بنود قائمة المعايير عالية حيث وصلت نسبة الاتفاق إلى (٩٥,١٧٪) وهي نسبة إتفاق عالية.

وبعد إجراء المعالجة الإحصائية وصلت قائمة المعايير في صورتها النهائية إلى (١٦) معياراً رئيسياً واشتمل كل معيار رئيسي على مجموعة من مؤشرات الأداء بلغ عددها (١٢٩) مؤشراً، وذلك في ضوء مقياس ثلاثي لدرجة الأهمية ملحق (٤).

شكل (٨)

نموذج التصميم التعليمي لعبداللطيف الجزار (عبداللطيف الجزار، ٢٠١٤)



وفيما يلي عرض لهذه المراحل وماتتضمنه من خطوات وعمليات لكل مرحلة.

المرحلة الأولي: مرحلة التحليل:

تعد مرحلة التحليل نقطة البداية في عملية التصميم التعليمي، وتتضمن مجموعة من الخطوات الفرعية، وهي كالآتي:

١. **وضع معايير تصميم نمطي التعلم بالمشروعات حيث تعتبر عملية وضع معايير تصميم نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي) هي نقطة الارتكاز الأساسية للمنتج التعليمي وهي تعد بداية منطقية، واشتقت الباحثة قائمة المعايير من خلال الاطلاع على الكتابات والبحوث والدارسات السابقة المرتبطة بمعايير تصميم نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي).**

٢. **تحليل خصائص المستهدفين: حيث تم تحديد خصائص عينة البحث لتطبيق البحث (طلاب الفرقة الثانية شعبة إعداد معلم الحاسب الآلي) بكلية التربية النوعية- جامعة الزقازيق للعام الدراسى ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، حيث يوجد تجانس بين أفراد العينة من حيث النضج العقلي والمهاري، ويتوافر لديهم مهارات استخدام الكمبيوتر والإنترنت مع توافر مهارات استخدام الطلاب برنامج معالجة النصوص Word؛ لإنشاء الملفات وحفظها على الكمبيوتر، والتعامل مع الكمبيوتر، وكذلك قدرتهم على التجول عبر شبكة الإنترنت، والتعامل مع متصفح الإنترنت، وكيفية استخدام البريد الإلكتروني، رفع وتحميل الملفات من الإنترنت والعكس، والتعامل مع أدوات الاتصال الأخرى عبر الشبكة.**

٣. **تحليل الاحتياجات التعليمية المتاحة، ونظم إدارة التعلم، والقيود أو المعوقات الموجودة، تمثلت الموارد والإمكانات الرقمية المتاحة للطلبة حيث يتوافر لديهم أجهزة حاسب إلى مثبت عليها برنامج Filmora Editor Video ومتصل بشبكة الانترنت.**

وكذلك تمثلت القيود أو المعوقات التي واجهت الباحثة أثناء الإعداد لتصميم نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي) والتي تمثلت في عدم امكانيه بعض الطلاب تثبيت البرنامج على الجهاز الخاص به في منازلهم، وقامت الباحثة بالتنسيق مع الطلاب بتحديد موعد يكون متاح لهم لمساعدتهم في تثبيت التطبيق، لتقديم المساعدة والتوجيه للطلاب، وبالتالي التعامل مع المشكلات أثناء عمل الطلاب، وبالتالي يستطيع الطلاب إنجاز مهام التعلم وأنشطته .

وتم تحديد رابط https://linkedlash.com/nancy/hologram، لرفع محتوى موديولات نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي) لتنمية مهارات التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة إعداد معلم حاسب آلى).

المرحلة الثانية : مرحلة التصميم:

تمثل مرحلة التصميم مجموعة الإجراءات اللازمة لتصميم الأهداف، ومصادر التعلم، وأدوات القياس، وتتقسم إلي تصميم مكونات نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/ جماعي)، وتصميم مراحل نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/ جماعي)، وتقوم كل مرحلة على مجموعة من العمليات كالآتي:

١- تصميم مكونات نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/ جماعي):

أ- صياغة الأهداف التعليمية:

تم تحديد الأهداف من خلال الاطلاع علي الدراسات والبحوث والأدبيات المتعلقة بتحديد الأهداف وكيفية صياغتها، وكذلك الأدبيات المرتبطة بتصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، وذلك بهدف تحقيق أهداف البحث وهو قياس فاعلية نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي) في تنمية مهارات تصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدي طلاب الفرقة الثانية شعبة إعداد معلم حاسب إلى بكلية التربية النوعية، ووضع الأهداف العامة والسلوكية في قائمة الأهداف لنمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي).

وقامت الباحثة بإعداد قائمة مبدئية بالأهداف السلوكية للموديولات التعليمية لنمطي التعلم بالمشروعات (فردي/جماعي)، وللتحقق من صدق القائمة تم عرضها على السادة المحكمين والخبراء وذلك بهدف استطلاع رأيهم في الآتي:

١- مدى أهمية هذه الأهداف.

٢- سلامة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لبنود قائمة الأهداف .

٣- مدى إرتباط الأهداف بمهارات تصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام .

٤- إضافة بعض الأهداف التي قد أغفلتها وترون سيادتكم أنها مطلوبة لهذه الدراسة.

٥- حذف بعض الأهداف غير المناسبة من وجهة نظركم .

وبعد الانتهاء من التعديلات أصبحت قائمة الأهداف في صورتها النهائية تشتمل على خمسة (٥) أهداف عامة (٣٨) هدف سلوكي. ملحق (٥)

ب- تحديد عناصر المحتوي التعليمي:

تم تحديد المحتوي التعليمي لنمطي التعلم بالمشروعات (فردي/ جماعي)، من خلال الاطلاع على الكتابات والدراسات المرتبطة بتصميم التصوير

التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، وتم صياغة المحتوى بما يتوافق مع الأهداف السابق تحليلها، وقد تم تقسيم محتوى تصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام إلى معارف ومهارات وذلك تمهيدًا لتجميعها في موديولات وتقسيمها إلى موضوعات تخدم الأهداف الموضوعة.

حيث قامت الباحثة بتقسيم عناصر أو موضوعات المحتوي إلي ثلاث موديولات تعليمية، ويغطي كل موديول مجموعة من الموضوعات التي تخدم تحقيق الأهداف التعليمية لكل موديول وهي كالآتي:

الموديول الأول : مفهوم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، مميزات وتطبيقات الهولوجرام في العمليه التعليمية، صور تطبيقات الهولوجرام في العمليه التعليمية ، خصائص الهولوجرام قائمة بالانواع الرئيسية للهولوجرام :الهولوجرام العاكسReflection Hologram الهولوجرام المرسل / الناقل/ النافذ: Transmission Hologram ، الهولوجرام الهجينى Hybrid Hologram.

الموديول الثاني :التعرف على متطلبات برنامج Wondershare Filmora وقوائمه وخصائصه وواجهته .

الموديول الثالث: مهارات تصميم المشاهد الهولوجرامية بما يتناسب مع حجم شاشة العرض .

ج- تصميم التقييم والاختبارات :

قامت الباحثة وفقًا لنموذج الجزار (٢٠١٤) في هذه الخطوة ببناء وتصميم أدوات القياس والاختبارات لقياس مدى تحقيق أهداف نمطي التعلم بالمشروعات (فردي/ جماعي)، وقد تضمنت أدوات القياس الاختبارات المتضمنة بالموديولات التعليمية؛ إذ تضمن كل موديول اختبار قبلي واختبار بعدي، واختبارات ضمنية أو ذاتية، وكذلك اختبار تحصيلي معرفي قبلي وبعدي لقياس الجوانب المعرفية تصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدي طلاب الفرقة الثانية معلم حاسب إلى بكلية التربية النوعية وتم تصميم الاختبارات الإلكترونية بما يتوافق ويخدم الأهداف التعليمية لنمطي التعلم بالمشروعات (فردي/ جماعي)، كما تم تصميم بطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات تصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام باستخدام برنامج Wonder share Filmora ، وتصميم مقياس الانخراط في التعلم من إعداد الباحثة، وكذلك بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي(تصميم مشاهد هولوجرامية تتناسب مع حجم شاشة العرض).

د- تصميم خبرات التعلم والموارد والانشطة:

قامت الباحثة بعمل انشطة في صورة مشروع داخل كل موديول، ويتم تصميم وتنفيذ المشروع في

شكل فردى للمجموعة التجريبية الاولى وجماعي للمجموعة التجريبية الثانية من خلال وسائل التواصل داخل البيئة الافتراضية.

هـ - اختيار عناصر الوسائط المتعددة:

قامت الباحثة بعمل فيديوهات باستخدام برنامج الـ Camtasia Studio 9.0 وهو لعرض المحتوى التعليمى في صورة فيديو تعليمى بالصوت والصورة لكل موديول من المحتوى.

و- تصميم الرسالة واللوحات القصصية:

قامت الباحثة بتصميم شاشات المحتوى التعليمى، بما يتناسب مع تسلسل المحتوى وبما يتناسب مع الطلاب، وعمل تعليمات خاصة بكل فقرة في الموديول لكيفية الاستفادة من استخدام البيئة.

ز- تصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل:

قامت الباحثة بتحديد أشكال الارتباطات بين المعلومات، وتم تصميم الخريطة الإنسيابية في شكل رسم تخطيطي متكامل من الرموز والأشكال الهندسية لتوضح أسلوب الإبحار والتفاعل في موديولات التعلم بالمشروعات الإلكترونية (فردى/ جماعي).

ح- تصميم نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (فردي/ جماعي) :

قامت الباحثة بوضع إستراتيجية لتنفيذ التعليم عبر موديولات إستراتيجية التعلم بالمشروعات الإلكترونية تبعاً لنموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤)؛ إذ تساعد في تنفيذ نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (فردي/ جماعي) لتحقيق الأهداف التعليمية، كما تم تحديد خطوات نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (فردي/ جماعي).

خطوات تنفيذ نمط التعلم بالمشروعات الالكتروني الفردي:

١- توزيع الطلاب واعطاؤهم رابط البيئة وتنزيله على حواسبهم التي تدعم نظام ادارة المحتوى "Blackboard"، بحيث تتكون كل مجموعة من (٢٠) طالبًا على حده واعطاء كل طالب الاسم وكلمه المرور الخاصة به.

٢- توضيح محتوى البيئة عن طريق دليل الاستخدام للبيئة ، تعريف أعضاء المجموعه على أهداف دراسة الموديول، ثم يقرأ ملخص الموديول، وتعليمات الانتقال من موديول لاخر.وتوضيح روابط الاتصال مع الباحثة عن طريق وسائل التواصل الاجتماعى مثل جروب الفيس بوك والواتس اب، وتحديد موعد محدد للتداول والمناقشة حول ماهو مطلوب.

٣- تقوم الباحثة باعطاء روابط لمصادر اثرائية للمحتوى عبر البيئة ، ثم توزيع الأنشطة التعليمية لكل موديول على كل طالب من

أعضاء المجموعة، ويتم تحديد موعد لكل عضو من المجموعة لتسليم المشروع، ورفعه على البيئة في الميعاد المحدد.

٤- يبدأ حينها التعلم بنمط المشروعات الالكتروني الفردي حيث يقوم الطالب بتلقي المحتوى في موعد مناسب له وامكانية مناقشته مع الباحثة وباقى زملائه للمناقشة.وهكذا جميع الطلاب في المجموعة.

٥- يتم تقييم الباحثة لاداء كل طالب للانشطة و الاختبار البعدى للموديول في حالة اجتيازه ينتقل إلى الموديول التالى وهكذا وفي حاله عدم اجتيازه يتم عمل تغذية راجعة وإعاده دراسة الموديول مرة ثانية.

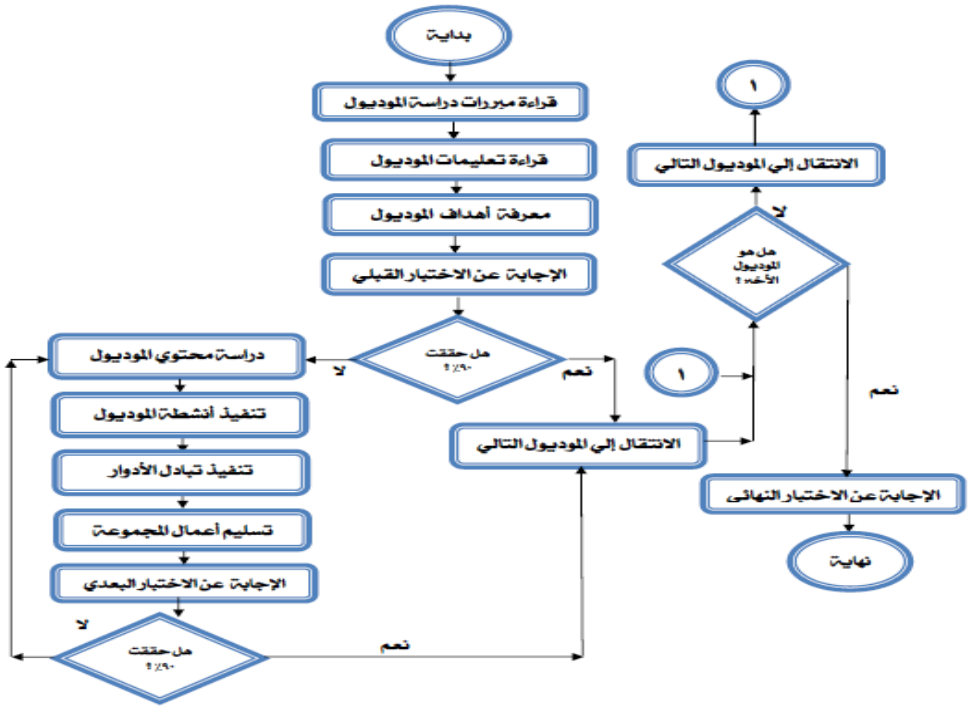
٦- في النهاية يتم عمل تصميم المنتج النهائى عباره عن تصميم مشاهد هولوجرامية تتناسب مع حجم شاشة العرض ويتم تسليمها في وقت محدد.

٧- يتم في النهاية اختبار البعدى للمقرر عبر رابط على جوجل فورم وتقييمه واظهار النتائج للمجموعة.

والخريطة الانسيابية توضح تلك الخطوات:

شكل(٩)

خريطة التدفق لموديولات نمط التعلم بالمشروعات الالكترونى الفردي



خطوات تنفيذ نمط التعلم بالمشروعات الالكترونى الجماعي:

١- توزيع الطلاب واعطاؤهم رابط البيئة وتنزيله على حواسبهم التي تدعم نظام ادارة المحتوي "Blackboard"، بحيث تتكون كل مجموعة من (٢٠) طالبًا مقسمة إلى أربع مجموعات كل مجموعة مكونة من ٥ طلاب وإعطاء كل مجموعة الإسم وكلمه المرور الخاصة بها.

٢- توضيح محتوى البيئة عن طريق دليل الاستخدام للبيئة ، تعريف أعضاء المجموعه على أهداف دراسة الموديول، ثم يقرأ ملخص الموديول، وتعليمات الانتقال من موديول لاخر.وتوضيح روابط الاتصال مع الباحثة عن طريق وسائل التواصل الاجتماعى مثل جروب الفيس بوك والواتس اب، وتحديد موعد محدد للتداول والمناقشة حول ماهو مطلوب.

٣- تقوم الباحثة باعطاء روابط لمصادر اثرائية للمحتوى عبر البيئة ، ثم توزيع الأنشطة التعليمية لكل موديول على كل طالب من أعضاء المجموعة، ويتم تحديد موعد لكل مجموعة من المجموعات الاربعة لتسليم كل مشروع خاص بكل مجموعة حيث يتم توزيع مهام المشروع على أفراد المجموعة وتتناول كل مجموعه المشروع بشكل مستقل عن الأخرى، ورفعه على البيئة في الميعاد المحدد.

٤- يبدأ حينها التعلم بنمط المشروعات الالكتروني الجماعي حيث تقوم كل مجموعة بتلقي المحتوى في موعد مناسب لها وامكانية مناقشته مع الباحثة وباقى المجموعات للمناقشة.وهكذا باقى المجموعات.

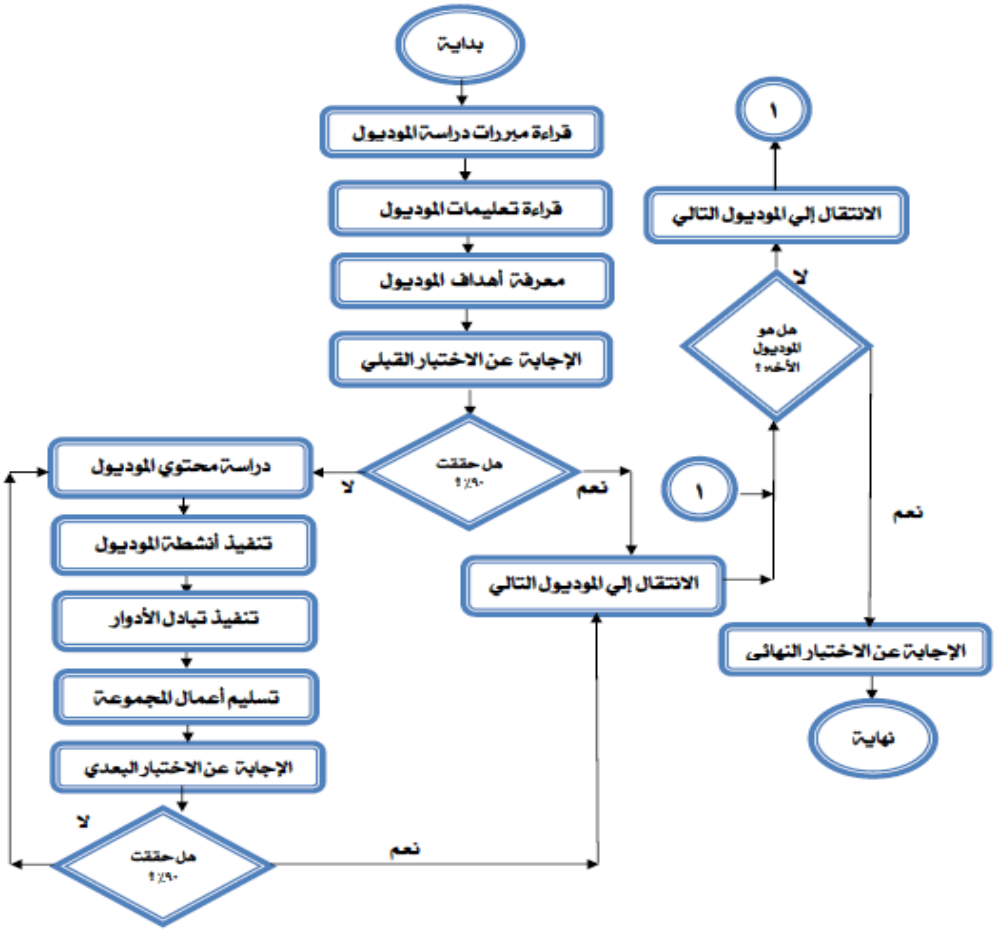
٥- يتم تقييم الباحثة لاداء كل مجموعة للانشطة و الاختبار البعدى للموديول في حالة اجتيازها تنتقل إلى الموديول التإلى وهكذا وفي حاله عدم اجتيازها يتم عمل تغذية راجعة واعاده دراسة الموديول مرة ثانية.

٦- في النهاية يتم عمل تصميم المنتج النهائى عباره عن تصميم مشاهد هولوجرامية تتناسب مع حجم شاشة العرض ويتم تسليمها في وقت محدد من قبل كل المجموعة على حده .

٧- يتم في النهاية اختبار البعدى للمقرر عبر رابط على جوجل فورم وتقييمه واظهار النتائج لكل مجموعة على حده.

شكل (١٠)

خريطة التدفق لموديولات نمط التعلم بالمشروعات اللالكترونية الجماعي



ط- تصميم السيناريو:

السيناريو هو خطة عمل متكاملة تشمل وصف تفصيلي لشكل البرنامج التعليمي التي سوف يتم تصميمه، ومايتضمنه من وسائط متعددة، ومحتوي البرنامج والأهداف، والمهمات التعليمية، ومصادر التعلم، ودور نمطي التعلم بالمشروعات (الفردي/ الجماعي) ، وذلك علي أن يراعى ترجمة هذه الخطوط العريضة والتفاصيل الدقيقة في عالم الواقع عند الإنتاج الفعلي للبرنامج.

وقد قامت الباحثة بتصميم سيناريو نمطي التعلم بالمشروعات (الفردي/ الجماعي) ، وذلك في ضوء قائمة المعايير، وقد روعي عند إعداد السيناريو تحقيق شكل السيناريو للأهداف التعليمية الموضوعة، والتسلسل المنطقي في عرض

المحتوى وتنظيمه، ودقة المصطلحات الفنية المستخدمة بالسيناريو للمحتوي الذي تعبر عنه، وتحديد كيفية الانتقال من شاشة لأخري.

وللتحقق من صلاحية السيناريو، تم عرضه على مجموعة من المتخصصين، وقد أبدى السادة المحكمين بعض التعليقات والتعديلات الهامة، وتم القيام بجميع التعديلات، وإعداد السيناريو في صورته النهائية ، وذلك تمهيدًا لإنتاج البرنامج.

ى ـ تحديد أدوات الاتصال والتفاعل المتزامن وغير المتزامن:

تتميز إستراتيجيات التعلم بالمشروعات بصفة خاصة بأنها تشجع على التفاعل والمشاركة، واعتمادها على التعلم المتمركز على المتعلم وأنشطة المتعلمين، وتنقسم أدوات التفاعل إلي التفاعل المتزامن synchronous ، حيث يستطيع جميع الطلاب الدخول إلي الإستراتيجية في نفس الوقت للتفاعل والمناقشة مع أقرانهم والمعلم والحصول على التعليمات والمساعدة والتوجيه بشكل مباشر، بينما يقوم التفاعل غير المتزامن saynchronous علي التعامل مع البيئة في الوقت الذي يتناسب معه، وكذلك قيام الطالب بالتفاعل والمناقشة مع الطلاب والمعلم الحصول على التعليمات والمساعدة والتوجيه وإنتظار التفاعل بشكل غير مباشر.

وتمثلت أدوات التفاعل التي تم توظيفها داخل نمط التعلم بالمشروعات (الفردي/الجماعي) في استخدام أدوات التواصل عبر بيئة افتراضية قائمة على نظم إدارة المحتوى "Blackboard" بحيث يستطيع الطالب استخدامها للتفاعل مع أعضاء مجموعته بما يخدم تحقيق الأهداف المنشودة، وتمثلت أدوات التفاعل المتزامنة في غرف الحوار ودردشة وجروب على موقع التواصل الاجتماعى فيس بوك، وجروب على تطبيق الواتس اب، بينما تمثلت أدوات التفاعل غير المتزامنة في منتدي النقاش والمدونة.

ك – تصميم تسجيل الطلاب وتوفير أنظمة للدعم والتواصل:

يعتمد نمط التعلم المعكوس الافتراضى على تقسيم الطلاب إلي مجموعات، ويتطلب البرنامج من الطلاب تسجيل الدخول من خلال اسم المستخدم وكلمة مرور حتي يتسني له التفاعل، واستخدام البرنامج بفاعلية وكفاءة، كما يوفر البرنامج أدوات تفاعل للمجموعات، وكذلك صفحة اتصل بنا للتواصل، واستخدامها كنظام دعم للطلاب للمساعدة والتوجيه.

٢- تصميم مراحل نمطي التعلم بالمشروعات (الفردي/الجماعي):

أ ـ تصميم أساليب المساعدة .

وفقاً لنموذج الجزار تطلبت هذه المرحلة إتاحة أدوات الإبحار، وكذلك ضرورة توفر دليل لمساعدة الطالب على استخدام البرنامج بسهولة، وكذلك

تحقيق التفاعل المنشود سواء تفاعل الطالب مع المحتوى أو مع أقرانه أو المعلم، كما تتوافر تعليمات عامة لاستخدام البرنامج الإلكتروني لنمطي التعلم بالمشروعات (الفردي/الجماعي) ، وكذلك تعليمات خاصة بكل موديول داخل البرنامج.

ب تصميم المعلومات الأساسية لنمطي التعلم بالمشروعات (الفردي/ الجماعي) .

تم تحديد المعلومات الأساسية لنمطي التعلم بالمشروعات (الفردي/ الجماعي) وذلك في الواجهة الرئيسية للبرنامج، إذ تقدم الواجهة الرئيسية للبرنامج موجز مختصر عن عنوان البحث ، شعار البرنامج Wonder share Filmora لتصميم مشاهد هولوجرامية تتناسب مع حجم شاشة العرض ، وتم تصميم المعلومات الأساسية من خلال شرائح تظهر عند الدخول للصفحة الرئيسة للبرنامج.

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج:

بعد الانتهاء من مرحلتي التحليل والتصميم تأتي مرحلة الإنتاج والتي تمثل بداية التجهيز الفعلي للبرنامج وترجمة الخطوط العريضة للتصميم إلى الإنتاج الفعلي، وفي هذه المرحلة تم تجميع المواد التعليمية وعناصر الوسائط المتعددة، وذلك من خلال تجميع المتوفر منها أو إنتاج جديد، وتنفيذ السيناريو المعد تمهيدًا لإنتاج البيئة عبر نظام ادارة المحتوى "Blackboard" وتحميل البيئة عبر رابط على حواسب الطلاب ، ولإنتاج بيئة قائمة على نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (الفردي/ الجماعي) اتبعت الباحثة الخطوات الآتية طبقًا لخطوات نموذج الجزار (٢٠١٤):

١- إنتاج مكونات نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (الفردي/ الجماعي)

أ- الوصول إلى السيناريو وإنتاج عناصر الوسائط:

في هذه المرحلة تم تنفيذ السيناريو، وتم تحديد المواد التعليمية وإنتاج عناصر الوسائط المتعددة اللازمة لنمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية، وتتضمن الوسائط المتعددة كالنصوص المكتوبة والصور الثابتة، ولقطات الفيديو، وقد استخدمت العديد من البرامج في الإنتاج كالآتي:

البرامج المستخدمة في تصميم وإنتاج المحتوى لتصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام في البيئة الافتراضيه القائمة على التعلم بالمشروعات بنمطيه (الفردي والجماعي):

إضافة التأثيرات على صفحات البيئة، وإعدادها، وإنتاج ووضع النصوص المكتوبة وتسجيل الأصوات والفيديو والصور، وهي كالآتي:

جدول (٦)

البرامج المستخدمة في تصميم وإنتاج المحتوى لتصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام

البرامج المستخدمة في تصميم وإنتاج البيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية	صورة البرنامج	الغرض من استخدامه
Adobe Photoshop		تم استخدامه في تصميم صور البيئة المعروض في واجهه الموقع.
Adobe Flash CS		إضافة بعض المؤثرات الحركية على الصور داخل البيئة.
Filmora Editor Video		تم استخدامه في تصميم وإنتاج محتوى الفيديو المعروض على البيئة.
Adobe Audition CC		تم الاستعانة بالبرنامج في تسجيل المحتوى الصوتي بالبيئة.
Adobe after effects		تم استخدامه في إضافة التأثيرات على الفيديو وبعض المؤثرات داخل البيئة.
Adobe illustrator cs6		تم استخدامه في تصميم اللوجو وأزرار التنقل داخل صفحات البيئة.
Microsoft Office 2019		تم استخدامه في كتابة النصوص وتنسيقها.
++ Notepad		تم استخدامه في التعديل على النصوص والأكواد البرمجية داخل البيئة.
AP Smart Layer Slider		تم استخدامه في عرض شرائح الصور المتحركة في داخل البيئة.

ثانيا- لغات البرمجة التي تم استخدامها داخل البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات:

وقد اشتملت على مجموعة من اللغات التي تم من خلالها بناء البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات والتفاعل من خلالها، وقواعد البيانات، وتخزين محتوى البيئة الافتراضية، والتصميم النهائي وذلك من خلال التالي:

ب- إنتاج البيئة:

بعد الانتهاء من تأليف وبرمجة شاشات نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية في صورته الأولية، تم تصميم البيئة في صورتها الأولية على حواسب الطلبة لعرضه على مجموعة من الخبراء والمحكمين من مدى ارتباط البيئة بالمعايير الخاصة بتصميم بيئة افتراضية قائمة على نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية ، ومدى صلاحية البيئة للتطبيق.

٢- إنتاج معلومات بيئة عناصر نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (فردي/ جماعي).

قامت الباحثة بعمل تصميم للشاشات وايقونات التفاعل للموقع، وكذلك شكل التصميم الخارجى للرسالة الافتتاحية، وعرض دليل استخدام للطلاب.

٣-إنتاج النموذج الأولى لبيئة التعلم الافتراضية:

تم استخدام عدد من البرامج وبعض من لغات البرمجة المتنوعة المستخدمة في تصميم وإنتاج البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات بنمطيه (الفردي/ الجماعي) والتي تمثلت في الآتي:

جدول (٧)

اللغات البرمجية المستخدمة في تصميم البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات

اللغات البرمجية المستخدمة في تصميم بيئة التعلم الافتراضية	الغرض منها
HTML5	تم استخدامها في برمجة وإنشاء المقالات.
PHP	تم استخدامها في إنشاء الاكواد البرمجية.
CSS	تم استخدامها في شكل ومظهر صفحات الموقع والتباعد بين الفقرات.
Java Script	تم استخدامها في إضافة التأثيرات في بعض أجزاء الموقع.
SQl Server	تم استخدامها في تخزين بيانات البيئة الافتراضية القائمة على التعلم بالمشروعات

أـرفع مكونات البيئة القائمة على نمطي الـتعلم بالمشـروعات الإلكترونيـة (فـردي/ جمـاعي) علي الشبكة:

بعد الانتهاء من عرض محتوي نمطي الـتعلم بالمشروعات الإلكترونيـة (فـردي/ جمـاعي)، فـي صورته الأولية على المحكمين، وإجـراء التعـديلات المطلوبـة، تـم إعـداد الصـورة النهائيـة للبرنـامج، *شكل (١١)*

الشاشة الإفتتاحية للبيئة

برابط https://linkedlash.com/nancy/hologram ، من أجل تطبيـق التجربـة وتنزيلـه فـي البيئـة الافتراضـيـة ، ورفـع المحتـوى وتقسـيمه إلـى موديـولات والاهـداف والاختبـار التحصـيلي قبليًـا وبعديًا، إلى جانب قنوات التواصل مع الباحثة.

ب- إعداد الدروس ووسائل الاتصال:

قامـت الباحثـة بتحميـل الوحـدات التعليميـة فـي صـورة موديـولات، تشـمل الانشـطة والتقـويم لكـل موديول على حده.

ج- إجـراء تلخـيص شـامل للبرنـامج لإجـراء التقـويم البنائي:

قامت الباحثـة فـي هـذه المرحلـة بضـبط البيئـة، وبعد الانتهاء من تصميم نمطي التعلم بالمشـروعات الإلكترونية (فردي/ جمـاعي)، وإعـداد الموديـولات

التعليمية، وتقسيمها إلي موضوعات تخدم تحقيق الأهداف المنشودة، وذلك بما تشتمله من معارف ومهارات ترتبط بتصميم التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ، كما تهدف إلي تقويم البيئة بشكل فعال.

المرحلة الرابعة :مرحلة التقويم:

تهدف هذه المرحلة إلي التأكد من مراعاة معايير تصميم بيئة افتراضية قائمة على نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (الفردي/ الجماعي)، والتأكد من مطابقة خطوات تنفيذ نمط التعلم بالمشروعات الإلكترونية (الفردي) في ضوء هذه المعايير، ومطابقة خطوات تنفيذ نمط التعلم بالمشروعات الإلكترونية (الجماعي) في ضوء هذه المعايير، وكذلك من صلاحية النمطين للتطبيق، وترابط عناصر المحتوي التعليمي للموديولات التعليمية، ومناسبة الأنشطة لطبيعة نمطي التعلم التعلم بالمشروعات الإلكترونية، والتأكد من مناسبة الأنشطة وتنوعها.

أ-إجراء التقويم التكوينى:

قامت الباحثة بعمل تقويم تكوينى بين الطلاب وبعضهم بشكل فردى وآخر جماعى داخل كل موديول وبعد النجاح فيه يتم الانتقال إلى الموديول التالى.

ب- إجراء تقويم نهائى:

قامت الباحثة بعمل اختبار نهائى للمحتوى ككل بعد دراسة جميع الموديولات (الاختبار البعدى)

وقامت الباحثة بإجراء التجربة الاستطلاعية للإستراتيجيات المستخدمة بهدف الوصول إلي نتائج التقويم البنائي، وصولاً للصورة النهائية لتصميم التطبيق القائم على نمطي التعلم بالمشروعات الإلكترونية (الفردي/ الجماعي)، والتأكد من صلاحية النمطين في ضوء التقويم البنائي، ومطابقتهما لقائمة المعايير.

المرحلة الخامسة: مرحلة الاستخدام:

أ-الاستخدام الميدانى والتنفيذ الكامل:

قامت الباحثة بمتابعة دخول الطلاب بحساباتهم الشخصية على البيئة، وتم متابعة الدخول إلى الموديولات وحل الأنشطة والتقويم لكل موديول ، وتسليم المنتج النهائى.

ب- الرصد المستمر:

قامت الباحثة برصد درجات الطلاب في الاختبار القبلي قبل دراسة الموديولات، ثم تم رصد درجات الأنشطة والواجبات، والاختبار البعدى الذى يلى كل موديول، وفي النهاية رصد درجات الاختبار النهائى، كما قامت الباحثة بتقويم المنتج النهائى للطلاب من خلال تكليفهم بتصميم تصميم مشاهد هولوجرامية تتناسب مع حجم شاشة العرض، وتم رفع ملفات التصميم على البيئة وتقويمها من قبل الباحثة وكتابة التعليقات عليها.

سادساً: تصميم أدوات البحث وضبطها:

١. الاختبار التحصيلي: تم تصميم الاختبار التحصيلي المعرفي في ضوء الأهداف العامة والإجرائية والمحتوي التعليمي لمادة الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا التعليم الإلكتروني من النوع الموضوعي (أسئلة اختيار من متعدد/ أسئلة صواب وخطأ) وقد تم الاعتماد في بناء الاختبار على مجموعة من الخطوات وهي:

١/١- تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي: يهدف هذا الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، وقد روعي أن تكون أهداف هذا الاختبار تتناسب مع مستوي الطلاب، وأيضًا المحتوى التعليمي.

٢/١- تحديد نوع الاختبار وصياغة مفرداته: تم تحديد نوعين من أنواع الأسئلة لصياغة عبارات الاختبار المعرفي وهي أسئلة الصواب والخطأ، وأسئلة الاختبار من متعدد (٤ بدائل لكل سؤال)، وقد تم اختيار هذين النوعين لما يتوافر فيهما من موضوعية وسهولة التصحيح وسرعة الاجابة عليها، بالإضافة إلى أنهما يعدان من أفضل أنواع الاختبارات لقياس التحصيل المعرفي وأكثرهما صدقًا وثباتًا، وبلغت عدد مفرداته من (٦٠) مفرده مقسمة إلى جزئين كما يلي:

- **الجزء الأول: أسئلة الصواب والخطأ، وعدد مفرداتها (١٥) مفردة من أسئلة الصواب والخطأ.**
- **الجزء الثاني: أسئلة الاختيار من متعدد، وعدد مفرداتها (٤٥) مفردة، ولكل مفرده (٤) بدائل.**

تم وضع أسئلة الاختبار في البيئة التعليمية كاختبار بعدي، حيث يستخدمه الطالب بعد الانتهاء من دراسة محتوي البيئة، وهذا الاختبار موجود ضمن القائمة الرئيسية في البيئة التعليمية، ويجيب الطالب على الاختبار بعد قراءة التعليمات الخاصة بالإجابة على الاختبار وكتابة اسم المستخدم (User) في المكان المخصص لذلك، يبدأ في الاجابة على جميع الأسئلة ويضغط على كلمة "إرسال" عند الانتهاء من أداء الاختبار، فتظهر شاشة التقرير النهائي التي تحتوي على درجته في الاختبار، وبشكل آلي يتم إظهار النتيجة على البريد الالكتروني للباحث.

٣/١- وضع تعليمات الاختبار: تعتبر التعليمات هي دليل الطالب التي ترشده إلى كيفية الاستخدام والإجابة على الاختبار وقد رُعي عند صياغتها ما يلي:

- **تكون التعليمات واضحة وبسيطة ومباشرة.**

- توضح ضرورة الإجابة عن كل أسئلة الاختبار.
- توضح ضرورة الضغط على "إرسال" وذلك بعد الانتهاء من الاختبار والمراجعة.

٤/١- إعداد الاختبار في صورته الأولية: بعد تحديد نوعية الأسئلة ووضع تعليمات الاختبار تم تصميم الاختبار في صورته الأولية بمراعاة توزيع مفردات الاختبار بحيث تغطي جميع جوانب المحتوي التعليمي مع مراعاة ارتباط مفردات الاختبار بالأهداف المعرفية، وقد اشتملت عدد أسئلة الاختبار (٦٠) مفردة.

٥/١- إعداد نموذج الإجابة ومفتاح تصحيح الاختبار الإلكتروني: تم إعداد نموذج للإجابة بناء على جدول المواصفات بحيث يصحح الاختبار الإلكتروني باستخدام الكمبيوتر بدون تدخل الباحثة، ويقوم البرنامج بحساب درجة الطالب.

٦/١- تقدير الدرجة وطريقة التصحيح: تم تقدير الإجابة الصحيحة لكل سؤال بدرجة وأحدة، وصفر لكل إجابة خاطئة، حيث اشتمل الاختبار على (٦٠) سؤالًا، لذلك فالنهاية العظمي للاختبار هي (٦٠) درجة.

٧/١- إعداد جدول المواصفات: تم إعداد جدول مواصفات الاختبار كأحد طرق التحقق من صدق المحتوى وتحديد عدد فقرات الاختبار التي يشملها كل هدف من الأهداف التعليمية لموديولات البيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية، وتدرجت الفقرات إلى خمس مستويات معرفية (الفهم – التقويم – التطبيق- التذكر-التحليل).ملحق (٧)

٨/١- الخصائص السيكوماترية للاختبار التحصيلي:

التحقق من الصدق الظاهري Face Validity: يعد الاختبار صادقاً إذا كان يقيس وضع لقياسه، وقد تم استخدام طريقة الصدق الظاهري للاختبار، وذلك بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع رأيهم فيما يلي:

- مناسبة الاختبار التحصيلي للأهداف الموضوعة.
- الصياغة اللغوية والعلمية لمفردات الاختبار.
- شمولية الاختبار لجميع الجوانب المعرفية المراد تحقيقها.
- اتساق البدائل وسلامه تعليمات الاختبار.
- صلاحية الاختبار للتطبيق.

وجاءت آراء المحكمين تؤكد صلاحية معظم الأسئلة لقياس ما وضعت لقياسه، وأن تعليمات الاختبار واضحة، وسلامة الصياغة اللفظية لأسئلة الاختبار ومناسبتها لمستوى طلاب الدراسات العليا ويوضح الجدول الآتي النسبة المئوية لاتفاق المحكمين على عناصر تحكيم مفردات الاختبار.

ويوضح الجدول الآتي النسبة المئوية لاتفاق المحكمين على عناصر تحكيم مفردات الاختبار.

جدول (٨)

النسبة المئوية لاتفاق المحكمين على عناصر تحكيم مفردات الاختبار التحصيلي (ن = ١٣)

م	عناصر التحكيم	النسبة المئوية
١	صلاحية كل مفردة لقياس ما وضع لقياسه.	٨٥,٣٪
٢	سلامة الصياغة ومناسبتها لمستوى الطلاب	٩٣,٤٪
٣	مدى وضوح تعليمات الاختبار.	١٠٠٪

يتضح من جدول (٨) أن النسبة المئوية لاتفاق المحكمين على عناصر تحكيم مفردات الاختبار تتراوح بين (٨٥,٣٪، ١٠٠٪)، وقد أشار المحكمون إلى بعض المقترحات تمثلت فيما يلي:

وأجريت التعديلات التي أشار إليها المحكمون، وأصبح الاختبار صالحاً للتجربة المبدئية.

التجريب الاستطلاعي للاختبار التحصيلي: بعد التأكد من صدق الاختبار، تم تطبيقه في صورته الأولية على عينة استطلاعية عددها (٣٥) طالبًا وطالبة؛ وذلك لتحقيق الأهداف الآتية:

أ. تحديد صدق الاتساق الداخلي للاختبار.

ب. تحديد معامل ثبات الاختبار.

أ- حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي: تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي بحساب معامل ارتباط بيرسون عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (٩)

قيم معاملات ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار التحصيلي

الأبعاد	معامل ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة
التذكر	٠,٨٨٠	دالة عند مستوى ٠,٠١
الفهم	٠,٨٤٦	
التطبيق	٠,٨٩٣	
التحليل	٠,٧٢٢	
التقويم	٠,٦٩٩	

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة عند مستوي (٠,٠١)؛ حيث تراوحت قيم معاملات ارتباط درجة الأبعاد بالدرجة الكلية للاختبار من (٠,٦٩٩)، (٠,٨٩٣)، مما يدل على وجود علاقة قوية وجيدة ومهمة ومقبولة إحصائياً بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار التحصيلي.

حساب معامل ثبات الاختبار: قامت الباحثة بالتأكد من ثبات الاختبار عن طريق حساب ثبات (معامل ألفا كرونباخ) للاختبار ككل مستخدما برنامج SPSS ويوضح الجدول التالي نتائج حساب الثبات.

جدول (١٠)

نتائج حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ للاختبار التحصيلي

الاختبار	عدد العينة	مفردات الاختبار	معامل ثبات ألفا
الدرجة الكلية	٣٥	٦٠	٠,٨٠٠

يتضح من الجدول السابق أن قيمة الثبات ككل (٠,٨٠٠)، وهي قيمة مقبولة إحصائياً وتشير إلى ثبات عالٍ ومرتفع للاختبار، وبذلك يعد الاختبار التحصيلي ملائماً لأغراض البحث.

٩/١- تحديد زمن الاختبار التحصيلي: تم حساب زمن الاختبار، وذلك بحساب الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية للإجابة على أسئلة الاختبار، ومن ثم تم حساب متوسط زمن الإجابة، وذلك بقسمة مجموع أزمنة الإجابة لجميع طلاب العينة على عدد الطلاب، وقد بلغ متوسط زمن الاختبار التحصيلي (٤٥) دقيقة.

١٠/١- الاختبار في صورته النهائية: وتأسيساً على ما سبق فإن الاختبار التحصيلي الموضوعي في شكله النهائي مكون من (٦٠) مفردة، والدرجة العظمي للاختبار (٦٠) درجة، وزمن الاجابة على الاختبار (٤٥) دقيقة، وأصبح الاختبار صالح للتحقق من فروض البحث الحالي.

٢. بطاقة ملاحظة الأداء المهاري: تُعد الملاحظة من الطرق المناسبة لجمع البيانات عن الطالب وهو في موقف السلوك المعتاد، ولما كان البحث الحالي يهتم لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام لدى طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، ومن أهداف بطاقة الملاحظة تحديد مستوي الأداء الذي يمكن قبوله بعد الانتهاء من دراسة المحتوي، فإنه ينبغي اختيار أنسب وسيلة لقياس أداء كل طالب، ونتيجة لما سبق فقد تم استخدام بطاقة ملاحظة كأداة لقياس الجانب

الأدائي للطلاب، وقد تم بناء بطاقة الملاحظة في ضوء الإجراءات الآتية:

١/٢- تحديد الهدف العام من بناء بطاقة الملاحظة: تهدف بطاقة الملاحظة إلى التعرف على مدى تمكن طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية من لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

٢/٢- تحديد أسلوب تسجيل الملاحظة: نظرًا لأنه تم الاهتمام بمدى تمكن الطلاب من لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام تم استخدام نظام العلامات وذلك للاعتبارات الأتية:

- **يتم تحديد نوع السلوك المطلوب مسبقاً قبل البدء في عملية الملاحظة في ضوء المهارات المتوقعة ثم رصد ما يتم منها.**
- **يتيح هذا النظام وضع علامات تحت الأماكن المخصصة فور قيام الطالب بأداء المهارة.**

٣/٢- تحديد الأداءات التي تتضمنها بطاقة الملاحظة: تم تحديد الأداءات من خلال الاعتماد على مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام وفي ضوء ذلك تم وضع بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية لعرضها على السادة المحكمين، وبناء على ذلك اشتملت البطاقة على (٥) مهارات رئيسية، و(٣٨) مهارة فرعية، وقد روعي عند صياغة تلك الأداءات الجوانب الآتية:

- **وصف الأداء في عبارة قصيرة محددة بصورة إجرائية.**
- **أن تكون العبارة دقيقة وواضحة وموجزة.**
- **أن تصف العبارة مهارة وأحدة فقط.**
- **أن تقيس كل عبارة سلوكاً محدداً وواضحاً.**
- **أن تبدأ العبارات بفعل سلوكي في زمن المضارع.**

٤/٢- وضع نظام تقدير الدرجات: تم استخدام أسلوب التقدير الكمي لبطاقة الملاحظة لقياس أداء المهارات في ضوء خيارين للأداء هما (أدي المهارة- لم يؤد المهارة)، حيث أن:

- **الخيار (أدي المهارة) له مستويان كالآتي:**
  - **أدي المهارة بدرجة كبيرة =٢، وذلك عند تنفيذ الطالب للمهارة بطريقة صحيحة وبدون مساعدة.**
  - **أدي بدرجة ضعيفة =١، وذلك عند تنفيذ الطالب للمهارة، وأخطأ عند تنفيذها، وطلب المساعدة بتوجيهه لمعالجة الخطأ.**
- **الخيار (لم يؤد المهارة) يحصل على الدرجة صفر.**

جدول (١١)

نظام تقدير درجات بطاقة الملاحظة

احتمالات الأداء / التقدير	أدي الطالب المهارة بطريقة صحيحة	أدي الطالب وأخطأ واكتشف الخطأ	لم يؤد الطالب المهارة وطلب المساعدة بتوجيهه لمعالجة الخطأ
الدرجة	ثلاث درجات	درجتين	درجة وأحدة

ويتم تسجيل أداء الطالب للمهارات بوضع علامة (✓) أمام مستوي أداء المهارة، وبتجميع هذه الدرجات يتم الحصول على الدرجة الكلية للطالب، والتي يتم من خلالها الحكم على أدائه فيما يتعلق بالمهارات المدونة بالبطاقة، وبهذا تكون مجموع الدرجات ببطاقة الملاحظة يساوي (٦٠).

٥/٢- إعداد تعليمات بطاقة الملاحظة: تم مراعاة توفير تعليمات بطاقة الملاحظة بحث تكون واضحة ومحددة في الصفحة الأولى لبطاقة الملاحظة، وقد اشتملت التعليمات على توجيه الملاحظ إلى قراءة محتويات البطاقة، والتعرف على خيارات الأداء ومستوياته والتقدير الكمي لكل مستوي مع أهمية وصف جميع احتمالات أداء المهارة.

٦/٢- الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة: بعد الانتهاء من تحديد الهدف من بناء بطاقة الملاحظة، وتحديد المهارات الرئيسية وتحليلها إلى مهارات فرعية، والتي تكونت من (٥) مهارات رئيسية، و(٣٨) مهارة فرعية.

٧/٢- ضبط البطاقة (حساب الصدق والثبات):

حساب صدق بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام: اعتمد على صدق المحكمين، فبعد إعداد الصورة الأولية للبطاقة تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، ومدى مناسبة أسلوب تصميم البطاقة لتحقيق أهدافها، وإمكانية ملاحظة الخطوات التي تتضمنها.

وقد أسفرت نتائج التحكيم على ما يلي:

- **اتفق المحكمون على أن بطاقة الملاحظة من حيث العناصر والمكونات التي اشتملت عليها يمكن ملاحظتها، وذلك لأن كل عنصر منها يختص بأداء وأحد فقط وبذلك يستطيع الملاحظ أن يحدد مستوي كل طالب من أفراد العينة البحثية بدقة، وبالتالي يمكن للملاحظ أن يقدر الدرجة المناسبة لمستوي أداء طلاب العينة.**
- **وقد اقترح بعض المحكمين إجراء بعض التعديلات في صياغة عبارات البطاقة وحذف**

بعض منها لتصبح أكثر دقة ووضوحاً، وفي ضوء مما سبق تم عمل التعديلات وصولاً للصورة النهائية لبطاقة الملاحظة.

التجريب الاستطلاعي لبطاقة الملاحظة: بعد التأكد من صدق بطاقة الملاحظة، تم تطبيقه في صورته الأولية على عينة استطلاعية عددها (٣٥) طالبًا؛ وذلك لتحقيق الأهداف الآتية:

حساب صدق الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة: تم حساب الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة بحساب معامل ارتباط بيرسون عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجات كل مهارة بالدرجة الكلية كما هو موضح بالجدول الآتي:

جدول (١٢)

قيم معاملات ارتباط درجة كل مهارة بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة

المهارات	معامل ارتباط درجة كل مهارة بالدرجة الكلية	مستوى الدلالة
مهارة تحميل وتثبيت البرنامج	٠,٨٨٩	دالة عند مستوى ٠,٠١
مهارة فتح البرنامج	٠,٨٧٣	
مهارة التعامل مع البرنامج	٠,٩٦٢	
مهارة استخراج وحفظ الفيديو	٠,٩٠٤	
مهارة اعداد الهرم الزجاجي	٠،٨٥٣	

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ودالة عند مستوي (٠،٠١)؛ حيث تراوحت قيم معاملات إرتباط درجة المهارات بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة من (٠،٨٥٣)، (٠,٩٦٢)، مما يدل على وجود علاقة قوية وجيدة ومهمة ومقبولة إحصائياً بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة.

حساب معامل ثبات بطاقة الملاحظة: قامت الباحثة بالتأكد من ثبات بطاقة الملاحظة عن طريق حساب ثبات (معامل ألفا كرونباخ) وذلك باستخدام برنامج (SPSS.25)، ويوضح الجدول التالي نتائج حساب الثبات.

جدول (١٣)

نتائج حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ لبطاقة الملاحظة

بطاقة الملاحظة	عدد العينة	الأداءات	معامل ثبات ألفا
الدرجة الكلية	٣٥	٣٤	٠,٨٧٧

يتضح من الجدول السابق أن قيمة الثبات لبطاقة الملاحظة ككل (٠،٨٧٧)، وهي قيمة مقبولة إحصائياً وتشير إلى ثبات عال ومرتفع، وبذلك يعد بطاقة الملاحظة ملائماً لأغراض البحث.

٨/٢- الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة: أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام، حيث تتكون من (٥) مهارة رئيسية مقسمة إلى (٣٨) مهارة فرعية.

٣. بطاقة تقييم المنتج: من بين متطلبات الدراسة إعداد بطاقة تقييم جودة إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام من جانب عينه البحث، وقد اتبعت الباحثة الإجراءات الآتية:

١/٣- تحديد الهدف من بطاقة تقييم المنتج: هدفت البطاقة لقياس جودة إنتاج المنتج الذي سيقوم به طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم بعد دراستهم للمحتوى بالبيئة التعليمية القائمة على التعلم الافتراضية، لمعرفة مدى اكتسابهم لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام

٢/٣- بناء بطاقة تقييم المنتج في صورتها الأولية: قامت الباحثة بتحديد العناصر الرئيسية والفرعية التي تشمل عليها بطاقة تقييم المنتج، ومن خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة في مجال تكنولوجيا التعليم استطاعت الباحثة التوصل إلى الصورة الأولية لبطاقة تقييم المنتج، والتي تكونت في صورتها الأولية من عنصرين رئيسين، العنصر الأول خاص بالخصائص التربوية ويندرج تحته (٢٠) عنصراً فرعياً، أما العنصر الرئيسي الثاني خاص بالخصائص التقنية (التكنولوجية) ويندرج تحته (١٦) عنصرًا فرعيًا.

٣/٣- التقدير الكمي لعناصر بطاقة تقييم المنتج النهائي: تم استخدام التقدير الكمي لتقييم المنتج النهائي وتم تحديد مستويان لدرجة توافر المعيار: (متوافرة = درجة وأحدة، غير متوافر= صفر) حيث بلغت الدرجة النهائية للبطاقة (٣٦) درجة، مع العلم أنه سيتم التقييم من خلال وضع علامة (√) أمام درجة توافر المعيار.

٤/٣- حساب صدق بطاقة تقييم المنتج النهائي: للتحقق من صدق البطاقة تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، لإبداء آرائهم فيما يلي:

- مدى الدقة في صياغة فقرات القائمة.
- إضافة أو حذف وتعديل ما ترونه مناسباً.
- مدى صلاحية بطاقة تقييم المنتج للتطبيق.

وقد تم إجراء التعديلات المطلوبة، وبذلك توصل الباحثة إلى الشكل النهائي للبطاقة ملحق (١١).

٥/٣- التحقق من ثبات البطاقة: قامت الباحثة بالتأكد من ثبات بطاقة تقييم المنتج بواسطة قياس

معامل الاتساق الداخلي ألفا كرونباخ مستخدماً برنامج (SPSS.25).

جدول (١٤)

حساب ثبات بطاقة تقييم المنتج

عدد العينة	الأداءات	معامل a
٣٥	٣٥	٠,٨٧

ويتضح من الجدول أن معامل الثبات للمقياس (٠,٨٧) وهي قيم مناسبة لأغراض البحث.

٤. مقياس الانخراط في التعلم: تم اتباع الإجراءات الآتية في تصميم مقياس الانخراط في التعلم:

١/٤- تحديد الهدف من المقياس: والذى تمثل في تفاعل الطالب المعرفي ورغبته في تعلم المهارات بالمشاركة في مهام وتكليفات سواء فرديه او جماعية.

٢/٤- صياغة مفردات المقياس: تم الاطلاع على عديد من الدراسات والمقاييس العربية والأجنبية التي تناولت الانخراط في التعلم كدراسة عبدالمجيد (٢٠١٤)؛ ودراسة جرجس (٢٠١٦) ؛ (Annetta, et al.,2009) ، واتبع ذلك بتحديد وصياغة مفردات المقياس.

٣/٤- عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المتخصصين: للتأكد من صدق مقياس الانخراط في التعلم، وصحة مفرداته ودقتها، تم عرضُ الصورة الأولية من المقياس على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالي علم النفس وتكنولوجيا التعليم، وبعد تعريفهم بموضوع البحث، وأهدافه، طلب منهم التفضل بإبداء الرأي حول تعديل أو إضافة أو حذف ما يرون له ضرورة بالمقياس، وبعد التحكيم وحساب نسبة الاتفاق ٨٠ % من آراء السادة المحكمين تم حذف ثلاث مفردات من المقياس، وبذلك أصبح المقياس مكونًا من "٢٠ مفردة" (ملحق١٠).

٤/٤- تصحيح مفردات المقياس: اشتمل المقياس على (٢٠) مفردة، وتم تدرج البدائل بحيث يأخذ البديل (دائمًا) الدرجة (٤)، ويأخذ البديل (أحيانًا) الدرجة (٣)، ويأخذ البديل (نادرًا) الدرجة (٢)، ويأخذ البديل (مطلقًا) الدرجة (١)، وذلك في حالة المفردات الموجبة، أما في حالة المفردات السالبة يكون تقدير الدرجات (دائمًا) يأخذ الدرجة (١)، (أحيانًا) يأخذ الدرجة (٢)، (نادرًا) يأخذ الدرجة (٣)، (مطلقًا) يأخذ الدرجة (٤)، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس هي (٨٠) درجة.

٥/٤- إجراء التجربة الاستطلاعية لمقياس الانخراط في التعلم: تم إجراء التجربة الاستطلاعية

لمقياس الانخراط في التعلم على مجموعة من خارج عينة البحث- بلغ عددهم ٣٥ طالبًا وطالبة، وكان الغرض من التجربةِ الاستطلاعية: تحديد الزمن اللازم للإجابة عن مفرداتِ المقياس، تحديد معامل ثبات المقياسِ، حساب الصدق الداخلي للمقياس، حساب الصدق البنائي للمقياس.

٦/٤- تحديد الزمن اللازم للإجابة عن مفردات المقياس: حيث سُجل الزمن الذى استغرقه كل طالب بالمجموعة الاستطلاعية للإجابة عن مفردات المقياس، ثم قسمة مجموع هذه الأزمنة على عدد الطلاب؛ وذلك للحصول على متوسط زمن الإجابة عن مفردات المقياس، والذى بلغ ٣٠ دقيقة.

٧/٤- تحديد معامل الثبات لمقياس الانخراط في التعلم: تم حساب معامل الثبات لنتائج التجربة الاستطلاعية لمقياس الانخراط في التعلم باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، حيث بلغت قيمته " ٠،٩٣"، وهى قيمة مرتفعة، وتشير إلى اتسام المقياس بدرجة مرتفعة من الثبات.

٨/٤- حساب الصدق الداخلي: تم حساب الصدق الداخلي لمقياس الانخراط في التعلم من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات مقياس الانخراط في التعلم والدرجة الكلية للمقياس، وقد تراوحت معاملات الارتباط لمفردات المقياس بين (٠،٥٨ : ٠،٩٠)، وهى جميعها دالة إحصائيًا عند مستوى (٠،٠٥)، مما يدل على أن مفردات المقياس تتسم بالصدق الداخلي.

سابعاً: التجربة الاستطلاعية للبحث:

تم اجراء التجربة الاستطلاعية لمادة بيئات وأجهزه عرض المواد التعليمية على مجموعة من طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق ٢٠٢٢م، بلغ قوامها (٣٥) طالبًا، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، حيث طبقت عليهم أدوات القياس المتمثلة في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام، وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري لتلك المهارات، وجاءت إجراءات عرض مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام على النحو التالي:

- تم إعداد شرحا تمهيديا مختصراً يعرض فكرة بيئة التعلم الافتراضية والهدف منها وكيفية الدخول إلى البيئة، وكيفية التعلم من خلالها.
- تم إرسال رابط بيئة التعلم إلى الطلاب عن طريق مجموعات واتساب للدخول إلى البيئة ودراسة محتواها.
- اختيار معمل الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم بجامعة الزقازيق لتنفيذ التجربة الاستطلاعية للبحث.
- أثناء تعلم الطلاب في بيئة التعلم الافتراضية، قامت الباحثة بملاحظة الطلاب ومدى التزامهم وانتباههم، وردود أفعالهم تجاه المادة المعروضة، والرد على استفساراتهم، وتدوين

المشكلات والعقبات التي واجهتهم لتلافيها في التجربة الأساسية.

- تم تطبيق الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة على عينة التجربة الاستطلاعية بعد تعرضهم للبيئة، للتأكد من صلاحية البيئة وثبات أدوات البحث.

ثامناً: إجراء تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق وذلك وفقًا للمراحل الآتية:

عينة البحث:

تكونت عينة البحث الأساسية من (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم - جامعة الزقازيق ٢٠٢٢-٢٠٢٣ م بالفصل الدراسي الثاني، تم اختيارهم بطريقة عشوائية وتقسيمهم إلى مجموعتين.

- المجموعة التجريبية الأولى: قُدمت إليهم بيئة التعلم الافتراضية قائمه على التعلم بالمشروعات بنمطها الفردي وكانت قوامها ٢٠ طالبًا وطالبة.
- المجموعة التجريبية الثانية: قُدمت إليهم بيئة التعلم الافتراضية قائمه على التعلم بالمشروعات بنمطها الجماعي وكانت قوامها ٢٠ طالبًا وطالبة.

التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تنفيذ التطبيق القبلي لأدوات البحث كالآتي:

تطبيق الاختبار التحصيلي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام:

- تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي الموضوعي والذي يتناول الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج الهولوجرام على (٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م، الفصل الدراسي الثاني، بهدف تحديد مدى تعرف الطلاب على محتوي المادة التعليمية.
- وقامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً، لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام في الفصل الدراسي الثاني يوم الأحد (٢٠٢٣/٣/٥م) ثم قام بتطبيقه بعديًا يوم الأحد (٢٠٢٣/٣/٢٦م)، كما تم توجيه الطلاب إلى قراءة التعليمات الخاصة بالاختبار، وشرح طريقة الإجابة عليه، ومراعاة زمن الاختبار، وبعدها تم رصد درجات الاختبار التحصيلي المعرفي.

تطبيق بطاقة ملاحظة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام:

- تم التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام

بمعمل الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم بجامعة الزقازيق بالفصل الدراسى الثاني في عام ٢٠٢٢-٢٠٢٣م.

- بعد ذلك تم رصد درجات الطلاب في بطاقة الملاحظة، كما تم تفريغ معدل أدائهم في المهارات لاستخدامهما في تحديد مدى تجانس المجموعات التجريبية للبحث.

تطبيق مقياس الانخراط في التعلم:

- تم التطبيق القبلي لمقياس الانخراط في التعلم بمعمل الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية قسم تكنولوجيا التعليم بجامعة الزقازيق بالفصل الدراسى الثاني في عام ٢٠٢٢-٢٠٢٣م.
- بعد ذلك تم رصد درجات الطلاب في المقياس، لاستخدامهما في تحديد مدى تجانس المجموعات التجريبية للبحث.

تجانس مجموعتي البحث:

تم تحليل نتائج اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي (قبلي)، وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي (قبلي)، ومقياس الانخراط في التعلم (قبلي)؛ بهدف التعرف على تجانس المجموعتين قبل التجربة الأساسية للبحث بالإضافة إلى دلالة الفروق بين المجموعتين؛ لتحديد الأسلوب الإحصائي المناسب، وتم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One Way Analysis of Variance للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات، ويوضح جدول (١٥) نتائج هذا التحليل.

جدول (١٥)

نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للفرق بين مجموعتي البحث على درجات التطبيق القبلي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي ومقياس الانخراط في التعلم

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوي الدلالة	الدلالة عند (٠,٠٥)
اختبار التحصيل المعرفي	بين المجموعات	١٥٦,٠٢٥	١	١٥٦,٠٢٥	٣,٧٢٧	٠,٠٦١	غير دال
	داخل المجموعات	١٥٩٠,٧٥٠	٣٨	٤١,٨٦٢			
	المجموع	١٧٤٦,٧٧٥	٣٩				
بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي	بين المجموعات	٢٢,٥٠٠	١	٢٢,٥٠٠	١,١٩٥	٠,٢٨١	غير دال
	داخل المجموعات	٧١٥,٤٠٠	٣٨	١٨,٨٢٦			
	المجموع	٧٣٧,٩٠٠	٣٩				
مقياس الانخراط في التعلم	بين المجموعات	٤,٩٠٠	١	٤,٩٠٠	٣,٤٠٤	٠,٠٧٣	غير دال
	داخل المجموعات	٥٤,٧٠٠	٣٨	١,٤٣٩			
	المجموع	٥٩,٦٠٠	٣٩				

يتضح من جدول (١٥) أن قيمة "ف" غير دالة في اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي، وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي، ومقياس الانخراط في التعلم، وهذا يعنى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (≤٠,٠٥)، بين المجموعتين التجريبيتين؛ مما يشير إلى تكافؤهما، وبالتالي فإن الاختلافات التي ستظهر بعد إجراء التجربة تعود لتأثير المتغير المستقل.

تطبيق بيئة التعلم الافتراضية:

تم تنفيذ بيئة التعلم الافتراضية على طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق في العام ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، بالفصل الدراسى الثاني وذلك على النحو التالي:

تنفيذ التجربة الأساسية:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث والتأكد من تجانس طلاب المجموعات في الجوانب المعرفية والمهارية، تم تنفيذ التجربة

الأساسية الخاصة بالبحث، وقد تم تنفيذ التجربة وفقاً للخطوات الآتية:

التمهيد للتجربة:

تم التمهيد للتجربة بلقاء لطلاب كل مجموعة على حدة، حيث يتعرف فيه الطلاب بصورة موجزة على أهداف البيئة وطبيعة محتواها، وما تشتمل عليه من مهام وأنشطة، وكيفية استخدامها، وقد تم هذا اللقاء لإثارة دافعية الطلاب لتعلم هذه البيئة بشكل فعال، وتحديد الخطة الزمنية اللازمة لدراسة بيئة التعلم.

الإعلام بموعد بداية التجريب:

- **إعلام جميع طلاب المجموعتين التجريبيتين من خلال اللقاءات المحددة مسبقاً بموعد بداية التجربة الأساسية.**
- **إرسال رابط البيئة التعليمية إلى الطلاب عبر مجموعات الواتساب.**
- **تدريب طلاب المجموعتين التجريبيتين على كيفية دراسة المحتوي من خلال بيئة التعلم.**
- **تدريس الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام للمجموعتين التجريبيتين من خلال بيئة التعلم الافتراضية وفقاً للتصميم التجريبي للبحث.**

التواصل مع عينة البحث:

تمت عملية التواصل مع عينة البحث وفقا لما يلي:

التواصل مع المجموعتين التجريبيتين:

دخول جميع الطلاب لبيئة التعلم الافتراضية لبداية تجربة البحث، وتم متابعة دخول الطلاب للمقرر من خلال التواصل مع الباحثة عبر الواتساب وظهور نتائج الاختبار عبر الضغط على ارسال الاجابة.

يقوم كل طالب بإدخال البيانات الخاصة به (اسم المستخدم – كلمة المرور) قبل البدء في حل الاختبار وفي نهاية الاختبار يقوم الطالب بالضغط على إرسال لإظهار النتيجة.

انطباعات طلاب مجموعات البحث أثناء دراسة البيئة:

أبدي جميع طلاب المجموعات التجريبية إعجابهم بأسلوب دراسة المحتوي من خلال بيئة التعلم الافتراضية، وذلك من خلال التواصل بين الباحثة والطلاب عبر الواتساب.

كانت هناك منافسة بين طلاب المجموعتين التجريبيتين من أجل الحصول على درجات أكبر في الترتيب العام لدرجات الطلاب، مما جعل دراسة البيئة تحقق أهدافها.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية لبيئة التعلم الافتراضية تم تطبيق أدوات البحث بعدياً، وقامت الباحثة برصد درجات الطلاب في كل

من الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، وبطاقة تقييم المنتج، وذلك على طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية بجامعة الزقازيق، وإدخال البيانات إلى الكمبيوتر من خلال برنامج التحليل الإحصائي spss 20، تمهيداً للمعالجة الاحصائية اللازمة لاختبار فروض البحث.

تاسعاً: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

اختبار(ت)(T-test) للإجابة عن تساؤلات البحث.

معادلة حجم التأثير (d) لـ Cohen

معادلة مربع إيتا (2η) لتحديد حجم الأثر.

معامل ارتباط بيرسون.

النسب المئوية.

المعالجة الإحصائية لنتائج البحث وتفسيرها

المعالجة الإحصائية: تم استخدام اختبار T. Test للعينات المستقلة للمقارنة بين المجموعة التجريبية الأولى (بيئة تعلم افتراضية قائمة على نمط التعلم بالمشروعات الفردية) والمجموعة التجريبية الثانية (بيئة تعلم افتراضية قائمة على نمط التعلم بالمشروعات الجماعية)، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS اصدار (٢٠)، لاختبار فروض البحث.

عرض نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات والمقترحات:

تم عرض النتائج التي تم التوصل إليها بعد إجراء التجربة، في ضوء البيانات التي تم جمعها في نهاية التجربة؛ نتيجة تطبيق أدوات القياس بعديًا وهما اختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ومقياس الانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وفيما يلى عرض النتائج وفق تسلسل أسئلة البحث، ثم عرض خلاصة نتائج البحث وتفسيرها، والتوصيات المقترحة والبحوث المستقبلية في ضوء النتائج.

أ- عرض نتائج التحليل الإحصائي: فيما يلي عرض النتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي للبيانات وفق تسلسل عرض أسئلة وفروض البحث التي تم صياغتها من قبل.

- إجابة السؤال الأول: والذي نص على: ما مهارات إنتاج التصوير التجسيمي الواجب توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم التوصل إلى قائمة بمهارات إنتاج التصوير

التجسيمي الواجب توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات إنتاج التصوير التجسيمي، وأيضًا من خلال استطلاع رأي المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد تم توضيح كل ذلك في الفصل الثالث الخاص بالإجراءات، وقائمة مهارات إنتاج التصوير التجسيمي.

- إجابة السؤال الثاني: والذي نص على: ما معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت معايير تصميم بيئات التعلم الافتراضية، وأيضًا من خلال استطلاع رأي المحكمين من الأساتذة في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد تم عرض هذه الإجراءات في الفصل الثالث.
- إجابة السؤال الثالث: الذي نص على: ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم دراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء نتائج ذلك التحليل تم اختيار أحد النماذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد تم اختيار نموذج الجزار (٢٠١٤) وذلك بعد إعداد السيناريو اللازم لذلك، وتم توضيح مبررات ذلك في الفصل الثالث.
- إجابة السؤال الرابع: والذي نص على: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم اختبار صحة الفرض الأول والمرتبط بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، كما يلي:

اختبار صحة الفرض الأول والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات

الجماعية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تحليل نتائج مجموعتي البحث بالنسبة لاختبار الحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي، وذلك من خلال تطبيق اختبار (ت) للعينات المستقلة وهو (Independent-Sample T Test)، وجدول (١٦) يوضح نتائج هذا التحليل:

جدول (١٦)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي

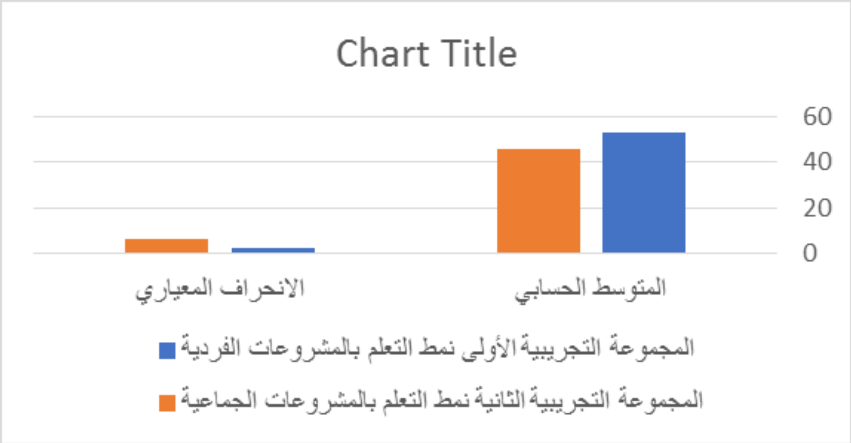
المعالجة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوي الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى نمط التعلم بالمشروعات الفردية	٢٠	٥٣,١٥	٢,٤٦	٣٨	٥,١١٧	٠,٠٠٠
المجموعة التجريبية الثانية نمط التعلم بالمشروعات الجماعية		٤٥,٦٠	٦,١٣			

وباستقراء النتائج في جدول (١٦)، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة والتي تم الحصول عليها تساوي (٥,١١٧) وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيبل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) حيث جاء متوسط الدرجات لها (٥٣,١٥)، أما المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) جاء متوسط الدرجات لها (٤٥,٦٠٢).

ويوضح شكل (٩) الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي:

شكل (١٢)

الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي



وبناءًا عليه تم قبول الفرض البحثي الأول، والذي نص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، وبهذا تم الإجابة عن السؤال البحثي الرابع وهو: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

- إجابة السؤال الخامس: والذي نص على: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على تنمية الجانب المهاري المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم اختبار صحة الفرض الثاني والمرتبط بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، كما يلي:

اختبار صحة الفرض الثاني والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تحليل نتائج مجموعتي البحث بالنسبة لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج

التصوير التجسيمي، وذلك من خلال تطبيق اختبار (ت) للعينات المستقلة وهو (Independent-Sample T Test)، وجدول (١٧) يوضح نتائج هذا التحليل:

جدول (١٧)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي

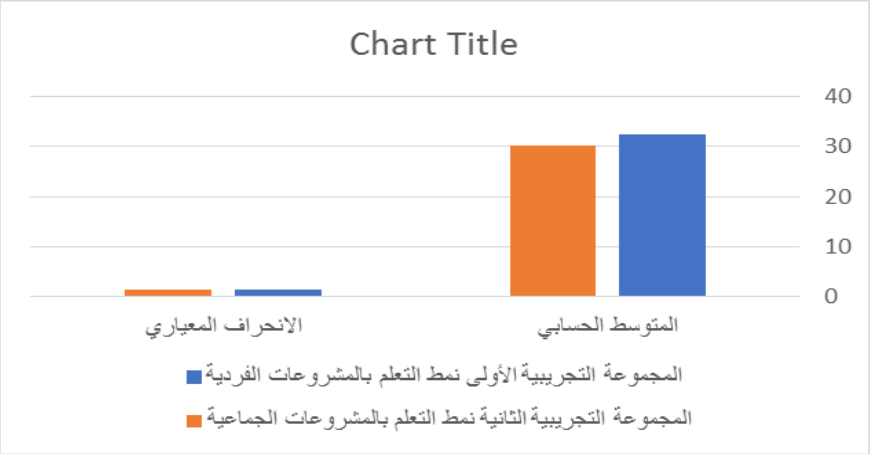
المعالجة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوي الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى نمط التعلم بالمشروعات الفردية	٢٠	٣٢,٤٥	١,٣٩	٣٨	٥,٤٤٢	٠,٠٠٠
المجموعة التجريبية الثانية نمط التعلم بالمشروعات الجماعية		٣٠,٠٥	١,٣٩			

وباستقراء النتائج في جدول (١٧)، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة والتي تم الحصول عليها تساوي (٥,٤٤٢) وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) حيث جاء متوسط الدرجات لها (٣٢,٤٥)، أما المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) جاء متوسط الدرجات لها (٣٠,٠٥).

ويوضح شكل (١٣) الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي:

شكل (١٣)

الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي



وبناءًا عليه تم قبول الفرض البحثي الثاني، والذي نص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، وبهذا تم الإجابة عن السؤال البحثي الخامس وهو: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على تنمية الجانب المهاري المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

- إجابة السؤال السادس: والذي نص على: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على تنمية جودة المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم اختبار صحة الفرض الأول والمرتبط بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، كما يلي:

اختبار صحة الفرض الثالث والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تحليل نتائج مجموعتي البحث بالنسبة لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير

التجسيمي، وذلك من خلال تطبيق اختبار (ت) للعينات المستقلة وهو (Independent-Sample T Test)، وجدول (١٨) يوضح نتائج هذا التحليل:

جدول (١٨)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي

المعالجة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوي الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى نمط التعلم بالمشروعات الفردية	٢٠	٣٥,٣٥	٠,٧٥	٣٨	٩,٢٨٣	٠,٠٠٠
المجموعة التجريبية الثانية نمط التعلم بالمشروعات الجماعية		٣١,٧٠	١,٥٩			

وباستقراء النتائج في جدول (١٨)، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة والتي تم الحصول عليها تساوي (٩,٢٨٣) وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) حيث جاء متوسط الدرجات لها (٣٥,٣٥)، أما المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) جاء متوسط الدرجات لها (٣١,٧٠).

ويوضح شكل (١٤) الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي:

شكل (١٤)

الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي

وبناءًا عليه تم قبول الفرض البحثي الثالث، والذي نص على "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، وبهذا تم الإجابة عن السؤال البحثي السادس وهو: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على تنمية جودة المنتج النهائي المرتبطة بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

- إجابة السؤال السابع: والذي نص على: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على الانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟: تم اختبار صحة الفرض الرابع والمرتبط بهذا السؤال لتقديم الإجابة عنه، كما يلي:

اختبار صحة الفرض الرابع والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم"، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تحليل نتائج مجموعتي البحث بالنسبة لمقياس الانخراط في التعلم، وذلك من خلال تطبيق اختبار (ت) للعينات المستقلة وهو (Independent-Sample T Test)، وجدول (١٩) يوضح نتائج هذا التحليل:

جدول (١٩)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم

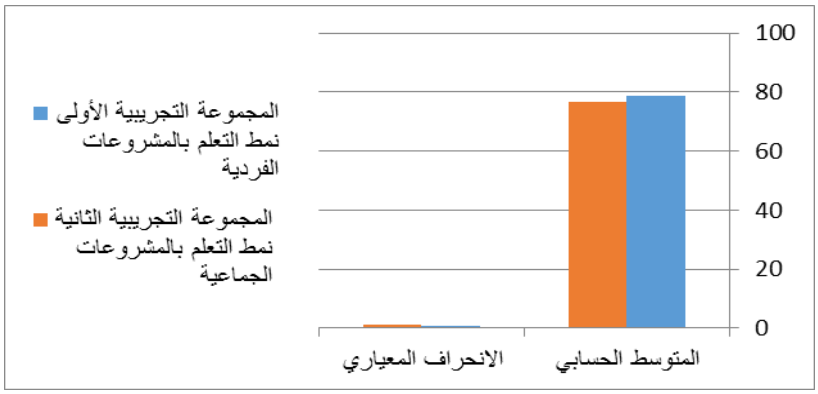
المعالجة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت" المحسوبة	مستوي الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى نمط التعلم بالمشروعات الفردية	٢٠	٧٨,٨٠	٠,٨٣	٣٨	٦,٧٨١	٠,٠٠٠
المجموعة التجريبية الثانية نمط التعلم بالمشروعات الجماعية		٧٦,٦٠	١,١٩			

وباستقراء النتائج في جدول (١٩)، يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة والتي تم الحصول عليها تساوي (٦,٧٨١) وهي دالة إحصائيًا (٠,٠٠٠) عند مستوي (٠,٠٥)، وهذا يدل على أن هناك فرق دال إحصائيًا فيما بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم، ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية الأولى (نمط التعلم بالمشروعات الفردية) حيث جاء متوسط الدرجات لها (٧٨,٨٠)، أما المجموعة التجريبية الثانية (نمط التعلم بالمشروعات الجماعية) جاء متوسط الدرجات لها (٧٦,٦٠).

ويوضح شكل (١٥) الفرق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم:

شكل (١٥)

الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم



وبناءًا عليه تم قبول الفرض البحثي الرابع، والذي نص على "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لمقياس الانخراط في التعلم لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، وبهذا تم الإجابة عن السؤال البحثي السابع وهو: ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمط التعلم بالمشروعات على الانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

تفسير النتائج:

- تفسير النتائج الخاصة بتأثير نمط التعلم بالمشروعات الإلكترونية بنمطها الفردي على الجانب التحصيلي:

إن ما يحدث في التعلم القائم على المشروعات هو تمكين طلاب المستوى الثاني بقسم تكنولوجيا التعليم من أن يكونوا مسؤولين عن تعلمهم ويمتلكون القدرة على الإنتاج وكيفية حل المشكلات التي تواجههم كما يساعدهم على تنفيذ المهام التعليمية لذا خلقت جو للتعلم أفضل من التعلم الفردي، حيث ساعدت خصائص وطبيعة التعلم القائم على المشروعات في تقديم الأنشطة للطلاب في صورة تفاعلات بين الطلاب مما أدى إلى زيادة انخراط الطلاب في التعلم، حيث إنها تعد طريقة مشوقة للتعلم بالإضافة إلى أنها تشجع الطلاب على التشارك في المادة العلمية مما يجعلهم يحصلون على أفضل النتائج في وقت أقصر، وبالتالي خلقت جو للتعلم أفضل من التعلم الفردي، كما يؤكد النظرية الاتصالية على دعم أسلوب التعلم من خلال التواصل الاجتماعي بين الطلاب، وذلك يطبق من خلال التعلم القائم على المشروعات حيث يتواصل طلاب ويتعاونوا لإنجاز المهام والمشروعات بشكل تعاوني جماعي في الحصول على المعرفة المتطلبة

من خلال المصادر الرقمية المتاحة عبر الويب، مما ساهم في تنمية الجوانب المعرفية لديهم.

كما يقوم التعلم القائم على المشروعات على أساس المشاركة الفعالة والنشطة بين الطلاب في العملية التعليمية، وشجع على اكتساب المعرفة والمهارات والاتجاهات من خلال العمل الجماعي المشترك، ومن ثم فهي تركز على الجهود التعاونية بين الطلاب، وفي ضوء النظرية البنائية الاجتماعية حيث يلاحظ أن الطلاب يطبقوا التعلم عن طريق اشتراك الطلاب في هدف وأحد وهو إنجاز مشرع تعليمي والسعي وراء تحقيق هذا الهدف من خلال تبادل الخبرات، وتقاسم المسئوليات، وبناء المعرفة الجماعية لدي الطلاب من خلال العمل الجماعي فهو تعلم يحدث في سياقات اجتماعية، والبيئات المتقاربة يمكن أن تثير وتحرك الحواس، فعلى سبيل المثال : الوسائل البصرية الجذابة قد تشجع على التفاعل الطلابي، وتوفر فرصا للممارسة الجماعية وتحسن من التعلم. وتعد هذه البيئات مكونا جيدا لفضاء التعلم الإلكتروني؛ حيث إن الوسائل البصرية المتعددة على شبكات الويب والتصميم الجيد للمحتوى الإلكتروني يمكن أن يساعد على تنمية الجانب العقلي لدى المتعلم. كما أن التدريس عبر الويب والمصمم بصورة جيدة وبرامج الويب التعليمية، والمحاكاة يمكن أن تقدم تغذية راجعة مباشرة ومحددة. كما أن الوصلات الإلكترونية والموارد والمصادر الرقمية المفتوحة تساعد الطلاب في المؤسسات التعليمية على تحقيق التفكير العلاقي وتنمية التفكير بصورة جيدة.

ويعتمد التعلم القائم على المشروعات على مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية، والتي ترى أن المعرفة يتم بنائها اجتماعيًا، وإن دمج الطلاب إلى مجتمع المعرفة يؤدى إلى الاندماج وبناء معلومات جديدة من خلال التفاعلات الاجتماعية بينهم مما يؤدى إلى تعميق الفهم عند كل متعلم على حده.

كما تقوم النظرية البنائية على فكرة أن المتعلم يبنى معرفته من خلال التجارب الخاصة به، ويتعلم بشكل أفضل عندما يشارك في أنشطة تعليمية بدلاً من تلقى المعلومة بطريقة سلبية، والتعلم القائم على المشروع هو إحدى الطرق التي تمكن المتعلم من بناء معرفته الشخصية من خلال الممارسة الذاتية، ومعالجة مشاكل حقيقية. ارتبط التعلم القائم على المشروع بالنظريات البنائية لجان بياجيه "Jean Piaget" حيث يكون التعليم عبر المشروع " منظور شامل يركز على التدريس من خلال إشراك الطلاب في تحقيق الأهداف المطلوبة.

إن بيئة التعلم بالمشروعات ذات طبيعة ملائمة لتنمية الجوانب المعرفية، حيث تحقق مبادئ النظرية البنائية والتي تؤكد على أن التعلم عملية بنائية نشطة يبنى خلالها الطالب تمثيلات داخلية للمعلومات والتي يفسر على أساسها الخبرات الشخصية، وهو ما يستلزم أن يتم في مواقف غنية

بـالمثيرات المشـابهة لمثيـرات الـتعلم الحقيقـي (محمدعطية خميس، ٢٠٠٣، ٤١).

كما توضح نظرية نشاط المعرفة الاجتماعية أن التعلم بمثابة تعاقد بين الفرد والبيئة الاجتماعية الخاصة به، ويتم هذه التعاقد في بيئات التعلم الإلكتروني نتيجة تكوين خبرة بين المتعلم والتعلم الإلكتروني وأفراد المعلوماتية أى التفاعل الإيجابي بين المتعلمين والموارد الرقمية. نظرية التعلم الموقفي تؤكد هذه النظرية على أن التعلم يحدث في مجتمع الممارسة، وأن فضاء التعلم يمكن أن يقدم الأماكن المادية، والخبرات التعليمية للطلاب داخل البيئات الاجتماعية. وأن فضاءات التعلم الإلكتروني يمكن أن تتغلب على الكثير من أوجه النقص والعيوب الكثيرة الخاصة بالوقت في الفضاء التقليدي لتسهيل المشاركة والوصول إلى أسمى درجة من المشاركة التفاعلية والمناقشات الفعالة والإنخراط في التعلم.

كما تتفق هذه النتائج مع نتائج مجموعة من الدراسات والبحوث السابقة وتوجهات بعض النظريات حيث أكدت دراسة أحلام دسوقى (٢٠١٥):على وجود فروق داله احصائيًا بين نمطي التعلم القائم على المشروعات عبر الويب فردى/ تشاركي في الاختبار التحصيلي، وجود فروق داله إحصائيًا بين نمطي التعلم القائم على المشروعات عبر الويب فردى/ تشاركى في بطاقة الملاحظة وبطاقة تقييم المنتج مقياس الاتجاهات لصالح النمط التشاركى.

ودراسة ضحى العتيبى (٢٠١٦) :فاعلية نموذج مقترح للتعلم بالمشروعات قائم على التعلم التشاركي باستخدام شبكات التواصل الاجتماعي في تنمية مهارات التفكير الناقد وفاعلية الذات لدى طالبات.

ودراسة(حمد الكلثم،٢٠١٦؛هبه محمد ،٢٠١٦؛ سماح محمد ،٢٠١٦): أكدت على فاعلية التعلم قائم على المشروعات.

كذلك أكدت دراسة ولاء عبدالفتاح احمد(٢٠١٧) على فاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشروعات في تنمية مفهوم الذات الاكاديمي، وزيادة التحصيل الدراسي في مقرر التقييم والتشخيص في التربية الخاصة، وأوصت على ضرورة التوسع في استخدام التعلم القائم على المشروعات داخل المؤسسات التعليمية.

بينما أكدت دراسة نجلاء محمد فارس(٢٠١٨):على فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات عبر نظم إدارة التعلم الاجتماعية على المثابرة الأكاديمية وتنمية مهارات إنتاج مشروعات جماعية إبداعية لدى طلاب كلية التربية النوعية.

- **تفسير النتائج المرتبطة بتنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام :**

اشارت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي (نمط المشروعات الفردية) وطلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط المشروعات الجماعية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج التصوير التجسيمي" لصالح المجموعة التجريبية الأولي وهذا أشار إلى فاعلية نمط التعلم بالمشروعات الفردية عن الجماعية في تنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.

ويرجع ذلك إلى أن متعلمي المجموعة التجريبية كان لديهم العديد من مقاطع الفيديو والصور والمصادر التعليمية المتنوعة التي مكنتهم من اكتساب المهارات الأدائية والمعرفية بسهولة وهذا ما أكدته دراسة (سلمى عرابى،٢٠٢١)، والتي هدفت إلى تنمية مهارات الرسومات المتحركة ثلاثية الابعاد لدى طلاب الدراسات العليا، وذلك من خلال بيئة التعلم بالمشروعات، والتي جاءت نتائجها متفق مع نتائج البحث الحالي.

ويتضح من نتائج البحث وتفسيرها أن تقنية الهولوجرام تعمل على ربط الجانب النظري بالجانب العملي، وهو وظيفة من الوظائف الجوهرية لاستخدام الهولوجرام في العملية التعليمية كوسيلة عرض، وملاحظة العمليات التطبيقية لعدة فصول دراسية في أي مكان وفي نفس الوقت، حيث تسمح تقنية الهولوجرام للمحاضر أن يقدم دروسه في آن وأحد، وإبراز مواهب المعلمين مما يسهل الإستفادة من خبرات المعلمين في أماكن كثيرة. وتساهم إلى حد كبير في ترسيخ المعلومات والمهارات والإتجاهات المكتسبة من قبل المتعلمين، مما يساعد علي التطبيق العملي مستقبلاً، وأن الهولوجرام له أثراً كبيراً في تنمية المهارات وإكسابها للطلاب من خلال توفير المحتوي التعليمي عن طريق إنشاء محاكاة وعرضها بتقنية 3D مما يتيح حضور الأحداث التاريخية، ومن خلال هذه التقنية يمكن أن يعيشوا الأحداث التاريخية من خلال إعادة تجسيدها، كما يمكن القيام بتجارب عن طريق إنشاء محاكات للخبراء وعرضها، مثل: أن يقوم الجراح بعملية جراحية لطلاب الطب دون حضورهم الفعلي بينهم، أو عرض مجسمات لحيوانات مفترسة يصعب توافرها في الفصل الدراسي بدون تعريضهم لأى مخاطر مما يحقق مستوي لا مثيل له من الإنخراط والمتعة في عملية التعلم، وتشجيع الكثير من الطلاب علي تنمية الخبرات الجديدة في الموقف التعليمي بشكل يضفي الحيوية والتفاعل، ويضاف علي ذلك عنصر

التشويق والمتعة في تعزيز العملية التعليمية، وتعد نظرية الانخراط الاجتماعى من النظريات التي اعتمدت على النظرية المعرفية الاجتماعية والتي تهتم بدراسة العلاقة التكاملية بين (المتعلم ـــــ السلوك ـــــ البيئة) لذا تحديد الدور الذي تؤديه هذه العلاقة التكاملية في إكساب الطلاب المعارف والمهارات من خلال المجتمعات الاجتماعية المعرفية، حيث تتيح بيئة التعلم القائمة على المشروعات تبادل الخبرات والمعارف مع الطلاب أثناء التعلم، مما يزيد من انخراطهم في بيئة التعلم، وتعتبر النظرية الاتصالية ذات صلة بين المعلومات والمعارف ومصدراً للمعرفة الشخصية التي تتألف من شبكة المعارف التي تمد المؤسسات المختلفة بالمعارف المتنوعة، وتسعي إلي توضيح كيفية تعلم الطلاب في بيئات التعلم القائمة على المشروعات وكيفية تأثره عبر الديناميكيات الإجتماعية الجديدة، وكيفية تدعيمه بواسطة التكنولوجيات الجديدة، ويمكن اشتقاق مجموعة من مبادئ تصميم الهولوجرام وبيئات التعلم بالمشروعات بما هو مرتبط بالنظرية التواصلية الارتباط والملاءمة بين الطلاب والمحتوى لمقدم لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي من خلال الوصلات بين عناصر المحتوى مما يزيد التعلم وييسره ويجعله هادفاً ويسعى لسد الاحتياج التعليمي والذي بدوره يقوي الدافعية للتعلم ويدعم وصلات التعلم التي تقوم علي العمليات العقلية التي تتم في كل محاولة للإجابة.

التوصيات ومقترحات ببحوث مستقبلية:

اولاً: توصيات البحث:

١. الاهتمام بتقديم أنماط التعلم بالمشروعات في بيئة التعلم الافتراضية لتنمية مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام.
٢. الاستفادة من قائمه مهارات استخدام برنامج wondershare Filmora لتنمية وتطوير مهارات إنتاج التصوير التجسيمي بتقنية الهولوجرام ونشرها.
٣. توظيف نموذج التصميم التعليمي الجزار (٢٠١٤) عند تصميم بيئة افتراضية قائمه على التعلم بالمشروعات
٤. الافادة من نتائج البحث الحالى على المستوى التطبيقى لمقررات دراسية متعددة.
٥. الاهتمام بتدريب أعضاء هيئة التدريس على تصميم بيئة افتراضية قائمه على التعلم بالمشروعات تمهيداً لاستخدامها في مقررات أخرى.

ثانيا: مقترحات ببحوث مستقبلية:

توصى الباحثة باجراء المزيد من البحوث حول:

١. أثر استخدام أنماط التعلم بالمشروعات بنمطيه (الفردية/ الجماعية) على تنمية

مهارات دمج التكنولوجيا في التعليم في بيئة التعلم النقال.

٢. استخدام التعلم بالمشروعات وأثره على زياده الدافعية لدى المتعلمين.

٣. أثر استخدام بيئة التعلم الافتراضية على تنمية مهارات إنتاج برامج الفيديو.

٤. أثر استخدام تطبيقات التعلم بالمشروعات في زياده الحاجة إلى المعرفة لدى المتعلمين.

Abstract:

The current research aims to develop the skills of producing stereoscopic imaging using hologram technology among educational technology students, through designing a virtual environment based on the two types of project learning (individual/group). The research sample represented a sample of second-level students in the Department of Educational Technology and Computers at the College of Specific Education, University of Zagazig, consisting of (40) male and female students who were randomly selected, and were randomly divided into two experimental groups of (20) each group. The research tools also consisted of an achievement test to measure the cognitive aspect related to the skills of producing stereoscopic imaging using hologram technology, and a note card to measure the related performance aspect. With the skills of producing stereoscopic photography using hologram technology, a product evaluation card to measure the final product quality (hologram models), a measure of cognitive engagement. The research used both a descriptive survey approach and an experimental approach. The results of the research reached the effectiveness of the virtual environment based on the learning style of individual projects to develop the research variables. The research recommends the need to adopt virtual environments based on project learning to develop holographic production skills.

Keywords: Project-based Learning, Virtual Environments, Holography, Cognitive Engagement.

المراجع

أحلام دسوقى عارف (٢٠١٥). فاعلية نمطي التعلم القائم على المشروعات عبر الويب فردى/ تشاركى في تنمية مهارات تطوير الكتب الإلكترونية لدى الطالبات المعلمات واتجاهاتهن نحو استراتيجية التعلم. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٥٩)، ٦٩-١١٨.

أحلام دسوقي عارف (٢٠٢١). أثر اختلاف نمطي عرض قوائم المتصدرين (المحدودة – الكاملة) ببيئة تعلم إلكترونية قائمة على محفزات الألعاب في تنمية مهارات تطوير الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية*، ٥٠٩ (١٠٣)، ١٨- ٥٠٧.

آمال سعد سيد أحمد (٢٠١٠، نوفمبر). أثر استخدام المعمل الافتراضي فى تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادى. *مجلة التربية العلمية* - مصر . مج١٣. ع٦ ،١-٤٦.

أمل سفر القحطانى، ريم عبدالله المعيذر (٢٠١٦). مدى وعي أعضاء هيئة التدريس بجامعة الاميرة نورة بتقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧١ (٧١)، ٢٩٧-٣٣٣.

إنجي محمد توفيق مهنى وآخرون (٢٠١٦). التعلم الإلكتروني القائم على المشروع: اسسه ونظرياته. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ع(٥)، ٧٣-١١٤.

أنور محمد الشرقاوي (١٩٩٢). *علم النفس المعرفي المعاصر*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أنور محمد الشرقاوي (٢٠٠٣). *علم النفس المعاصر*. ط٢. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

آيات أنور عبد المبدي (٢٠١٩). نمط عرض المحتوى القائم على تقنية الهولوجرام والأسلوب المعرفي وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري وحل مشكلات الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، (٢٤)، ٣٢٧-٣٩٨.

أيمن محمد عبد الهادي (٢٠١٧). الاتجاه نحو إستخدام تقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس والطلاب. *مجلة كلية التربية*، جامعة طنطا، ٦٧ (٣)، ٥٩ -١٠٣.

بشري عبدالباقي أبو زيد (٢٠١٩). أنماط التشارك داخل المجموعات بمنصات التعلم التفاعلية القائمة على المشروعات الإلكترونية وأثرها على تنمية مهارات إنتاج مجلات الأطفال الإلكترونية لطالبات كلية التربية النوعية. ***تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*****، ٤ (٤١)، ١٥٥-٢١٦.**

تامر المغاورى الملاح (٢٠١٦). ***الألعاب التعليمية الرقمية التنافسية.*** **القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.**

جاد الله حامد جاد الله (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نمط التوجيه والأسلوب المعرفي فى المعمل الافتراضي على تنمية مهارات الانتاج الطباعي السيرجرافى لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. (*رسالة ماجستير منشورة)***. كلية التربية. جامعة الأزهر. القاهرة.**

جمال الدين محمد الشامي (٢٠٠٩). الأساليب المعرفي كمحددات للشخصية الإنسانية، ***مجلة البحوث والدراسات الإنسانية*****. جامعة الملك سعود.**

حمد بن مرضى الكلثم (٢٠١٦). فاعلية أنموذج تعلم قائم على المشروعات باستخدام الويكي في تنمية المهارات التدريسية لدى الطلاب المعلمين تخصص تربية إسلامية. ***مجلة كلية التربية ببورسعيد*****، (٢)، ١-٣٨.**

حنان عبدالرحمن الحربي (٢٠١٦). فاعلية التعلم بالمشاريع القائم على الويب في تنمية مهارات إنشاء ونشر المواقع لدى طالبات المرحلة الثانوية. ***مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والإجتماعية*****. جامعة الأزهر ١ (١٦٨)، ٧٩٩-٨٢٨.**

حنان محمد الشاعر (٢٠١٧). تطوير بطاقة لتقييم بيئات التعلم النقال في ضوء المعايير العالمية لتكنولوجيا التعليم. ***مجلة البحث العلمي في التربية*****. ١٨ (٦).**

حنان مصطفي أحمد زكى (٢٠١٧). استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. ***المجلة المصرية للتربية العلمية*****،٢٠ (١٢)، ٣٣-٩٤.**

خالد محمد فرجون (١٩٩٢). أثر التفاعل بين الأسلوب المعرفي ونمط الشكل التوضيحي لخطوات تشغيل دائرة تلفزيونية مغلقة على السرعة والدقة في الأداء ***[رسالة ماجستير]*****. كلية التربية. جامعة حلوان.**

خالد محمود حسين (٢٠٠٧). برنامج مقترح لإكساب طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بعض مهارات إنتاج برمجيرات الواقع الافتراضي التعليمية [*رسالة دكتوراه***]. كلية التربية النوعية. جامعة عين شمس.**

خلود عمر بركة (٢٠١١). فاعلية المختبر الكيمياء الافتراضي فى تدريس مادة الكيمياء لطلاب الصف الثانى الثانوى العام .(*رسالة دكتوراه منشورة*) .كلية التربية. جامعة دمشق.

دعاء جمال بغدادى (٢٠١٤). فاعلية تصميم معمل افتراضى قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية بعض مهارات التجارب المعملية فى الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوى. (*رسالة ماجستير غير منشورة*). كلية التربية. جامعة بورسعيد.

رمضان حشمت محمد السيد (٢٠١٢). أثر التفاعل بين أنماط الدعم بالمعامل الافتراضية لمقررات العلوم والأساليب المعرفية فى تنمية الأداء المعملى لطلاب المرحلة الاعدادية. (*رسالة دكتوراة غير منشورة*). كلية التربية. جامعة حلوان.

زينب محمد البنا. (٢٠١١) *الهولوجرام*. المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا إدارة طلخا التعليمية. متاح في ٢٠٢١/٧/٣: https://cutt.us/RmyZr

سحر حسن عثمان حسن (٢٠١٤). تأثير استخدام المعمل الافتراضي فى تنمية المهارات العملية وعمليات العلم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.(*رسالة ماجستير غير منشورة*). كلية التربية. جامعة عين شمس.

سعاد أحمد شاهين، بدور كمال على (٢٠٢٢). أثر التفاعل بين مستوى تقديم التغذية الراجعة (التصحيحية-التفسيرية) في بيئة تعلم إلكترونية وأسلوب التعلم (مستقل-معتمد) في تنمية مهارات بعض تطبيقات جوجل السحابية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ٢ (١٠)، ٢٤٣-٢٧٨.

سلمى حاتم عرابي خلف (٢٠٢١). تصميم بيئة تعلم متنقل قائمة على تكنولوجيا الهولوجرام لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا [*رسالة ماجستير*]. كلية التربية. جامعة المنصورة.

سماح محمد ابراهيم (٢٠١٦). استخدام استراتيجية التعلم القائم على المشروعات لتنمية الميل نحوها والمهارات الاجتماعية الانفعالية لدى الطلاب الدارسين لمادة علم الاجتماع بالمرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، (٢٠٠)، ٧٩-٢٤٤.

السيد عبد المولى السيد أبو خطوة، ونجوان حامد القباني (٢٠١٩). أثر التفاعل بين استراتيجيتي التعلم (الفردي-التشاركي) ووجهتي الضبط (الداخلية-الخارجية) في تنمية مهارات تطوير الأنشطة الإلكترونية للسبورة التفاعليه وجودة المنتج، والرضا عن التعلم لدى الطلاب المعلمين. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*. ٢ (٧)، ٩٥-١٨٦.

ضحى بنت حباب العتيبى (٢٠١٦). فاعلية نموذج مقترح للتعلم بالمشروعات قائم على التعلم التشاركي باستخدام شبكات التواصل الاجتماعي في تنمية مهارات التفكير الناقد وفاعلية الذات لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*. ١٠ (٥٧٦)، ٣-٥٦١.

ضياء الدين زاهر (٢٠٠٥، ٢٦-٢٨ أبريل). التعليم الإلكتروني كما يجب أن يكون [ورقة عمل]. *مؤتمر المعلوماتية والقدرة التنافسية للتعليم المفتوح*. جامعة عين شمس. ٥٠٤ – ٢٥٨.

عادل ناظر النحال (٢٠١٦). أثر توظيف استراتيجية المشاريع الإلكترونية في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب التعليمية لدى طالبات جامعة الأقصي بغزة [*ماجستير منشورة*]. كلية التربية. الجامعة الإسلامية.

عبد الرحمن محمد أبو عودة، تسنيم مصطفي العالم، منى حسن العمراني (٢٠٢٠). فاعلية توظيف تقنية الواقع الافتراضي VR في المواد الاجتماعية في تنمية حب التعلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*.

عبد الله عطية عبد الكريم (٢٠١٣). برنامج تدريبى مقترح لتنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية عبر الويب لدى طالبات تكنولوجيا التعليم بجامعة الأقصى بغزة [*رسالة ماجستير*]. كلية التربية. الجامعة الإسلامية.

عصام إدريس الحسن (٢٠١٦). فاعلية تقنية الحوسبة السحابية في تعزيز التعلم القائم على المشاريع لدى طلاب التربية جامعة الخرطوم. *مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والإجتماعية*. كلية التربية. جامعة الأزهر. ١ (١٦٩)، ١٣٦-١٧٧.

مجدي سعيد عقل، عادل ناظر النحال (٢٠١٧). أثر توظيف استراتيجية المشاريع الإلكترونية في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب التعليمية لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ١ (٢٥).

محمد التعبان، وانتصار ناجي (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التفكير المنظومى وإنتاج المشروعات الإلكترونية لدى طلبة كلية التربية بجامعة الأقصى. مجلة الجامعة الإسلامية. ٢٨ (٢)، ٤٠٠- ٤٢٣.

محمد حسن رجب خلاف (٢٠١٦). أثر نمطي التعلم المعكوس (تدريس الأقران / الاستقصاء)على تنمية مهارات استخدام البرمجيات الاجتماعية في التعليم وزيادة الدافعية للإنجاز لدى طلاب الدبلوم العامة بكلية التربية جامعة الإسكندرية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. (٧٢)، ١٥- ٥٩.

محمد عبدالله التعبان، وانتصار محمود ناجى (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشروعات في تنيمة مهارات التفكير المنظومى وإنتاج المشروعات الإلكترنية لدى طلبة كلية التربية بجامعة الأقصي. *مجلة الجامعة الاسلامية*. ٢٨ (٢)، ٤٠٠- ٤٢٣.

محمد عبدالله عبدالقادر (٢٠١٦). فعالية برنامج تعليمي مستند إلى نظرية الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا في الأردن. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ٣٥ (١٧١، ٦٢٣-٦٤٢.

محمد محمد الهادي (٢٠٠٥). *التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت*. سلسلة أفاق تربوية حديثة. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

محي الدين توق، يوسف قطامي، وعبدالرحمن عدس (٢٠٠٣). *أسس على النفس التربوي*. ط٣. عمان: دار الفكر.

نبيل جاد عزمى (٢٠١٤) . *بيئات التعلم التفاعلية*. القاهرة : دار الفكر العربى .

نبيله عاتق نويمي المولد (٢٠١٩). فاعلية التعلم القائم على المشروعات عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات التنظيم الذاتي في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٣ (٨)، ٣٧-٦٨.

نجلاء سعيد محمد (٢٠٢١). التفاعل بين نمط تقديم المحتوى التعليمي (الانفوجرافيك/الخرائط الذهنية) والأسلوب المعرفي (المعتمد/المستقل) وأثره في تنمية مهارات الاتصال التعليمي لدى طلاب معلم الحاسب الآلي بكليات التربية النوعية. *سلسلة دراسات وبحوث*. ١ (٣١)، ٣-٦٣.

نجلاء محمد فارس (٢٠١٨). استخدام التعلم القائم على المشروعات عبر نظم إدارة التعلم الاجتماعية وأثره على المثابرة الأكاديمية وتنمية مهارات إنتاج مشروعات جماعية إبداعية لدى طلاب كلية التربية النوعية. *مجلة كلية التربية*. جامعة أسيوط، ٣٤ (٣)، ٦٤٠-٦٧٧.

هبة عادل الجندي (٢٠١٥). فاعلية التعلم الإلكتروني القائم على المشروعات في تنمية مهارات المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*. (٣١)، ٤٢٣-٤٦٨.

هبه محمد محمود (٢٠١٦). فاعلية استخدام التعلم القائم على المشروعات في تنميةالمفاهيم الرياضية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى. *مجلة تربويات الرياضيات*. ١٩ (١٢٧)، ١-١٦٢.

هدير على محمد، وليد يوسف إبراهيم ، محمد أحمد فرج (٢٠٢٠). التعاون والتنافس في بيئة تعلم إلكترنية قائمة على محفزات الألعاب وأثره في تنمية مهارات البرمجة والكفاءة الذاتية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، (٤)، ٢٢٧ – ٣٠٣.

هند أحمد عباس محمد (٢٠١٥) . فاعلية انماط الدعامات الثابتة والمرنة فى بيئة المعامل الافتراضية لتنمية الأداء المهارى لدى طلاب الشعب العلمية المندفعين والمترويين بكليات التربية. *(رسالة دكتوراه غير منشورة)*. جامعة حلوان .

هند مؤيد عبد الرزاق (٢٠١٤). أثر استخدام المختبرات الافتراضية فى تنمية المهارات المعملية لعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق، (*رسالة ماجستير غير منشورة*)، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

ولاء عبدالفتاح احمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشروعات في تدريس مقرر التقييم والتشخيص في التربية الخاصة على مفهوم الذات الاكاديمي والتحصيل الدراسي لدى طالبات قسم التربية الخاصة جامعة الامير سلطان بن عبدالعزيز. *مجلة دراسات عربيه في التربيه وعلم النفس*. ٨(٨)، ٢٣-٤٤.

وليد يوسف محمد إبراهيم (٢٠١٤). التفاعل بين أنماط عرض المحتوى في بيئات التعلم الإلكترونية القائمةعلى كائنات التعلم وأدوات الابحار بها وأثره على تنمية مهارات إدارة الرسومات المتحركة وقابلية استخدام هذه البيئات لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. ٢٤ (١)، ٣-٨٨.

Bandura, A., Freeman, W., & Lightsey, R. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. In: http://connect.springerpub.com/content/sgrjcp/13/2/158

Barkley, E.F (2018). Terms of Engagement: Understanding and Promoting Studen Engagement in Today's College Classroom. In Deep Active Learning. pp 35-57. Springer, Singapore.

Betts, B., Bal, J., & Betts, A. (2018). Gamification as a tool for increasing the depth of student understanding using a collaborative e-learning environment. International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning، 23(3)، 213–228

Boss, S. & Krauss, J. (2007). Reinventing project-based learning: your field guide to real-world projects in the digital age. Washington، Dc: International Society for Technology in Education.

Bruckheimer, Rotschild, Dagan, Amir, Kaufman, Gelman & Birk (2016). Computer-Generated Real-Time Digital Holography: First Time Use in Clinical Medical Imaging, European Heart Journal Cardiovascular Imaging, Vol.17، 845-849.

Buckley, P., & Doyle, E. (2018). Gamification and student motivation. Interactive Learning Environments, 1-14.

Budhram, T. (2007). Examining the unique security features of a credit card with the aim of identifying possible fraudulent use [Doctoral dissertation].

Caggianese, G., Capece, N., Erra, U., Gallo, L., & Rinaldi, M. (2020). Freehand-steering locomotion techniques for immersive virtual environments: A comparative evaluation. International Journal of Human–Computer Interaction, 36(18), 1734-1755

Caton, H., & Greenhill, D. (2017). The effects of gamification on student attendance and team performance in a third-year undergraduate game production module [presented paper]. In P. Escudeiro & C.V. de Carvalho (Eds.), Proceedings of 7th European Conference on Games-Based Learning (pp. 88–96).

Cerezo, R., Calderón, V., & Romero, C. (2019). A holographic mobile-based application for practicing pronunciation of basic English vocabulary for Spanish speaking children. International Journal of Human-Computer Studies, 124, 13-25.

Change S., (2018). Across- Cultural Study On the Experience and Self-Regulation of Shame and Guilt [Doctoral Dissertation], York University، Faculty of Graduate Studies.

Chen, J. S., Smithwick, Q. Y. J., & Chu, D. P. (2016). Coarse integral holography approach for real 3D color video displays. Optics express, 24 (6), 6705-6718.

Chen, L., Hong, F., Smith, S. M., & Evens, A. M. (2018). Outcomes in adolescents and young adults with Hodgkin lymphoma treated on US cooperative group protocols: an adult intergroup (E2496) and Children's Oncology Group (COG AHOD0031) comparative analysis. Cancer, 124 (1), 136-144.

Claxton,G. (2007). Expanding young people's capacity to learn. British journal of educational studies, 55(2), 115-134

Darejeh, A., & Salim, S. S. (2016). Gamification solutions to enhance software user engagementa systematic review. International Journal of Human Computer Interaction، 32(8)، 613–642.

Davis, K. (2012). Friendship 2.0: Adolescents' experiences of belonging and self-disclosure online. Journal of adolescence, 35(6), 1527-1536

De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., & Pages, C. (2018). An empirical study comparing gamification and social networking on elearning. Computers & Education, 75, 82–91.

Derek, C. J. C., & Lim, J. K. (2013). Harvesting of microalgal biomass using MF membrane: Kinetic model, CDE model and extended DLVO theory. Journal of membrane science, 446, 341-349

Dicheva, D., Dichev, C., Jones, E. J., Clarke, P. J., & Cassel, L. N. (2018). Using gamification strategies to motivate and engage students in computer science courses [presented paper], In Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education.

Diemer, M. A., Mistry, R. S., Wadsworth, M. E., López, I., & Reimers, F. (2013). Best practices in conceptualizing and measuring social class in psychological research. Analyses of Social Issues and Public Policy, 13 (1), 77-11

Ding, Lu, Er Erkan & Orey, Michael (2018). An exploratory study of student engagement in gamified online discussions. Computers & Education, 120, 213-226.

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. Journal of science.

Efstratia, D. (2014). Experiential education through project based learning. Procedia-social and behavioral sciences, 152, 1256-1260

Ekwensi, F., Moranski, J., & Townsend-Sweet, M. (2006). Instructional Strategies for Online Learning. Contact Information Pamela Berman, 17815-1301.

El Mhouti, A., Erradi, M., & Nasseh, A. (2018). Using cloud computing services in e-learning process: Benefits and challenges. Education and Information Technologies, 23, 893-909.

Elgazzar, Abdel-Latif E. (2014) Developing eLearning Environments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of An ISD Model to Meet eLearning and Distance Learning Innovations. The 5th International Conference on Information Technology in Education (CITE 2014) Engineering Information Institute and the Scientific Research Publishing, Shenzhen, China,January 12-14.

Elmarash, G. A., Adrah, M. M., & Eljadi, E. E. (2021). 3D Hologram Technology in Libyan Educational Institutions in Future: Re-view. Journal of Pure & Applied Sciences, 20(3), 6-10.

Esmer, G. B. (2019). Real-Time Diffraction Field Calculation Methods for Computer-Generated Holograms. In Holographic Materials and Applications. Intech Open.

Gressick, J & Langston, J.B. (2017). The Guilded Classroom: Using Gamification t Engage and Motivate Undergraduates. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 17(3), 109-123.

Gulsun, K. (2011). Promoting – Motivated Learning through Project Based Online Learning. ERIC. ED 495256.

Gulsun, M., Doruk, A., Uzun, O., Turkbay, T., & Ozsahin, A. (2007). Effect of dissociative experiences on drug treatment of panic disorder. Clinical drug investigation, 27, 583-550

Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. International journal of educational research, 102, 101586

Harriman, A. (2007). The chemistry of Bodipy: A new El Dorado for fluorescence tools. New Journal of Chemistry, 31(4), 496-501

Heeok, H., Et Al (2010). Exploratory Study On The Patterns Of Online Interaction And Knowledge Co-Construction In Project-Based Learning, Computers & Education, 55.

Jeong, W., Son, K., Cho, J., Yang, H., & Park, N. C. (2019). Suppression algorithm of speckle noise for parallel phase-shift digital holography. Optics & Laser Technology, 112, 93-100.

Kim, S., Song, K., Lockee, B., & Burton, J. (2018). Gamification in Learning and Education. Springer: Cham.

Kingsley, T. L., & Grabner- Hagen, M. M. (2015). Gamification. Journal of Adolescent & Adult Literacy, 59 (1), 51- 61.

Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. Improving schools, 19(3), 267-277.

Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Setting the standard for project based learning. ASCD

Ling, S.J., Sanny, J., & Moebs, W.D. (2016). University Physics, OpenStax, Rice University, USA.

Long, D. (2012). Theories and models of student development In L. J. Hinchliffe & M. A. Wong (Eds.), Environments for student growth and development, Librarians and student affairs in collaboration, 41-55.

Mahil, J. (2016). Exploring The Role Of Ofsted In Development Of Creativity Skills On Vocational Business Studies Courses In Further Education Colleges.

Matišák, J., Rábek, M., & Žáková, K. (2019). Use of Holographic Technology in Online Experimentation. Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS) (pp. 921-924).

McCollough, C. H., Leng, S., Yu, L., & Fletcher, J. G. (2015). Dual-and multi-energy CT: principles, technical approaches، and clinical applications. Radiology, 276 (3), 637-653

Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). Setting the standard for project based learning. ASCD

Muna, I. A. A., Aziz, Z. A., & Muthalib, K. A. (2020). Using Think-Talk-Write Strategy in Teaching Writing an Analytical Exposition Text. English Education Journal, 11(3), 347-366

Nasseh, A. (2018). Using cloud computing services in e-learning process: Benefits and challenges. Education and Information Technologies, 23, 893-909

Orcos, L., & Magreñán, Á. A. (2018). The hologram as a teaching medium for the acquisition of STEM contents. International Journal of Learning Technology, 13(2), 163-177.

Petersen, M. V., Mlakar, J., Haber, S. N., Parent, M., Smith, Y., Strick, P. L. & McIntyre, C. C. (2019). Holographic reconstruction of axonal pathways in the human brain. Neuron، 104 (6), 1056-1064.

Ramachandiran, C. R., Chong, M. M., & Subramanian, P. (2019). 3D hologram in futuristic classroom. A review Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN), 7(2), 580-586.

Reyes, M. R., Brackett, M. A., Rivers, S. E., White, M., & Salovey, P. (2012). Classroom emotional climate, student engagement, and academic achievement. Journal of educational psychology, 104(3), 700

Rossius, E., & Papadakis, S. (2007). Educational games in higher education: acase study in teaching recursive algarithms. Information science press, salford, (vd.149157).

Samuel, Et Al (2011). Collaborative Inquiry Project-Based Learning: Effects On Reading Ability And Interests، Library & Information Science Research, 33.

Schneider, D. P., Hall, P. B., Richards, G. T., Berk, D. E. V., Anderson, S. F., Fan, X., ... & York, D. G. (2005). The sloan digital sky survey quasar catalog. III. Third data release. The Astronomical Journal, 130 (2), 367.

Self, W. H., Tenforde, M. W., Rhoads, J. P., Gaglani, M., Ginde, A. A., Douin, D. J.,... & Cass, C. (2021). Comparative effectiveness of Moderna, Pfizer-BioNTech, and Janssen (Johnson & Johnson) vaccines in preventing COVID-19 hospitalizations among adults without immunocompromising conditions—United States, Morbidity and Mortality Weekly Report, 70 (38), 1337.

Semens, G. (2005). Connectivism: Learning as network-creation. ASTD Learning News, 10(1), 1-28

Su, Y. Cai, Zou, Shi & Wu (2018). Viewing angle enlargement in holographic augmented reality using an off-axis holographic lens. Optik, 172, 462-469.

Takashi, Y., Et Al (2010). A Blended Project-Based Learning Program On Embedded Software Design With Collaboration Support Tools, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Taylor, L. & Parsons, J. (2011). student engagement. what do we know and what should we do? University of Alberta. 1-59.

Wang, M. T., & Eccles, J. S. (2012). Adolescent behavioral، emotional, and cognitive engagement trajectories in school and their differential relations to educational success. Journal of research on adolescence, 22(1), 31-39

Williams, L. J., Vandenberg, R. J., & Edwards, J. R. (2009). 12 structural equation modeling in management research: A guide for improved analysis. The Academy of Management Annals, 3(1), 543-604

Wilson, Tracy V., (2021). How Holograms Work. Inc. Retrieved: 19 December 2020 from: https://cutt.us/4qOjE

Wuerzburger, J. (2017). The impact of stereoscopic three-dimensional learning strategy on undergraduate technology students' procedural learning in information technology [Doctoral dissertation] Indiana State University.

Wurdinger, S. D. (2016). The power of project-based learning: Helping students develop important life skills. Rowman & Littlefield.

Zhang, H. (2018). Learning in Call Environment: An Exploration of the Effect of Self-Regulated Learning Constructs On Chinese Student Academic Performance. Hand Book of Self-Regulation of Learning and Performance, New York.