تطوير بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية

إعداد

منى حسني عبد اللطيف إسماعيل

باحثة بقسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة المنصورة

(تخصص تكنولوجيا التعليم)

أ.د / عبد العزيز طلبة عبد الحميد

أستاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.م.د. ريهام محمد أحمد الغول

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية – جامعة المنصورة

DOI:
https://doi.org/10.21608/IJTEC.2023.304587

المجلة الدولية للتكنولوجيا والحوسبة التعليمية

دورية علمية محكمة

المجلد (٢) . العدد (٣) . إبريل ٢٠٢٣

P-ISSN: 2974-413X **E-ISSN: 2974-4148**

https://ijtec.journals.ekb.eg/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٢٧١١ لسنة ٢٠٢٠، بجمهورية مصر العربية

https://ijtec.srtaeg.org/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٢٧١١ لسنة ٢٠٢٠، بجمهورية مصر العربية

تطوير بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية

إعداد

منى حسني عبد اللطيف إسماعيل

باحثة بقسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة المنصورة

(تخصص تكنولوجيا التعليم)

أ.د / عبد العزيز طلبة عبد الحميد

أستاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.م.د. ريهام محمد أحمد الغول

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

كلية التربية – جامعة المنصورة

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية من خلال تطوير بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر-مقيد)، وتم استخدام منهج البحث الوصفي، ومنهج البحث التجريبي، وهذا من خلال تطبيق النموذج العام للتصميم التعليمي.

وقد اقتصر البحث على عينة عشوائية عددها خمسون طالباً وطالبة من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، وتم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبيتين، واستخدام التصميم التجريبي المعروف باسم (تصميم البعد الواحد)، ذو مجموعتين تجريبيتين لمتغير مستقل واحد مقدم بنمطين مع القياس القبلي والبعدي، حيث طبق نمط الإبحار الحر على المجموعة التجريبية الأولى، ونمط الإبحار المقيد على المجموعة

التجريبية الثانية، وتمثلت أدوات البحث في اختبار الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وبطاقة ملاحظة أداء مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، وقد تم تطبيق أساليب المعالجة الإحصائية وهي (اختبار "ت" للعينات المستقلة، اختبار "ت" للعينات المرتبطة، h2 لحساب حجم التأثير)، وتوصل البحث الحالي إلى فاعلية نمط الإبحار الحر ببيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ويوصي البحث الحالي بالاستفادة من قائمة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لطلاب المرحلة الإعدادية بشكل خاص، ولطلاب المراحل التعليمية بشكل عام، واعتمادها من قبل وزارة التربية والتعليم في مقترح المنهج المطور.

الكلمات الرئيسة: بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد، الإبحار الحر، الإبحار المقيد، مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

المقدمة

مع دخول العالم حقبة الألفية الثالثة، كان لزاماً علينا توظيف مستحدثات تكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية، والتي تسهم في تلبية حاجات المتعلمين، حيث تعمل على تحسين عمليتي التعليم والتعلم، ومع تطور شبكات الإنترنت، تغير مفهوم التعليم الإلكتروني وطريقة عرضه والتفاعل معه حيث أصبحت أكثر تفاعلية وظهرت بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

يؤكد Dodiya and Alexandrov (2008)[1] على أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعد أحد أهم العوامل المؤثرة في قبول المتعلم لها وذلك يتمثل في وجود طرق وأدوات فعالة للإبحار.

[1] اتبعت الباحثة في توثيق المراجع تعليمات وقواعد جمعية علم النفس الأمريكية الإصدار السادس، تم ذكر الاسم الأول والأخير للمؤلف في نظام توثيق المراجع العربية، تم ذكر الاسم الأخير في نظام توثيق المراجع الأجنبية.

ووضح كل من Harris and Helen (1 ,2009) أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعتبر تمثيلاً للواقع إما ثنائي الأبعاد سواء كانت واقعية أو غير واقعية وعادة تحتوي على كائنات أو تمثيلات بشرية، والبيئات الافتراضية الانغماسية تزيد من الخبرة البصرية للأفراد عبر القناة المرئية لأجهزة العرض الرأسية (Head-mounted display) أو النظام الاسقاطي، فالانغماسية هنا تزيد الإحساس بالوجود البيئي والاجتماعي، فيشعر المتعلم وكأنه يتفاعل مع محيطه الافتراضي بدلاً من المساحة الفعلية الطبيعية التي يعيش فيها.

ويؤكد Scheucher (6 ,2010) أن مزايا بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد ترتكز على احتوائها على كائنات رقمية ثلاثية الأبعاد تمكن المتعلم من التفاعل معها ومعالجتها، بالإضافة إلى إمكانية التغيير الديناميكي لمحتويات هذه البيئة كلما تحرك المتعلم بداخلها، إلى جانب استجابة بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لمدخلات المتعلم.

ويذكر McClymont, Shuralyov and Stuerzlinger (2011) أن التفاعل داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد من المتغيرات البنائية المهمة والتي يجب دراستها، حيث إن التفاعل هو الذي يحدد الطريقة التي يتجول بها المتعلم داخل بيئة التعلم ثلاثية الأبعاد، مما يزيد من سرعة المتعلم في الوصول لمكونات البيئة المختلفة.

ويؤكد Land and Jonassen, (2012) أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعتبر من أهم بيئات التعلم، والتي تعين المؤسسات التعليمية في كثير من الأمور التعليمية، مثل تسهيل الدخول في أي زمان وأي مكان، بالإضافة إلى أنها توفر أساليب تعلم أفضل ومبتكرة، كما توفر فرصة للتعليم الذاتي، وفهم أكثر لأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويؤكد نبيل عزمي (٢٠١٤، ٤٥٨) على أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تمكن المتعلمين من أن يتجولوا بحرية كما يريدون ويدرسوا الموضوعات ثلاثية الأبعاد من مواقع، وزوايا، وتعليمات مختلفة.

ويؤكد كل من أماني عوض، طاهر عبد الله، مروة محمد (٢٠٢٠) على أن بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد منظومة متكاملة في إنشاء بيئة تخيلية ثلاثية الأبعاد تُمكن المتعلم من المعايشة والتفاعل معها من خلال حواسه، ويشعر الفرد أنه يتعايش ويتفاعل مع الواقع

American Psychological Association (APA) Format (6th Edition).

الحقيقي بكل أبعاده، وتستخدم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لزيادة الإحساس بالواقعية، حيث تتكون من عناصر ثلاثية الأبعاد، ويكون فيها المستخدم قادرًا على التفاعل مع البيئة، واستخدام المتعلم لها بطريقة فاعلة يرتبط بعوامل ومتغيرات عديدة.

وهنا تأتي أهمية الإبحار داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد حيث يتجول المتعلم داخل البيئة ويتعرف على أجزاء المحتوى، وكيفية التنقل بين أجزائه، ومدى معرفة المتعلم على موقعه الحالي في البيئة.

ويشير Pringle (2000) أن هناك أنماطاً للإبحار منها الحر والمقيد، الإبحار الحر يحاكى البيئة الواقعية إلى حد ما، ويسمح للمتعلم بالتجول في جميع المحاور والاتجاهات، كما في الواقع الحقيقي خلال الطرق، ولكنه هنا يخضع لقوانين مصمم بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، في حين أن الإبحار المقيد يعمل على تقييد حرية إبحار المتعلم خلال بعدين فقط وهما الرأسي والأفقي، وبالتالي يتجول في أربع اتجاهات حيث يمكن له التحرك خلال كل محورين في اتجاهين فقط وهما الذهاب والعودة، ويطلق عليه اسم الإبحار ثنائي البعد.

في حين يري Ahmed and Eades (2005) أن تقليل درجة الحرية للمتعلم في التجول والإبحار داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد بما يضمن إدراك المتعلمين وإكسابهم مهارات التعامل مع الفراغ ثلاثي الأبعاد، وتتفق معه دراسة زينب محمد (٢٠١٣)، والتي أشارت إلى تفوق نمط الإبحار المقيد على الحر.

وتختلف معه دراسة خالد نوفل (٢٠١٣)، التي توضح أن الإبحار الحر ينمي القدرة المكانية لدى المتعلمين من خلال إتاحة الاستكشاف إذا ما قارنها بالقيود المفروضة على المتعلمين في الإبحار المقيد، كما أن الإبحار الحر يزيد من إقبال المتعلمين على استكشاف بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد بكامل محتوياتها ويستطيع قضاء وقت أكبر في الإبحار داخل البيئة مما يعمق من شعورهم بالحضور داخل تلك البيئة.

وتتفق معه دراسة كلاً من دراسة أحمد بن عبد الله (٢٠١٩)؛ وحلمي مصطفي (٢٠١٢)؛ وهدي عبد العزيز (٢٠١٦)، في أفضلية الإبحار الحر عن الإبحار المقيد.

ويتناول البحث الحالي نمطي الإبحار (حر - مقيد) داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، فلقد أشارت العديد من البحوث والدراسات للمقارنة بين نمطي الإبحار (حر-مقيد) وكانت نتائجهما متباينة في فاعليتهما في تحقيق بعض نواتج التعلم، ولم تتفق على نتائج محددة

بشـأن أفضـلية نمط على آخر، كما أنه إلى حد علم الباحثة لا توجد دراسـات تناولت الإبحار (حر - مقيد) في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

فعند تصـميم منتج لمشـروع بحثي عادة ما يحتوي على نسـبة من الخطأ، وقد تظهر فيه مشـكلات غير متوقعة، لذلك فاسـتخدام النموذج الأولي للمشـروعات البحثية يعتبر جزءاً من تصـميم المنتج، ويمنح المتعلم القدرة على اختبار النموذج الأولي والتأكد منه قبل البدء في تصميم المنتج الفعلي.

يوضـح Winterton and fellow (2006) أنه لكي يصـمم المتعلم النموذج الأولي فمن الضـروري أن يكون لديه معارف ومعلومات عن المشـروع البحثي، وما يجب أن يكون قادراً على القيام به، وكيف ينبغي أن يتصرف.

ويشير Tagg and Meyers (2008) أنه لكي يتم تصميم مشروع بحثي أو تطويره لابد من تصـميم النماذج الأولية، فالنماذج الأولية تعد مرحلة حاسـمة لاختبار مشـروع بحثي مقترح، ويتوقف عليها جميع الأنشطة الأخرى.

ويؤكد Muhamed and Ahmad (2011) على أن تصـميم النموذج الأولي للمشـروعات البحثية يزيد من مهارة وقدرة المتعلم على العمل في فريق باسـتخدام اسـتراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات، فهم لا يكتسبون المعرفة فقط.

ويوضـح Klemmer (2013) أن هدف النماذج الأولية للمشـروعات البحثية الأسـاسـي ليس الإنتاج بحد ذاته، ولكن الحصـول على التعليقات والتقييمات، ومناقشـة فريق العمل مما يتيح لهم فهم أكثر، ومن ثم يسـهل اتخاذ القرارات المناسـبة بتحديد أساليب الحل الفعالة والتي تحقق الأهداف المرغوب فيها.

ويؤكد Osterwalder, Pigneur, Bernarda and Smith, (2015) أن النماذج الأولية أداة استكشافية، فيتم تصميم النماذج واختبارها، فالعملية تكرارية وليست متتابعة، والهدف منها اختبار الأفكار بأسرع ما يمكن من أجل التعلم وإنشاء تصميمات أفضل.

لذلك فتصـميم النماذج الأولية للمشـروعات البحثية ضـروري جداً حتى يكون للمتعلم شـيء يختبره، منتج ملموس يمكن وضـعه أمام المسـتخدمين ويمكنهم تجربته، مما يسـاعد على تحديد المشكلات في وقت مبكر، وبالتالي يصبح إصلاحها غير مكلف.

مما سبق يتضح أهمية بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد حيث إنها تمكن المتعلمين من المشاركة في تفاعلات حسية متنوعة مرئية ومسموعة، كما أنها تمكن أيضاً من التفاعلات الحركية من مشي وجري وطيران، بالإضافة للمؤثرات الصوتية التي تقدم مناخاً تعليمياً يجذب انتباه المتعلمين ويتعامل مع الأشياء الموجودة بطريقة طبيعية، هذا بالإضافة إلى ما أكدته الدراسات من أهمية اكتساب المتعلمين مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية وتدريب المتعلمين عليها، لذا سوف يهتم البحث الحالي بتطوير بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

الإحساس بالمشكلة

نبع الإحساس بالمشكلة من عدة مصادر يمكن توضيحها فيما يلي:

أولاً: خبرة الباحثة:

من خلال عمل الباحثة كمدير للمركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا بإدارة غرب المنصورة التعليمية ومسؤولة البحث العلمي، وبملاحظة أداء الطلاب اتضح وجود قصور في مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، كما أكد الطلاب على وجود مشكلة لديهم في إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية وذلك يرجع إلى أن (معظم الطلاب لديهم أخطاء في تصميمها – يصعب عليهم تصميمها – يتم تدريب الطلاب عليها بشكل تقليدي وحالياً الاتجاه إلى التعليم الإلكتروني - عدم توافر الإمكانيات المادية لتدريبهم عليها عملياً – التكاليف المادية العالية لتصميمها – خطورة تصميم بعض النماذج الأولية).

ثانياً: الدراسة الاستكشافية:

قامت الباحثة بإجراء دراسة استكشافية على عينة من طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية (غير عينة البحث)، هدفت إلى التعرف على مدى إلمام الطلاب لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية وتمثلت أدوات الدراسة الاستكشافية في:

١- تم تطبيق بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية التي يقوم الطلاب بتصميمها.

٢- مقابلة مع عينة مكونة من (١٥) طالباً من طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستكشافية عن أن:

- تبين من بطاقة الملاحظة أن ٨٠٪ من الطلاب ليس لديهم مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وأكدوا أنهم بحاجة للتدريب الفعلي على تلك المهارات.
- تبين من المقابلة أن الطلاب ليس لديهم القدرة على إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية ذلك نتيجة لعدم ممارستهم لها بأيديهم، وهذه النماذج لا تنفذ وإن نفذت يكون البسيط منها.

وقد توصلت الدراسة الاستكشافية إلى أن هناك قصور في مهارات انتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

ثالثاً: نتائج الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات التي تناولت بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

دراسة Omale, Hung, Luetkehans and Cooke-Plagwitz, (2009) هدفت إلى معرفة تأثير استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وتأثير متغيرات بنائها كالوكيل الافتراضي، والفراغ ثلاثي الأبعاد، ورسائل الحوار ذات الطابع المرح على متغيرات تابعة مثل الشعور بالحضور والتواجد الاجتماعي والمعرفي ببيئات التعلم القائمة على المشكلات، وتوصلت إلى فعالية بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تحفيز وزيادة الشعور بالحضور، وأهمية دراسة المتغيرات الفنية الأخرى لبيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

ويوضح محمد محمود (٢٠١٠) في دراسته التي هدفت إلى وضع قائمة معايير بنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي وبيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد أنه لا يزال تصميم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مراحله الأولي، وأنه يمكنها أن تحل الكثير من المشكلات التعليمية، وأوصت بإتقان تصميم وإنتاج بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

كما توضح دراسة Scheucher (2010) التي هدفت إلى إنشاء بيئة تعليمية افتراضية ثلاثية الأبعاد تعاونية، وتوصلت إلى أن توفر هذا النوع من البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد يتيح عدة قنوات للتواصل بين المستخدمين وتحسين التواجد والوعي في التعلم، كما أنها تمكن

المتعلمين من تصور الظاهرة الفيزيائية الناتجة بشكل متزامن، وأوصت بأهمية إنشاء بيئات تعليمية افتراضية ثلاثية الأبعاد.

وتوضح دراسة عبير عثمان (٢٠١٦)، التي هدفت إلى التعرف على أثر بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مجال التعليم، وتوصلت إلى أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لا تمكن الطلاب من التفاعل والمشاركة، وأن يكونوا مبدعين فحسب، بل تتيح وتوفر لهم العديد من أساليب وفرص التعلم الفوري، فهي ذات أهمية كبيرة في مجال التعليم فهي تزودنا ببيئات ثلاثية الأبعاد تتصف بالواقعية، كما تقدم التفاعل والاندماج أو الانغماس (Immersive) للمستخدمين، إضافة لفرصة بناء وإنشاء علاقات وروابط بين المتعلم والمعلم.

كما توضح دراسة كل من صفاء سيد، رضا عبده، هشام سيد (٢٠١٦)، والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام بيئة تعليمية ثلاثية الأبعاد عبر الإنترنت في تنمية التحصيل والاتجاهات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة الحاسب، وتوصلت إلى فاعلية استخدام بيئة تعليمية ثلاثية الأبعاد عبر الإنترنت في تنمية التحصيل والاتجاهات لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة الحاسب، وأوصت باستخدام وتوظيف بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد عبر الإنترنت في العملية التعليمية.

ودراسة كل من رجاء علي، رمضان حشمت (٢٠١٧)، هدفت الي معرفة أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى فاعلية توظيف الوكيل الذكي الموجه في البيئات ثلاثية الأبعاد على زيادة الدافعية لدى الطلاب، وأوصت بالاستفادة منة نتائج البحث الحالي في تصميم البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد المتضمنة للوكيل الذكي.

كما توضح دراسة هنادي خليل (٢٠١٨)، والتي هدفت إلى معرفة فاعلية بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات استخدام برنامج اسكراتش لذوي صعوبات التعلم، وتوصلت إلي أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية التي تستخدم (بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد) في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات استخدام برنامج اسكراتش لصالح التطبيق البعدي، يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية التي

تستخدم (بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد) في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات استخدام برنامج اسكراتش لصالح التطبيق البعدي، وأوصت بتدريب المعلمين على توظيف البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تعليم المواد الدراسية المختلفة، والاهتمام بإنتاج البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد وفق معايير تقنية محددة لتساعد على تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

وتشير دراسة هبه محمد (٢٠١٩) التي هدفت إلى تصميم نموذج مقترح لتصميم وإنتاج بيئات تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على استراتيجية التلعيب لتنمية مهارات حل المشكلات البرمجية، وتوصلت إلى فاعلية النموذج المقترح لتصميم وإنتاج بيئات تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على استراتيجية التلعيب لتنمية مهارات حل المشكلات البرمجية، وأوصت بالاستفادة من البيئة الافتراضية التعليمية ثلاثية الأبعاد القائمة على استراتيجية التلعيب المنتجة في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى المتعلمين.

كما تشير دراسة سعد محمد ، عماد أبو سريع (٢٠٢١) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطي تقديم الدعم (موجز/ تفصيلي) في بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد والأسلوب المعرفي (معتمد/ مستقل) لتنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة لدي طلاب كلية التربية، وتوصلت إلى الأثر الإيجابي لتقديم الدعم بنوعيه الموجز والتفصيلي في تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة مع كل من بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد والأسلوب المعرفي، وفي ضوء نتائج البحث يوصى بالاهتمام والتركيز على الجانب المهاري لتخصصات العلوم باستخدام تقنيات بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

التعقيب على الدراسات التي تناولت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد:

تتفق الدراسات السابقة في فاعلية بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات حل المشكلات البرمجية وزيادة الدافعية لدي الطلاب كما في دراسة صفاء سيد، رضا عبده، هشام سيد (٢٠١٦)، ودراسة رجاء علي (٢٠١٧)، وهبه محمد (٢٠١٩).

وأكدت بعض الدراسات على أهمية بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مجال التعليم كما في دراسة عبير عثمان (٢٠١٦)، ودراسة Scheucher (2010)، وضرورة التركيز على

الجانب المهاري لتخصصات العلوم باستخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد كما في دراسة سعد محمد، وعماد أبو سريع (٢٠٢١).

وتتفق مع هذه الدراسة الدراسات السابقة في تناول البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، ولكن تختلف في طريقة الإبحار داخل البيئة حيث إنه في هذا البحث سوف تتناول الباحثة الإبحار بنمطي (حر - مقيد)، كما أنها تختلف في المتغير التابع وهو تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت الإبحار (حر- مقيد):

دراسة McClymont, Shuralyov and Stuerzlinger. (2011) هدفت إلى التعرف على واجهتين مختلفتين للتنقل في بيئة ثلاثية الأبعاد، الأول هو واجهة نمط "انقر للتنقل" التي تتضمن استخدام الماوس، والثاني هو واجهة نمط الألعاب التي تستخدم كلاً من الماوس ولوحة المفاتيح (أي مفاتيح "WASD") لعرض الاتجاه والحركة على التوالي، وتوصلت النتائج التي تم جمعها من دراسة المستخدم إلى اختلافات قليلة بين الإثنين.

كما توضح دراسة أميرة محمد (٢٠١١)، والتي هدفت إلى معرفة أثر التفاعل بين أساليب الإبحار في المحتوى الإلكتروني القائم على الويب وأسلوب التعلم على تنمية التحصيل وزمن التعلم والقابلية للاستخدام لدى الطالبة المعلمة، وتوصلت نتائج البحث إلى أنه لا يوجد تأثير أساسي لأساليب الإبحار وأسلوب التعلم بين متوسطي درجات كل من الطالبات اللاتي درسن الموقع بنمط القوائم المنسدلة، والطالبات اللاتي درسن الموقع بنمط قوائم الإطار على الكسب في درجات التحصيل، وزمن التعلم، ومقياس التقرير الشخصي للقابلية للاستخدام، ولا يوجد أثر إحصائي يرجع إلى التفاعل بين أساليب الإبحار وأسلوب التعلم على نفس المتغيرات، وأوصت الاستفادة من المعايير التي تم وضعها لتصميم مقررات قائمة على صفحات الويب التعليمية.

في حين دراسة حلمي مصطفى (٢٠١٢)، هدفت إلى معرفة العلاقة بين نمط الإبحار بالبيئات ثلاثية الأبعاد ومستواه في تنمية التحصيل المعرفي والدافعية للإنجاز الأكاديمي، وتوصلت إلى أن الإبحار الحر أفضل من الإبحار المقيد، كما أن مستوى الإبحار المتعمق أفضل من مستوى الإبحار الأفقي، وأن المعالجة التجريبية الأفضل نتيجة التفاعل بين نمط الإبحار

ومستواه كانت لصالح المعالجة التي استخدمت الإبحار الحر والمستوي المتعمق، وأوصت الاستفادة من نتائج البحث الحالي في تصميم البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

وتوضح دراسة زينب محمد (٢٠١٣)، التي هدفت إلى معرفة أثر التفاعل بين نمط الإبحار في برامج الألعاب التعليمية الإلكترونية والدافعية في تنمية بعض المهارات اللغوية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية والميل نحوها، وتوصلت إلى وجود فرق دال إحصائياً لأثر التفاعل بين نمط الإبحار ومستوي الدافعية في مقياس الميل لصالح نمط القائمة مقيد مرتفع الدافعية ، بينما لا يوجد فرق دال إحصائياً لهذا التفاعل في اختبار المهارات اللغوية، كما وجد فرق دال إحصائياً بين نمط الإبحار الهرمي والقائمة لصالح القائمة المقيد في اختبار المهارات، في حالة الاهتمام بالمهارات اللغوية والتحصيل في الألعاب الإلكترونية كمتغير تابع فمن الممكن تصميم وإنتاج برامج الألعاب التعليمية الإلكترونية للمرحلة الابتدائية وفق نمط الإبحار القائمة المقيد.

كما توضح دراسة خالد نوفل (٢٠١٣)، التي هدفت الى التعرف على أثر التفاعل بين أساليب الإبحار ومعيناته في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد على التصور البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى التفاعل بين أساليب الإبحار ومعيناته في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد على التصور البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد، وأوصت بضرورة الاهتمام بتحديد أنماط الإبحار ومساعداته عند تصميم بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد، ومراعاة التكامل بين أساليب الإبحار ومساعداته عند تصميم تلك البيئات.

وتشير دراسة كلاً من هدى عبد العزيز، صفاء السيد، حسين بشير (٢٠١٤) التي هدفت إلى التعرف على أثر اختلاف أنماط الإبحار في بيئات التعلم الشخصية في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى (تستخدم الإبحار الحر) ودرجات أفراد المجموعة الثانية (تستخدم الإبحار المقيد) في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لصالح درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى (تستخدم الإبحار الحر)، وأوصت بالاستفادة من مصادر التعلم الإلكتروني المتاحة عبر شبكة الإنترنت لتنمية اتجاهات طلاب تكنولوجيا التعليم نحو بيئات التعليم الإلكترونية الشخصية.

كما توضح دراسة حسناء عبد العاطي (٢٠١٧) والتي هدفت إلى التعرف على أثر التفاعل بين أنماط الإبحار المعزز (حر - مقيد) والأسلوب المعرفي (تحمل / عدم تحمل الغموض) في بيئة التعلم المتنقل على تنمية مهارات صيانة الأجهزة التعليمية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، توصلت إلى تفوق نمط الإبحار المقيد عن الحر، وأوصت بتوظيف أنماط الإبحار (حر-مقيد) في تصميم وتنظيم محتويات البيئات التعليمية المختلفة.

وتوضح دراسة محمد حمدي (٢٠١٧) التي هدفت إلى تحديد فاعلية استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الأبعاد، وقياس فاعليتها في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت إلى وجود فرق دلال إحصائية عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبيتين التي تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار (الحر، المقيد) في التطبيق البعدي في كل من اختبار الإدراك البصري المكاني، ومقياس الشعور بالحضور من بعد لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر، وأوصت بتطوير البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد في التعليم الجامعي.

وتشير دراسة عبد الرحمن أحمد (٢٠١٧) التي هدفت إلى تنمية كفاءة التعلم والاتجاه نحو التعلم الإلكتروني لدى الطلاب غير المتخصصين في مجال التكنولوجيا وذلك من خلال التعرف على أثر التفاعل بين نمط تقديم المحتوى (مستوى الوحدة – مستوى المقرر) ونمط الإبحار فيه (خطي - متفرع)، وتوصلت إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) فيما يتعلق بكفاءة التعلم للمهارات المستهدفة وكذلك الاتجاه نحو التعلم الالكتروني، يرجع إلى تأثير نمط تقديم المحتوى، أو نمط الإبحار في المحتوى. كما وجد الباحث فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بالاتجاه نحو التعلم الالكتروني، يرجع إلى تأثير نمط تقديم المحتوى (مستوى الوحدة – مستوى المقرر) مع تثبيت نمط الإبحار في المحتوى الخطي لصالح نمط تقديم المحتوى على مستوى المقرر. وأوصت باستخدام نمط الإبحار الخطي، كنمط رئيسي للإبحار في المحتوى الالكتروني، مع استخدام نمط الإبحار المتفرع، وينصح هنا بتوفير كل من النمطين في بيئة محتوى التعلم الالكتروني.

وتوضح دراسة كلاً حنان حسن، رشا حمدي (٢٠١٨) التي هدفت إلى التعرف على أثر التفاعل بين أنماط الإبحار بالجولات الافتراضية ومستوى الاعتماد على المجال الادراكي لتنمية مهارات إنتاج القصص الرقمية لدى طلاب كلية التربية، وتوصلت إلى تفوق نمط الإبحار المقيد عن الحر، وأوصت استخدام أنماط الإبحار في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

كما توضح دراسة أحمد عبد الله (٢٠١٩)، والتي هدفت إلى التعرف على أثر العلاقة بين نمط الإبحار والاتجاه نحو الدراسة في زيادة مستويات التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر إلكتروني عبر الويب، وتوصلت إلى أن التنظيم الجيد والترابط بين مكونات المحتوى التعليمي أتاح الفرصة للطلاب لتنظيم معارفهم وتسلسل أفكارهم وترابطها مما كان له أثر في زيادة مستويات التفكير التأملي عند الطلاب الذين يستخدمون نمط الإبحار الحر، وأوصت بضرورة الاهتمام بتصميم المقررات التعليمية واختيار أسلوب التجوال والتصفح الذى يناسب المحتوى الدراسي وخصائص المتعلمين.

وتوضح دراسة أحمد محمد (٢٠١٩) التي هدفت إلى دراسة أثر التفاعل بين نمطي الإبحار (المقيد، الحر) وسعة الذاكرة البصرية المكانية العاملة (المنخفضة، المرتفعة) على تنمية مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيزك دوت نت لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتوصلت إلى أن (١) نمط الإبحار المقيد أفضل من نمط الإبحار الحر، (٢) سعة الذاكرة البصرية المكانية العاملة المرتفعة أفضل من السعة البصرية المكانية العاملة المنخفضة، (٣) المجموعة التجريبية (إبحار مقيد ذو سعة ذاكرة بصرية مكانية عاملة منخفضة) والمجموعة التجريبية (إبحار حر ذو سعة ذاكرة بصرية مكانية مرتفعة) أفضل المجموعات التجريبية بالتساوي حال التفاعل بين نمطي الإبحار وسعة الذاكرة البصرية العاملة المكانية العاملة، وأوصت بضرورة استخدام أنماط الإبحار المقيد والحر في بيئات تعلم مختلفة..

وتشير دراسة محمد محمود، هبه عبد المحسن (٢٠٢٠) التي هدفت إلى التعرف على أثر اختلاف نمطي الإبحار (المقيد/ الحر) للتصميم الإلكتروني لمقرر الدراسات الأسرية على تنمية التحصيل المعرفي والشغف الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية، وتوصلت إلى عدم وجود فرق دال احصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي تدرس مقرر الدراسات الأسرية الإلكتروني باستخدام نمط الابحار المقيد في، ودرجات المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس بنمط الابحار الحر في اختبار التحصيل المعرفي، عدم وجود فرق دال إحصائياً بين

متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي تدرس مقرر الدراسات الاسرية الإلكتروني باستخدام نمط الابحار المقيد، ودرجات المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس بنمط الابحار الحر في مقياس الشغف الإلكتروني، وأوصت بضرورة استخدام نمطي الإبحار (المقيد والحر) عند تصميم وإنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب المرحلة الجامعية.

كما توضح دراسة عبد الحميد أبو الحمد (٢٠٢١) التي هدفت إلى التعرف على أثر نمطا الإبحار (الحر / المقيد) في المتاحف الافتراضية لتنمية الإبداع والتذوق الفني لدى طلاب الحلقة الإعدادية، وتوصلت إلى عدم أفضلية أي من نمط الإبحار المقيد، بالمقارنة بنمط الإبحار الحر، على تنمية الإبداع والتذوق الفني لدى طلاب الصف الأول الإعدادي، وأوصت الاهتمام بتصميم المتاحف الافتراضية واختيار نمط الإبحار الذي يُناسب المحتوى وخصائص المتعلمين.

التعقيب على الدراسات التي تناولت نمطي الإبحار (حر- مقيد):

اتفقت دراسة كلاً من حلمي مصطفى، مروة زكي (٢٠١٢)، خالد نوفل (٢٠١٣)، هدى عبد العزيز، صفاء السيد، حسين بشير (٢٠١٤) على تفوق نمط الإبحار الحر مقابل المقيد، في حين اختلفت معهم دراسة كلاً من زينب محمد (٢٠١٣)، أحمد بن عبد الله (٢٠١٩)، وحسناء عبد العاطي (٢٠١٧)، وحنان حسن، رشا حمدي (٢٠١٨) والتي أوضحت تفوق نمط الإبحار المقيد علي نمط الإبحار الحر.

في حين أكدت دراسة أميرة محمد (٢٠١١)، أنه لا يوجد تأثير أساسي لأساليب الإبحار وأسلوب التعلم بين متوسطي درجات كل من الطالبات اللاتي درسن الموقع بنمط القوائم المنسدلة، والطالبات اللاتي درسن الموقع بنمط قوائم الإطار على الكسب في درجات التحصيل، وزمن التعلم، ولا يوجد آثر إحصائي يرجع إلى التفاعل بين أساليب الإبحار وأسلوب التعلم على نفس المتغيرات.

واتفقت معها دراسة كلاً من عبد العزيز محمد (٢٠١٠)، عبد الرحمن أحمد (٢٠١٧)، عبد الحميد أبو الحمد (٢٠٢١) إلى عدم وجود فرق بين الإبحار الحر والابحار المقيد نظراً لأن كل متعلم يتبع أسلوبه في الابحار.

ويختلف البحث الحالي مع الدراسات والبحوث السابقة في عرضه لنمطي الإبحار الحر المقيد في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، كما يختلف معها في المتغير التابع وهو مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

المحور الثالث: الدراسات التي تناولت مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية:

دراسة Gibson, and Campbell, (2004) هدفت إلى المقارنة بين النماذج الأولية الافتراضية والنماذج الأولية المادية، وتوصلت إلى أن من الضروري الاستفادة في عملية تطوير المنتج من النماذج الأولية الافتراضية والمادية، فهناك حاجة متزايدة لتقليل الوقت والتكلفة عند التصميم للمنتج، فالنماذج الافتراضية (VP) والنماذج المادية (PP) هما تقنيتان لهما العديد من الأهداف المتشابهة ولكنهما يحققانها بطرق مختلفة تمامًا، مع VP ، يتمثل النهج في إنشاء نموذج رقمي دقيق قدر الإمكان بأسهل طريقة ممكنة، بينما ينشئ PP نموذجًا ماديًا، وأوصت باستخدام كلا النموذجين، فأكثر المجالات المشتركة وضوحاً هي في المراحل الأولى من تطوير المنتج.

وتوضح دراسة Huang, Kong, and Baldwin (2007) التي هدفت إلى التعرف على فعالية تقنية النماذج الأولية الافتراضية (VP) في تقييم قابلية تنفيذ المنتج بما في ذلك التخطيط وتصميم العمل المؤقت وكذلك تخطيط الموارد، وتوصلت إلى أنها طريقة فعالة من حيث التكلفة لتصور الظروف الحقيقية التي تعزز التواصل الفعال للتصميمات والأفكار، دون تصنيع عينات مادية، ويسمح نظام النماذج الأولية الافتراضية لمصممي المشاريع بالتحقق من قابلية النموذج والسلامة، وتصور النماذج ثلاثية الأبعاد للنموذج قبل بدء أعمال الإنتاج له.

كما توضح دراسة Tagg and Meyers, (2008) والتي هدفت إلى معرفة أهمية النماذج الأولية أدواتها ومهاراتها، وتوصلت إلى أن المتعلمين تمكنوا من إنشاء مجموعة من المعرفة التقنية الكافية لإنشاء واختبار هذه النماذج في هذا المنهج، حيث توفر قائمة الدورات القصيرة ومشروعي المعرفة الفنية والخبرة العملية في النماذج الأولية، وأصبح الطلاب قادرين على استيعاب مجموعة واسعة من المعرفة الفعالة والعملية وأوصت بتطوير هذه النماذج والاستفادة بها في العملية التعليمية.

ودراســة Muhamed and Ahmad, (2011) هدفت إلى تصــميم نموذج أولي لطائرة، توصــلت إلى إكســاب المتعلمين مهارات التفكير النقدي وحل المشــكلات، وكانت نتائج المتعلمين أفضل بكثير لأن لديهم الدافعية للتعلم، وأوصت بأهمية استخدام النماذج الأولية للمشروعات البحثية في تصميم المتعلمين لمشاريعهم البحثية.

التعقيب على الدراسات التي تناولت مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية:

من خلال الدراسات السابقة تبين اتفاق كل من Huang, Kong, and Baldwin (2007)؛ Tagg and Meyers, (2008)؛ Muhamed and Ahmad, (2011)؛ على مدى أهمية اكتساب المتعلمين لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لما لها من فوائد عديدة ومنها أنها تعزز التركيز والعمل الجماعي، تشجيع الإبداع، أكثر أماناً، كما تساعد في استكشاف الأفكار وتقييمها، حيث إنها يمكن أن توفر الإلهام أو التأكيد أو الرفض للأفكار بناءً على جودة التجربة التي تولدها.

تتفق دراســة كلاً من Tagg and Meyers, (2008)؛ Muhamed and Ahmad, (2011) مع هذا البحث في التأكيد على أهمية اكتســاب المتعلمين مهارات إنتاج النماذج الأولية، ولكن تختلف معه في تقديم هذه المهارات من خلال بيئة تعلم افتراضــية ثلاثية الأبعاد وفي طريقة الإبحار داخل البيئة.

كما تتفق الدراســة الحالية مع دراســة Gibson and Campbell (2004) في أنها تناولت نوعي النماذج الأولية الافتراضــية والمادية، لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشــروعات البحثية الافتراضــية باســتخدام موقع تينكركاد Tinkercad، والمادية من خلال طباعتها باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد.

رابعاً: توصيات المؤتمرات والندوات:

أوصت العديد من المؤتمرات والندوات بضرورة توظيف بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد داخل العملية التعليمية ومنها المؤتمر الدولي الأول لاســتخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصــالات لتطوير التعليم قبل الجامعي (٢٠٠٧)، والذي عقد بمدينة مبارك بدعم وتشــجيع بحوث تطوير التعليم باســتخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصــالات، وإطلاق مبادرات التنافس

بين الأفراد والمؤسسات لصياغة المحتوى العلمي للمواد الدراسية المختلفة للاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في طرق العرض والتدريس والتعليم الذاتي والتعليم المستمر، والتي منها بيئات التعلم الافتراضية الثلاثية الأبعاد، وتقديم طرق مختلفة للإبحار داخل هذه البيئات، والمؤتمر العلمي الثاني عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠٠٩) بعنوان: "تكنولوجيا التعليم الإلكتروني بين تحديات الحاضر وآفاق المستقبل"، بضرورة تعميم التعليم الإلكتروني على المستويات التعليمية المختلفة، وضرورة الاهتمام بمهارات تطوير المناهج والمقررات الدراسية، وبرامج تدريب المعلمين وضرورة استخدام التكنولوجيا في المدارس والجامعات العربية من خلال مساعدة شبكة الانترنت، بحيث تشمل هذه المهارات مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ومؤتمر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بتطوير الأداء في المؤسسات التعليمية (٢٠١٣) بعقد دورات تدريبية لكل من المعلمين والطلبة والإداريين في المؤسسات التعليمية على التعلم الإلكتروني وتوظيف قطاع التكنولوجيا الحديثة في التعليم، تعزيز وتشجيع التعلم الإلكتروني في المؤسسات التعليمية المختلفة، والمؤتمر الثاني للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي (٢٠١٤) بضرورة توظيف بيئات التعلم الافتراضية المجسمة لمواجهة مشكلات التعليم، حيث أكد على أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تسهم بشكل كبير في مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، كما أنها تساعد في حل مشكلة ازدحام الفصول، والتغلب على مشكلة العجز في هيئات التدريس، ومؤتمر تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني (٢٠١٥) بتبني فكرة بناء نظام رقمي متخصص في التعليم الإلكتروني لمراحل التعليم الأساسي كمرحلة أولى في التطبيق، والفكرة تكمن في توفير نظام دراسي إلكتروني يوازي المادة المعطاة ويدعمها بالأمثلة والمزيد من الشرح والمحاكاة الواقعية بالاعتماد على توثيق كامل (فيديو، فلاشات، ملفات صوتية)، والتي منها تدريب المتعلمين على مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

التعليق على توصيات المؤتمرات والندوات:

أكدت المؤتمرات والندوات على ضرورة توظيف تكنولوجيا التعليم واستخدام المستحدثات التكنولوجية الحديثة والتي منها بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، والاهتمام بتطوير المحتوى التعليمي، وطرق مختلفة لتقديم المحتوى والإبحار خلال بيئات التعلم

الافتراضية ثلاثية الأبعاد، وإكساب المتعلمين مهارات جديدة لمتابعة التغيرات السريعة التي تسود العالم من حولنا خاصة في ضوء التحول الرقمي وخدمات الذكاء الاصطناعي، والتي منها مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

مشكلة البحث

تحددت مشكلة البحث الحالي في وجود قصور في مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية ويمكن معالجة هذا القصور من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما أثر نمطي الإبحار(حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية الواجب توافرها لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟

٢- ما معايير تصميم بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟

٣- ما التصميم التعليمي لبيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المركز الاستكشافية بالدقهلية؟

٤- ما أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟

٥- ما أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟

٦- ما أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على جودة المنتج النهائي؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي بشكل رئيس إلى تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية من خلال تطوير بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر-مقيد).

أهمية البحث

يمكن أن يفيد البحث في:

١- توفير قائمة بالمهارات اللازمة لإنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

٢- يمكن تطبيق هذه المهارات على المتعلمين بمراحل التعليم قبل الجامعي للاستفادة منها في تصميم المشاريع البحثية.

٣- التأكيد على مدى أهمية التعلم عن بعد للطلاب في ظل التغيرات الحادثة من حولنا.

٤- يوجه اهتمام المطور التعليمي إلى الاستفادة من بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في دعم المواقف التعليمية لدى طلاب المراكز الاستكشافية.

٥- يساعد البحث المعلمين في التعرف على أهمية استخدام مستحدثات تكنولوجيا التعليم مثل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعليم والتدريب.

٦- فاعلية بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية لدى طلاب المراكز الاستكشافية.

حدود البحث

تمثلت حدود البحث الحالي فيما يلي:

١. **حدود بشرية:** وتمثلت في طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصورة، أعمارهم تتراوح بين (١٢:١٦) عام، حيث إن طلاب المراكز الاستكشافية يقومون بعمل

مشـــروعات بحثية ويتطلب منهم ذلك إنتاج نماذج أولية لمشـــروعاتهم البحثية مما يتطلب منهم اكتساب مهارات إنتاج النماذج الأولية.

٢. **حدود زمنية:** وتمثلت في العام الدراسي ٢٠٢١م/ ٢٠٢٢م أثناء الإجازة الصيفية.

٣. **حدود مكانية:** وتمثلت في المركز الاســتكشــافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصــورة، مكان عمل الباحثة.

٤. **حدود موضوعية:** وتمثلت في:

مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشــروعات البحثية (شـخصــية - فنية)، فجميع هذه المهارات يحتاج الطالب اكتسابها لتصميم النموذج الأولي للمشروع البحثي.

منهج البحث

في ضـــوء طبيعة البحث الحالي والأهداف التي ســـعى إلى تحقيقها، اســـتخدم البحث الحالي كل من المنهجين الآتيين:

١- **المنهج الوصـــفي التحليلي:** ويســـتخدم في وصـــف وتحليل أدبيات المجال لإعداد الإطار النظري والبحوث والدراســـات الســـابقة ذات الصـــلة بمشـــكلة البحث، وتحليل المهارات المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ووصف وبناء أدوات البحث، وفي تفسير ومناقشة النتائج.

- **المنهج التجريبي:** يســتخدم المنهج التجريبي لتحديد أثر نمطي الإبحار (حر – مقيد) ببيئات التعلم الافتراضـــية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشـــروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية لتحقيق أهداف البحث.

التصميم التجريبي للبحث

في ضـوء طبيعة البحث وقع الاختيار على التصـميم التجريبي المعروف باسـم "تصـميم البعد الواحد ذو مجموعتين تجريبيتين لمتغير مســتقل واحد (فؤاد أبو حطب، وأمال صـــادق، ١٩٩١، ٣٩٧) ويوضح جدول (١) التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

مجموعة البحث	قياس قبلي	معالجة تجريبية	قياس بعدي
مجموعة تجريبية (نمط إبحار حر)	O1	X1	O2
مجموعة تجريبية (نمط إبحار مقيد)	O1	X2	O2

حيث إن:

O1: تطبيق أدوات البحث قبلياً.

X1: المعالجة التجريبية الأولى.

X2: المعالجة التجريبية الثانية.

O2: تطبيق أدوات البحث بعدياً.

عينة البحث

تكونت عينة البحث الحالي من (٥٠) طالباً وطالبة من طلاب المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا غرب المنصـــورة تم اختيارهم عشـــوائياً، تتراوح أعمارهم ما بين ١٢:١٦ عاماً، تم توزيعهم عشوائياً على مجموعتين تجريبيتين وفقاً للتصميم التجريبي للبحث، وتم تطبيق أدوات القياس قبلياً على المجموعتين التجريبيتين، وبعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق أدوات القياس بعدياً على المجموعتين التجريبيتين، خلال فترة النشاط الصيفي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢م.

متغيرات البحث

تناول البحث الحالي المتغيرات التالية:

١- **المتغير المستقل ويشمل:** الإبحار في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد وله نمطين:

- نمط إبحار حر. Free Navigation
- نمط إبحار مقيد. Restricted Navigation

٢- **المتغيرات التابعة وتشمل:**

- الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشـــروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

- الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.
- جودة المنتج النهائي.

أدوات قياس متغيرات البحث:

استخدم البحث الحالي الأدوات الآتية:

١- اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

٢- بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

٣- بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي.

فروض البحث

سعي البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض الآتية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

٤- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي.

٥- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي.

٦- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

٧- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي.

خطوات البحث

يسير البحث وفقاً للخطوات الآتية:

١- الاطلاع على الدراسات والكتابات العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث وذلك بهدف كتابة الإطار النظري للبحث وإعداد المعالجة التجريبية وتصميم أدوات البحث.

٢- اشتقاق قائمة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وإجراء التعديلات المطلوبة.

٣- إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر – مقيد)، وتم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين وإجراء التعديلات المطلوبة ثم إعداد القائمة النهائية بالمعايير التصميمية ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر – مقيد).

٤- تصميم بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد في ضوء المعايير ومراحل التصميم التعليمي التالية:

- مرحلة التحليل.
- مرحلة التصميم.
- مرحلة التطوير.

- مرحلة التنفيذ.
- مرحلة التقويم.

٥- إعداد أدوات البحث ويتمثل في الآتي:

- تصميم اختبار تحصيلي إلكتروني لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية وعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات ثم إعداده في صورته النهائية.
- تصميم بطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية وعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات ثم إعداده في صورته النهائية.
- تصميم بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، وعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين وإجراء التعديلات المطلوبة ثم إعدادها في صورتها النهائية.

٦- اختيار العينة الاستطلاعية وإجراء دراسة استطلاعية لضبط أدوات البحث والمعالجة والتعرف على المشكلات التي ستواجه الباحثة أثناء التطبيق.

٧- اختيار عينة البحث من طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية وتوزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبيتين وفقاً للتصميم التجريبي للبحث.

٨- تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث.

٩- تطبيق المعالجة التجريبية للمجموعات التجريبية.

١٠- تطبيق أدوات البحث بعدياً على عينة البحث وتشمل الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة وبطاقة تقييم المنتج.

١١- معالجة البيانات المستقاه من التطبيقين القبلي والبعدي بالطرق الإحصائية المناسبة للتوصل إلى النتائج وتفسيرها في ضوء الإطار النظري ونتائج البحوث المرتبطة وفروض الدراسة.

١٢- تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث

يشتمل هذا البحث على عديد من المصطلحات الأساسية وهي كما يلي:

بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

وتعرفها الباحثة إجرائياً: بأنها بيئة تعلم تفاعلية تحاكي البيئة الواقعية، يتم إنتاجها من خلال الكمبيوتر وتحتوي على شخصيات افتراضية ثلاثية الأبعاد كتجسيد لطلاب المراكز الاستكشافية، وفيها يبحر المتعلمين بطريقتين (إبحار حر - إبحار مقيد) بطريقة تتيح للمتعلمين الشعور بالحضور والتواجد الفعلي داخلها لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

الإبحار: Navigation

تعرفه الباحثة إجرائياً: أنه طريقة سير المتعلم داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد والتي تكون محددة مسبقاً ويمكن أن يحدد نمط واحد ليسير به المتعلم أثناء فترة دراسته، أو أكثر من نمط ويترك للمتعلم الحرية في استخدام النمط الذي يسير به أثناء دراسته أو الدمج بين أكثر من نمط معاً.

الإبحار الحر:

تعرفه الباحثة إجرائياً: نمط يتم فيه تجول وتصفح المتعلم داخل بيئة التعلم الافتراضية بصورة ذاتية تبعاً لقدراته وخبراته، بحيث يبدأ وينتهي حيثما شاء وبطريقة ذاتية في التعلم.

الإبحار المقيد:

تعرفه الباحثة إجرائياً: نمط يستخدمه المتعلم أثناء تجوله وتصفح المحتوى داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد بصورة مقيدة وموجهة من قبل المعلم، فيسير في اتجاه واحد فقط في تتابع معين.

المشروعات البحثية:

تعرفها الباحثة إجرائياً: أنها عملية بحث منهجية عبارة عن مهام، معقدة، وهادفة، تسعى لإشراك طلاب المراكز الاستكشافية في التعلم، وتجيب عن سؤال أو مجموعة من الأسئلة حول مشكلة معينة وذلك من خلال الاستكشاف والتجريب في بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد، وتصميم النماذج الأولية لحل هذه المشكلة، فهي تركز على إنتاج المنتج، وتتطلب جمع البيانات وتوثيقها، وتحليل البيانات، والمعلومات، وتفسيرها.

النماذج الأولية للمشروعات البحثية:

تعرفها الباحثة إجرائياً: هي تصميم نموذج مبدئي لاختبار، وتجربة تصميم جديد أو مشروع بحثي جديد، قد يكون مجسماً، أو عينة مبدئية، أو برمجية، فهو يمثل شيئاً سيتم إنتاجه، يسهل على المتعلم تقييمه مع مجموعة العمل والتعديل عليه بسهولة، باستخدام نمطي الإبحار (حر – مقيد) في بيئة التعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد.

مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية:

تعرفها الباحثة إجرائياً: هي عدد من المهارات الواجب توافرها لدى طلاب المراكز الاستكشافية، تمكنهم من إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وتصنفها الباحثة إلى مهارات شخصية (التفكير التصميمي - العرض)، مهارات فنية (كهربية – برمجية - تصميم).

المراكز الاستكشافية التعليمية:

تعرفها الباحثة إجرائياً: هي مشروع تعليمي يهدف إلى تنمية فرص التعلم غير الرسمية وتعزز التعلم الاستكشافي، وتركز على المتعلمين في مراحل التعليم قبل الجامعي، من خلال تطوير مهاراتهم العلمية، وفهمهم المباشر للمعرفة وذلك عن طريق التفكير العلمي والقيام بالتجربة، وتعميق الانتماء والتواصل المجتمعي، وإعداد جيل مبتكر، كما أنها تحفز المتعلمين لإجراء المشروعات البحثية الخاصة بهم وتصميم النماذج الأولية لهذه المشروعات.

عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها والتوصيات المقترحة

تناول هذا الجزء عرضاً وتحليلاً إحصائياً لنتائج كل من التطبيق القبلي والبعدي لأدوات البحث لكل من المجموعتين التجريبيتين؛ وذلك بهدف تحديد أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية.

واعتمدت الباحثة في تحليلها لبيانات البحث على الأساليب الإحصائية اختبار(**t-test**) للإجابة عن أسئلة البحث، ولقد استخدمت الباحثة في إجراء عملية التحليل الإحصائي برنامج (**SPSS-ver.22**)، "**Statistical Package for the Social Sciences (SPSS-22)**".

وفيما يلي عرض تفصيلي لخطوات التحليل الإحصائي لبيانات التجربة ونتائجها:

أولاً: الإجابة عن أسئلة البحث

يختص هذا الجزء بالإجابة عن أسئلة البحث في ضوء اختبار صحة الفروض من عدمها، وفيما يلي العرض التفصيلي لذلك:

- للإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: **" ما مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية الواجب تو افرها لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟"**

قامت الباحثة بالاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية والتي سبق ذكرها في الفصل الثاني، حيث توصلت إلى قائمة بمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وتم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال الهندسة والحاسبات والمناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم ثم إجراء التعديلات المطلوبة، والتوصل للصورة النهائية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

- للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على: **" ما معايير تصميم بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟"**

توصلت الباحثة إلى قائمة معايير تصميم بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) في صورتها النهائية، والتي تم عرضها في الفصل الثالث "إجراءات البحث" من البحث الحالي.

- للإجابة عن السؤال الثالث الذي نص على: **"ما التصميم التعليمي ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المركز الاستكشافية بالدقهلية؟"**

قامت الباحثة بتصميم بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد)، كل بيئة في ضوء المعايير ذات الصلة التي توصلت إليها الباحثة، ولقد تبنت الباحثة النموذج العام للتصميم التعليمي (**ADDIE**) مع إجراء بعض التعديلات فيه ليتلاءم مع طبيعة البحث.

- للإجابة عن الأسئلة الرابع والخامس والسادس وينصون على: **"ما أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية الجوانب المعرفية لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟"**

"ما أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية الجوانب الأدائية لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية بالدقهلية؟"

"ما أثر نمطي الإبحار (حر- مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على جودة المنتج النهائي؟"، فلقد تمت الإجابة عليهم من خلال اختبار صحة الفروض الاحصائية للبحث باستخدام برنامج (SPSS-ver.22)، وفيما يلي عرضاً لذلك:

ثانيا: التحقق من صحة الفروض

(أ) فيما يتعلق بالاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية:

اختبار صحة الفرض الأول:

بالنسبة للفرض الأول ونصه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (**t-test**) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ويوضح جدول (٢) نتائج هذا الاختبار.

جدول (٢)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى (الإبحار الحر) في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية مع بيان حجم التأثير

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
تذكر	القبلي	٢٥	٧,٨٨٠٠	٢,٠٤٧٧٦	٣٨,٧	٢٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٨	كبير
	البعدي		٢٣,٩٦٠٠	١,٠٩٨٤٨					
فهم	القبلي	٢٥	٧,٠٠٠٠	٣,١٨٨٥٢	٣٥,٩٩٩	٢٤		٠,٩٨	
	البعدي		٢٩,١٦٠٠	١,٣٧٤٧٧					

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
تطبيق	القبلي	٢٥	١١,٠٠٠٠	٢,٥٦٥٨٠	٣٧,٢	٢٤		٠,٩٨	
	البعدي		٣٣,٤٠٠٠	١,٠٤٠٨٣					
تحليل	القبلي	٢٥	٣,١٢٠٠	٠,٩٧١٢٥	١٦,١	٢٤		٠,٩٢	
	البعدي		٦,٨٠٠٠	٠,٤٠٨٢٥					
الدرجة الكلية	القبلي	٢٥	٢٩,٠٠٠٠	٦,٥٩٥٤٥	٥٣,١	٢٤		٠,٩٩	
	البعدي		٩٣,٣٢٠٠	٢,٣٠٤٣٤					

يتضح من نتائج جدول (١٥) وجود فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي في كل مستوى كما يلي:

- **مستوى التذكر:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار القبلي (٧,٨٨٠٠)، في الاختبار البعدي (٢٣,٩٦٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٢,٠٤٧٧٦)، وفي الاختبار البعدي (١,٠٩٨٤٨)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٨,٧) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **مستوى الفهم:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار القبلي (٧,٠٠٠٠)، في الاختبار البعدي (٢٩,١٦٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٣,١٨٨٥٢)، وفي الاختبار البعدي (١,٣٧٤٧٧)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٥,٩٩٩) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **مستوى التطبيق:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار القبلي (١١,٠٠٠٠)، في الاختبار البعدي (٣٣,٤٠٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي

(٢,٥٦٥٨٠)، وفي الاختبار البعدي (١,٠٤٠٨٣)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٧,٢) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.

- **مستوى التحليل:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار القبلي (٣,١٢٠٠)، في الاختبار البعدي (٦,٨٠٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٠,٩٧١٢٥)، وفي الاختبار البعدي (٠,٤٠٨٢٥)، وأن قيمة "ت" كانت (١٦,١) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٢) وهو حجم تأثير كبير.
- **الدرجة الكلية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار القبلي (٢٩,٠٠٠٠)، في الاختبار البعدي (٩٣,٣٢٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٦,٥٩٥٤٥)، وفي الاختبار البعدي (٢,٣٠٤٣٤)، وأن قيمة "ت" كانت (٥٣,١) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٩) وهو حجم تأثير كبير.
- لذلك يتم قبول الفرض الأول الذي نص على أنه **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".**

اختبار صحة الفرض الثاني:

بالنسبة للفرض الثاني ونصه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت (t-test) "للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي في

الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ويوضح جدول (٣) نتائج هذا الاختبار.

جدول (٣)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية (الإبحار المقيد) في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية مع بيان حجم التأثير

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
تذكر	القبلي	٢٥	٧,٦٠٠٠	٢,٠٠٠٠٠	٢٥,١٣	٢٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٦	كبير
	البعدي		٢٢,٠٤٠٠	١,٧٤٣٥٦					
فهم	القبلي	٢٥	٦,٧٦٠٠	٢,٩٣٣٧١	٢٠,٧	٢٤		٠,٩٥	
	البعدي		٢٦,٧٦٠٠	٣,١٣٩٥٣					
تطبيق	القبلي	٢٥	١١,٣٦٠٠	٢,٣٩٥٨٣	٣٤,٤	٢٤		٠,٩٨	
	البعدي		٣١,٢٨٠٠	١,٤٥٨٣١					
تحليل	القبلي	٢٥	٢,٧٢٠٠	١,٤٠٠٠٠	٩,٩	٢٤		٠,٨٠	
	البعدي		٦,١٦٠٠	٠,٩٨٦٥٨					
الدرجة الكلية	القبلي	٢٥	٢٨,٤٤٠٠	٥,٤٣٢٠٠	٢٩,٦	٢٤		٠,٩٧	
	البعدي		٨٦,٢٤٠٠	٦,٢٥٣٥٣					

يتضح من نتائج جدول (٣) وجود فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي في كل مستوى كما يلي:

- **مستوى التذكر:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار القبلي (٧,٦٠٠)، في الاختبار البعدي (٢٢,٠٤٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٢,٠٠٠٠٠)، وفي الاختبار البعدي (١,٧٤٣٥٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٢٥,١٣) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٦) وهو حجم تأثير كبير.
- **مستوى الفهم:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار القبلي (٦,٧٦٠٠)، في الاختبار البعدي (٢٦,٧٦٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٢,٩٣٣٧١)، وفي الاختبار البعدي (٣,١٣٩٥٣)، وأن قيمة "ت" كانت (٢٠,٧) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٥) وهو حجم تأثير كبير.
- **مستوى التطبيق:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار القبلي (١١,٣٦٠٠)، في الاختبار البعدي (٣١,٢٨٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٢,٣٩٥٨٣)، وفي الاختبار البعدي (١,٤٥٨٣١)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٤,٤) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **مستوى التحليل:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار القبلي (٢,٧٢٠٠)، في الاختبار البعدي (٦,١٦٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (١,٤٠٠٠٠)، وفي الاختبار البعدي (٠,٩٨٦٥٨)، وأن قيمة "ت" كانت (٩,٩) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٨٠) وهو حجم تأثير كبير.
- **الدرجة الكلية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في الاختبار القبلي (٢٨,٤٤٠٠)، في الاختبار البعدي (٨٦,٢٤٠٠)، والانحراف المعياري في الاختبار القبلي (٥,٤٣٢٠٠)، وفي الاختبار البعدي (٦,٢٥٣٥٣)، وأن قيمة "ت" كانت (٢٩,٦) عند درجات

حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٧) وهو حجم تأثير كبير.

- لذلك يتم قبول الفرض الثاني الذي نص على أنه **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".**

اختبار صحة الفرض الثالث:

بالنسبة للفرض الثالث ونصه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت (t-test) "للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ويوضح جدول (٤) نتائج هذا الاختبار.

جدول (٤)

اختبار"ت" للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
تذكر	التجريبية الاولى	٢٥	٢٣,٩٦٠٠	١,٠٩٨٤٨	٤,٧	٤٨	دالة عند ٠,٠٥	٠,٣٢
	التجريبية الثانية		٢٢,٠٤٠٠	١,٧٤٣٥٦				

مستويات الاختبار	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
فهم	التجريبية الاولى	٢٥	٢٩,١٦٠٠	١,٣٧٤٧٧	٣,٥	٤٨		٠,٢٠
	التجريبية الثانية		٢٦,٧٦٠٠	٣,١٣٩٥٣				
تطبيق	التجريبية الاولى	٢٥	٣٣,٤٠٠٠	١,٠٤٠٨٣	٥,٩	٤٨		٠,٤٢
	التجريبية الثانية		٣١,٢٨٠٠	١,٤٥٨٣١				
تحليل	التجريبية الاولى	٢٥	٦,٨٠٠٠	٠,٤٠٨٢٥	٢,٩٩٧	٤٨		٠,١٦
	التجريبية الثانية		٦,١٦٠٠	٠,٩٨٦٥٨				
الدرجة الكلية	التجريبية الاولى	٢٥	٩٣,٣٢٠٠	٢,٣٠٤٣٤	٥,٣	٤٨		٠,٣٧

يتضح من نتائج جدول (٤) وجود فروق بين المجموعات في كل مستوى كما يلي:

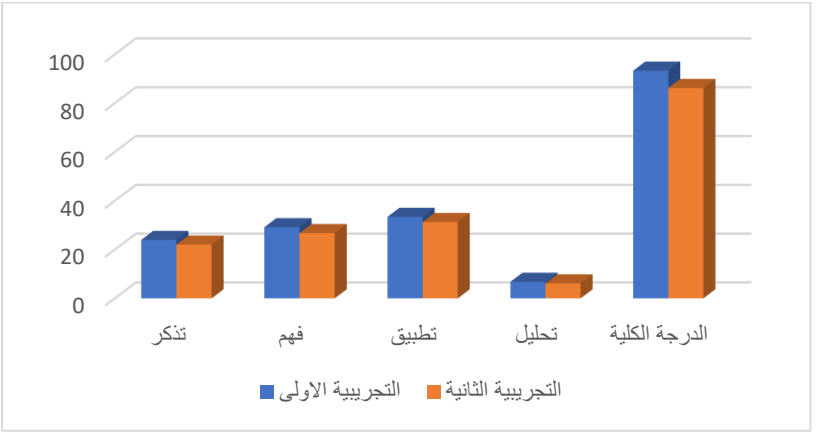
- **مستوى التذكر:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار البعدي (٢٣,٩٦٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٢٢,٠٤٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (١,٠٩٨٤٨)، وللمجموعة التجريبية الثانية (١,٧٤٣٥٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٤,٧) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٣٢).
- **مستوى الفهم:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار البعدي (٢٩,١٦٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٢٦,٧٦٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (١,٣٧٤٧٧)، وللمجموعة التجريبية الثانية (٣,١٣٩٥٣)، وأن قيمة "ت" كانت (٣,٥) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة

عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٢٠).

- **مستوى التطبيق:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار البعدي (٣٣,٤٠٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٣١,٢٨٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (١,٠٤٠٨٣)، وللمجموعة التجريبية الثانية (١,٤٥٨٣١)، وأن قيمة "ت" كانت (٥,٩) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٤٢).
- **مستوى التحليل:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار البعدي (٦,٨٠٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٦,١٦٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٠,٤٠٨٢٥)، وللمجموعة التجريبية الثانية (٠,٩٨٦٥٨)، وأن قيمة "ت" كانت (٢,٩٩٧) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,١٦).

الدرجة الكلية: كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار البعدي (٩٣,٣٢٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٨٦,٢٤٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٢,٣٠٤٣٤)، وللمجموعة التجريبية الثانية (٦,٢٥٣٥٣)، وأن قيمة "ت" كانت (٥,٣) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٣٧).

- لذلك يتم قبول الفرض الثالث الذي نص على أنه: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية".** كما يتضح في شكل (١).



شكل (١) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

يتضح من الجدول (٤)، وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (الإبحار الحر) والتجريبية الثانية (الإبحار المقيد) في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

مناقشة وتفسير النتائج

ويتضح أن نمط الإبحار (حر-مقيد) ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد، يؤثر تأثيراً واضحاً على تحصيل متعلمي المجموعتين التجريبيتين بالجانب المعرفي لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وأيضاً يؤكد أن أعلى مجموعة في التحصيل هي المجموعة الأولى (نمط ابحار حر)، وليست هناك دراسات سابقة "على حد علم الباحثة" تؤكد هذه النتيجة حيث لم تتوصل الباحثة إلى دراسات تهدف إلى دراسة أنماط الإبحار (حر-مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشاريع البحثية، ولكن بصفة عامة تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات كل من حلمي مصطفى، مروة زكي (٢٠١٢) إلى تفوق الإبحار الحر على الإبحار المقيد في تنمية التحصيل المعرفي والدافعية للإنجاز الأكاديمي نظراً لأن الإبحار الحر أعطى الفرصة للمتعلم باستكشاف جميع أرجاء البيئة دون

قيود بالتحرك، عكس الإبحار المقيد الذى يفترض على المتعلم اتجاهات محددة الحركة التي قد تمنعه من جمع واستيعاب المعلومات بالطريقة المثلى. كما أن الإبحار الحر تميز بإعطاء الفرصة للمتعلم بالتحكم والسيطرة على المواقف التعليمية الأمر الذي يناسبه وبالتالي استيعابه للمعلومات متوافقاً مع قدراته داخل البيئة التعليمية. وتوصلت دراسة خالد نوفل (٢٠١٣) إلى تفوق الإبحار الحر على الإبحار المقيد في التصور المكاني والشعور بالحضور لدى طلاب تكنولوجيا التعليم نظراً الإبحار الحر ساهم في إقبال الطلاب على استكشاف مكونات البيئة بكامل محتوياتها ومن ثم قضاء وقت أكبر في التجول داخلها مما يعيق من شعورهم بالتصور المكاني والحضور من خلال تلك البيئات.

كما توصلت دراسة هدى عبد العزيز (٢٠١٤) إلى تفوق الإبحار الحر على الإبحار المقيد في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم نظراً لأن الإبحار الحر أدى إلى تحكم وتوظيف المتعلم لكافة أدوات بيئة التعلم الإلكتروني، والتي ساهمت في توضيح وتبسيط المعلومات وزيادة الدافعية لديهم.

ودراسة محمد حمدي (٢٠١٧) توصلت لتفوق المجموعة التجريبية الأولى التي تقوم باستخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار الحر، على استخدام الشخصية الافتراضية مع دعم الإبحار المقيد.

وتتفق نتيجة هذا البحث مع النظرية البنائية التي تركز على أن التعلم عملية بنائية نشطة أكثر منها عملية اكتساب معرفة، والمتعلم عبر الإبحار الحر يستطيع بشكل أكبر من الإبحار المقيد أن يمارس هذه العمليات البنائية عبر تحركات متنوعة في كافة أرجاء البيئة لبناء معارفه المختلفة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة انطلاقاً من نظرية الدافعية التي تشير إلى اندفاع المتعلم في إنجاز المهام الموكلة له يتأثر بدوافعه الذاتية القائمة على الاستمتاع الشخصي، وهو ما يمكن التأكيد من خلاله على أن الإبحار الحر منح المتعلم قدراً من الاستمتاع الشخصي أكبر من الإبحار المقيد، فالإبحار الحر غير مقيد باتجاهات، ويستطيع المتعلم من خلاله التحرك كما يتحرك في البيئات الواقعية دون أي قيود، كما أن استكشافه للبيئة مرتبط دائماً بالوصول إلى أماكن جديدة يتفاعل المتعلم مع مكوناتها في إطار سهل الحركة.

وتشير نظرية التعلم الموقفي إلى أن التعلم ذا المعنى يحدث ضمن السياقات الطبيعية أو تلك السياقات القريبة من الواقع فالمعرفة ليست منعزلة، ولكنها تكتسب من خلال مواقف، ويمكن القول إن الإبحار الحر يتيح ذلك النوع من التعلم الموقفي حيث يستطيع أن يقدم نموذجاً للواقع أو قريباً من الواقع يتيح للمتعلم ممارسة مهام التعلم الموقفية من خلال البيئات التي تقدم خبرات شبه واقعية يستطيع المتعلم من خلالها الاستكشاف والتفاعل.

ولكن تختلف هذه الدراسة مع دراسة كلاً من زينب محمد، مني محمود (٢٠١٣) إلى تفوق الإبحار المقيد عن الإبحار الحر في تنمية المهارات اللغوية والميل نحوها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية نظرا لأن طبيعة المرحلة الابتدائية يحتاج المتعلم إلى توجيهه للخطوات المطلوب أداؤها، مما يساعد على تركيز المتعلم لتعلم المهارات، وتوصلت دراسة حسناء عبد العاطي (٢٠١٧) الي تفوق الإبحار المقيد على الإبحار الحر في تنمية مهارات صيانة الأجهزة التعليمية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم نظرا لأن الإبحار المقيد يقدم المحتوى خطوة بخطوة مما يجعل الطالب ملتزم بالمرور علي المحتوى وفق التسلسل المحدد مسبقاً، إضافة إلي أنه يقدم الدافعية والنصح حيث تقدم توجيهات مجزية خطوة بخطوة، كما توصلت دراسة حنان حسن، رشا حمدي (٢٠١٨) إلى تفوق الإبحار المقيد على الإبحار الحر في تنمية مهارات إنتاج القصص الرقمية لدى طلاب كلية التربية ، نظرا لأن الإبحار المقيد ساعد على توجيه الطلاب أثناء دراسته داخل العملية التعليمية من خلال تزويد الطلاب بمعلومات هادفة تعتبر كدليل أثناء الجولة الافتراضية مما أدى الى الوصول الى الأهداف التعليمية مع تحسين أداء الطلاب وتخفيض وقت التعلم. في حين توصلت دراسة أحمد بن عبد الله (٢٠١٩) إلى تفوق الإبحار المقيد على الإبحار الحر في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر إلكتروني عبر الويب، نظرا لأن الإبحار المقيد يلزم المتعلم بالسير في الخطوات وفق خبرة ودراية المعلم بالمحتوى الذي يقوم بتدريسه، وعلى الرغم من أن الإبحار الحر يتيح قدراً أكبر من المرونة والحرية في الاختيار لدى المتعلم وفق خبرته الشخصية إلا أن المتعلم ليس لديه الخبرة السابقة الكافية التي تمنحه التحكم في المحتوى.

أشارت النتائج إلى ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي استخدمت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط ابحار حر) عن متوسط درجات المجموعة التجريبية

الثانية (التي استخدمت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط ابحار مقيد)، ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما يلي:

- الإبحار الحر تميز بإعطاء الفرصة للمتعلم بالتحكم والسيطرة على الموقف التعليمي داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد وبالتالي فالمتعلم يتحرك كيفما يشاء في الوقت الذي يناسبه، مما جعل استيعابه للمعلومات متوافقاً مع خطوه الذاتي داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، فدور المعلم ميسر ومرشد، فالتعلم هنا متمركز حول المتعلم.
- الإبحار الحر قد أعطى الفرصة للمتعلم باستكشاف جميع أرجاء بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد دون أي قيود مرتبطة بالتحرك في اتجاهات محددة.
- الإبحار الحر يتيح التعلم الذاتي من خلال الاكتشاف الحر، كما أنه لا يجبر المتعلم على زمن أو وقت محدد للتعلم وهذا يناسب المرحلة الإعدادية لأن بعض المتعلمين استجابتهم بطيئة إلى حد ما، فالمتعلم يسير وفق قدراته وإمكانياته، بالإضافة لأنه يجعل المتعلم إيجابياً نشطاً من خلال التفكير في الدخول في مسار معين أو اتخاذ قرار معين.

ويمكن تفسير زيادة التحصيل المعرفي بصفة عامة لدى المتعلمين في البحث الحالي إلى ما يلي:

- ارتباط محتوى بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على نمطي الإبحار (حر- مقيد) باحتياجات عينة البحث مما زاد الإقبال على دراسة هذا البرنامج.
- عرض المحتوى بما يتفق مع الأهداف المراد تحقيقها، والتي ساهمت في تبسيط المعلومات، كما تم استخدام لقطات الفيديو إذا تتطلب الأمر مما ساعد على تذكر واستدعاء المعلومة بشكل أفضل.
- توافر الأنشطة التعليمية داخل الموديولات التعليمية مما يساعد المتعلمين على تطبيق ما تم تعلمه من خلال بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، إلى جانب تقديم التغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين.
- توافر التقويم البنائي بعد كل موضوع، مما ساعد على استمرار استجابة المتعلم مع المحتوى داخل بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد وزيادة الشغف لاستكمال دراسة المحتوى.

(ب) فيما يتعلق ببطاقة الملاحظة:

اختبار صحة الفرض الرابع:

بالنسبة للفرض الرابع ونصه: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت (t-test) "للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، والجدول (٥) يوضح ذلك:

جدول (٥)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية مع بيان حجم التأثير.

المهارات	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
التفكير التصميمي	القبلي	٢٥	٢٢,٧٦٠٠	٤,٣٨٠٦٤	٣٠,٦	٢٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٨	كبير
	البعدي		٥٦,٦٤٠٠	٣,٢٠٠٠٠					
العرض	القبلي	٢٥	١٢,٦٤٠٠	٣,٤٠١٩٦	٢٨,٨	٢٤		٠,٩٧	
	البعدي		٥٠,٢٤٠٠	٤,٦٣٠٣٣					
كهربية	القبلي	٢٥	١٩,٨٤٠٠	٥,٥٩٥٢٤	٣٦,٩٦	٢٤		٠,٩٨	
	البعدي		٧٦,٤٨٠٠	٤,٢١٤٢٦					
برمجية	القبلي	٢٥	١٧,١٢٠٠	٦,٥٨٤٨٣	٢٤,٨	٢٤		٠,٩٦	
	البعدي		٦٧,٦٨٠٠	٦,٨٢٣٤٩					
التصميم	القبلي	٢٥	٢٣,٦٨٠٠	١١,٤٨٤٤٨	٣٩,٧	٢٤		٠,٩٩	
	البعدي		٢١٦,١٦	٢١,٠٨٦٤٩					

المهارات	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
الدرجة الكلية	القبلي	٢٥	٩٦,٠٤	١٤,٧٢٠٥١	٧٥,٩	٢٤		٠,٩٩	
	البعدي		٤٦٧,٢	٢٢,١٥١٠٠					

يتضح من نتائج جدول (٥) وجود فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي في كل مهارة كما يلي:

- **مهارات التفكير التصميمي:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٢٢,٧٦٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٥٦,٦٤٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٤,٣٨٠٦٤)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٣,٢٠٠٠٠)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٠,٦) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **مهارات العرض:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (١٢,٦٤٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٥٠,٢٤٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٣,٤٠١٩٦)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٤,٦٣٠٣٣)، وأن قيمة "ت" كانت (٢٨,٨) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٧) وهو حجم تأثير كبير.
- **مهارات كهربية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (١٩,٨٤٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٧٦,٤٨٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٥,٥٩٥٢٤)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٤,٢١٤٢٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٦,٩٦) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **مهارات برمجية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (١٧,١٢٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٦٧,٦٨٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٦,٥٨٤٨٣)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٦,٨٢٣٤٩)، وأن قيمة "ت" كانت (٢٤,٨) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٦) وهو حجم تأثير كبير.

- **مهارات التصـــميم:** كان متوســـط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٢٣,٦٨٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٢١٦,١٦)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (١١,٤٨٤٤٨)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٢١,٠٨٦٤٩)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٩,٧) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصـــالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٩) وهو حجم تأثير كبير.
- **الدرجة الكلية:** كان متوســـط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٩٦,٠٤٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٤٦٧,٢)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (١٤,٧٢٠٥١)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٢٢,١٥١٠٠)، وأن قيمة "ت" كانت (٧٥,٩) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصـــالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٩) وهو حجم تأثير كبير.
- ولذلك يتم قبول الفرض الرابع الذي نص على أنه **"يوجد فرق دال إحصـــائياً عند مســـتوي ≤ (٠,٠٥) بين متوســـطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".**

اختبار صحة الفرض الخامس

نص هذا الفرض على أنه: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".**

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (t-test) للعينات المرتبطة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، والجدول (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦)

اختبار"ت" للعينات المرتبطة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية مع بيان حجم التأثير

المهارات	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	η^2	حجم التأثير
التفكير التصميمي	القبلي	٢٥	٢٢,٦٤٠٠	٣,٣٢٧٦٦	٣٦,٣	٢٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٧	كبير
	البعدي		٥١,٥٢٠٠	٤,٦٦٤٧٦					
العرض	القبلي	٢٥	١٣,٤٤٠٠	٣,٨٠٨٧٦	١١,٠١٧	٢٤		٠,٨٣	
	البعدي		٣٨,٧٢٠٠	١٠,٩٣٧٤٠					
كهربية	القبلي	٢٥	٢١,١٢٠٠	٥,٤٧٩٦٦	٣٦,٢	٢٤		٠,٩٨	
	البعدي		٦٩,٩٢٠٠	٥,١٧٩٤٥					
برمجية	القبلي	٢٥	١٦,٦٤٠٠	٥,٩٦٤٣٤	١٩,٠٤	٢٤		٠,٩٤	
	البعدي		٥٢,٦٤٠٠	٦,٧٠١٢٤					
التصميم	القبلي	٢٥	٢٠,٨٨٠٠	٧,٢٩٥٦٦	٣١,٦	٢٤		٠,٩٨	
	البعدي		١٥٤,٥٦	١٧,٨٠٩٣٦					
الدرجة الكلية	القبلي	٢٥	٩٤,٧٢٠٠	١٢,١٥٠١٧	٤٨,٥	٢٤		٠,٩٩	
	البعدي		٣٦٧,٣٦	٢٣,٤٠٠٢٨					

يتضح من نتائج جدول (٦) وجود فروق بين التطبيقين القبلي والبعدي في كل مهارة كما يلي:

- **مهارات التفكير التصميمي:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٢٢,٦٤٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٥١,٥٢٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٣,٣٢٧٦٦)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٤,٦٦٤٧٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٦,٣) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٧) وهو حجم تأثير كبير.

- **مهارات العرض:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (١٣,٤٤٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٣٨,٧٢٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٣,٨٠٨٧٦)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (١٠,٩٣٧٤٠)، وأن قيمة "ت" كانت (١١,٠١) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٨٣) وهو حجم تأثير كبير.
- **مهارات كهربية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٢١,١٢٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٦٩,٩٢٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٥,٤٧٩٦٦)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٥,١٧٩٤٥)، وأن قيمة "ت" كانت (٣٦,٢) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **مهارات برمجية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (١٦,٦٤٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٥٢,٦٤٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٥,٩٦٤٣٤)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٦,٧٠١٢٤)، وأن قيمة "ت" كانت (١٩,٠٤) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٤) وهو حجم تأثير كبير.
- **مهارات التصميم:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٢٠,٨٨٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (١٥٤,٥٦)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٧,٢٩٥٦٦)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (١٧,٨٠٩٣٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٣١,٦) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٨) وهو حجم تأثير كبير.
- **الدرجة الكلية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٩٤,٧٢٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٣٦٧,٣٦)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (١٢,١٥٠١٧)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٢٣,٤٠٠٢٨)، وأن قيمة "ت" كانت (٤٨,٥) عند درجات حرية (٢٤)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٩٩) وهو حجم تأثير كبير.

- ولذلك يتم قبول الفرض الخامس الذي نص على أنه **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح التطبيق البعدي".**

اختبار صحة الفرض السادس

نص هذا الفرض على أنه: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية".**

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (t-test) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، والجدول (٧) يوضح ذلك:

جدول (٧)

اختبار"ت" للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية

المهارات	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
التفكير التصميمي	التجريبية الاولى	٢٥	٥٦,٦٤٠٠	٣,٢٠٠٠٠	٤,٥	٤٨	دالة عند ٠,٠٥	٠,٣٠
	التجريبية الثانية		٥١,٥٢٠٠	٤,٦٦٤٧٦				
العرض	التجريبية الاولى	٢٥	٥٠,٢٤٠٠	٤,٦٣٠٣٣	٤,٩	٤٨		٠,٣٣
	التجريبية الثانية		٣٨,٧٢٠٠	١٠,٩٣٧٤٠				

المهارات	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
كهربية	التجريبية الاولى	٢٥	٧٦,٤٨٠٠	٤,٢١٤٢٦	٤,٩	٤٨		٠,٣٣
	التجريبية الثانية		٦٩,٩٢٠٠	٥,١٧٩٤٥				
برمجية	التجريبية الاولى	٢٥	٦٧,٦٨٠٠	٦,٨٢٣٤٩	٧,٩	٤٨		٠,٥٧
	التجريبية الثانية		٥٢,٦٤٠٠	٦,٧٠١٢٤				
التصميم	التجريبية الاولى	٢٥	٢١٦,١٦	٢١,٠٨٦٤٩	١١,٢	٤٨		٠,٧٢
	التجريبية الثانية		١٥٤,٥٦	١٧,٨٠٩٣٦				
الدرجة الكلية	التجريبية الاولى	٢٥	٤٦٧,٢٠	٢٢,١٥١٠٠	١٥,٥	٤٨		٠,٨٣
	التجريبية الثانية		٣٦٧,٣٦	٢٣,٤٠٠٢٨				

يتضح من نتائج جدول (٧) وجود فروق بين المجموعات في كل مهارة كما يلي:

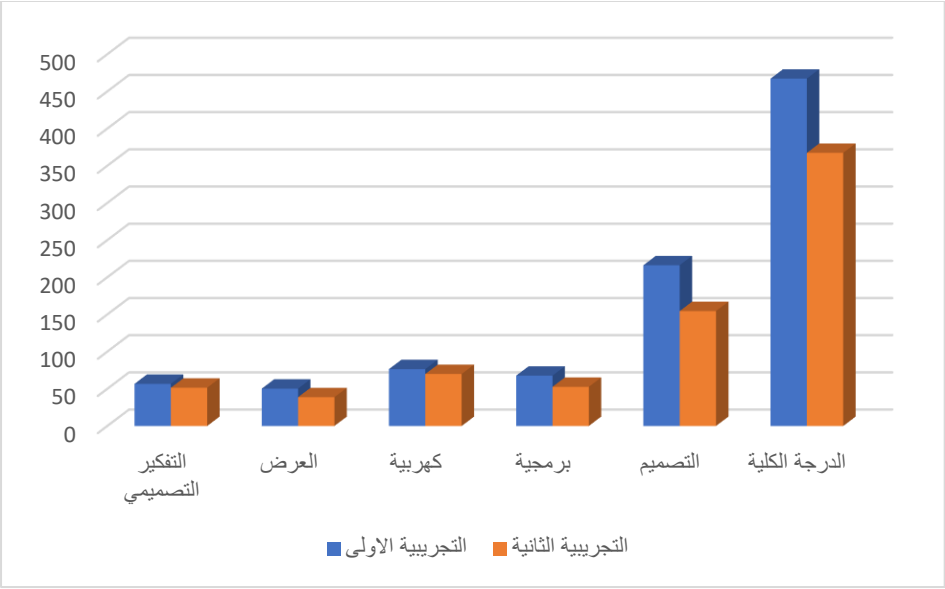
- **مهارات التفكير التصميمي:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة بعدي (٥٦,٦٤٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٥١,٥٢٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٣,٢٠٠٠٠)، وللمجموعة التجريبية الثانية (٤,٦٦٤٧٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٤,٥) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٣٠).
- **مهارات العرض:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة بعدي (٥٠,٢٤٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية

(٣٨,٧٢٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٤,٥٣٩٨٢)، وللمجموعة التجريبية الثانية (١٠,٩٣٧٤٠)، وأن قيمة "ت" كانت (٤,٩) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٣٣).

- **مهارات كهربية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة بعدي (٧٦,٤٨٠٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٦٩,٩٢٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٤,٢١٤٢٦)، وللمجموعة التجريبية الثانية (٥,١٧٩٤٥)، وأن قيمة "ت" كانت (٤,٩) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٣٣).
- **مهارات برمجية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة قبلي (٦٧,٦٨٠٠)، في بطاقة الملاحظة بعدي (٥٢,٦٤٠٠)، والانحراف المعياري في بطاقة الملاحظة قبلي (٦,٨٢٣٤٩)، وفي بطاقة الملاحظة بعدي (٥,٧٦٤٢٦)، وأن قيمة "ت" كانت (٧,٩) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٥٧).
- **مهارات التصميم:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة بعدي (٢١٦,١٦)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (١٥٤,٥٦)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٢١,٠٨٦٤٩)، وللمجموعة التجريبية الثانية (١٧,٨٠٩٣٦)، وأن قيمة "ت" كانت (١١,٢) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٧٢).
- **الدرجة الكلية:** كان متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة الملاحظة بعدي (٤٦٧,٢٠)، ومتوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٣٦٧,٣٦)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٢٢,١٥١٠٠)،

وللمجموعة التجريبية الثانية (٢٣,٤٠٠٢٨)، وأن قيمة "ت" كانت (١٥,٥) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي. وكان حجم التأثير (٠,٨٣).

ولذلك يتم قبول الفرض السادس الذي نص على أنه: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية".** كما يتضح في شكل (٢).



شكل (٢)

التمثيل البياني للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في بطاقة الملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية

يتضح من الجدول (٧) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (إبحار حر) والتجريبية الثانية (إبحار مقيد) في

التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

ويتضح أن نمط الإبحار (حر-مقيد) ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد، يؤثر تأثيراً واضحاً على أداء متعلمي المجموعتين التجريبيتين في مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وأيضاً يؤكد أن أعلى مجموعة في الأداء للمهارات هي المجموعة الأولى (نمط ابحار حر)، وليست هناك دراسات سابقة "على حد علم الباحثة" تؤكد هذه النتيجة أو تلغيها حيث لم تتوصل الباحثة إلى دراسات تهدف إلى دراسة أنماط الإبحار (حر-مقيد) ببيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشاريع البحثية، ولكن بصفة عامة تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كلاً من (حلمي مصطفى ، مروة زكي، ٢٠١٢، دراسة خالد نوفل، ٢٠١٣، دراسة هاني شفيق، ٢٠١٤، دراسة هدى عبد العزيز، ٢٠١٤، دراسة محمد حمدي، ٢٠١٧، في حين اختلفت مع نتائج دراسة كلاً من (زينب محمد، منى محمود، ٢٠١٣، حسناء عبد العاطي، ٢٠١٧، حنان حسن، رشا حمدي، ٢٠١٨، أحمد بن عبد الله، ٢٠١٩).

مناقشة وتفسير النتائج:

أشارت النتائج إلى ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي استخدمت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط ابحار حر) عن متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي استخدمت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط ابحار مقيد)، في أداء مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما يلي:

- فاعلية بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على الجانب الأدائي لمهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.
- استخدام الوسائط المتعددة في بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد مثل (الصور ثلاثية الأبعاد، لقطات الفيديو) بما يتفق مع المهارات المراد تحقيقها، والتي ساهمت في توضيح وتبسيط المهارات للطلاب، مع إمكانية مشاهدة الفيديو أكثر من مرة مما يساعد على إتقان المهارات بشكل أفضل، وأيضا تحتوي البيئة على لقطات فيديو لمساعدة الطلاب في أداء الأنشطة.

- الإبحار الحر تميز بإعطاء الفرصة للمتعلم بالتحكم والسيطرة على الموقف التعليمي داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد وبالتالي فالمتعلم يتحرك كيفما يشاء في الوقت الذي يناسبه، مما جعل استيعابه للمعلومات متوافقاً مع خطوه الذاتي داخل بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد، فدور المعلم ميسر ومرشد، فالتعلم هنا متمركز حول المتعلم.
- الإبحار الحر قد أعطى الفرصة للمتعلم باستكشاف جميع أرجاء بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد دون أي قيود مرتبطة بالتحرك في اتجاهات محددة.
- الإبحار الحر يتيح التعلم الذاتي من خلال الاكتشاف الحر، كما أنه لا يجبر المتعلم على زمن أو وقت محدد للتعلم وهذا يناسب المرحلة الإعدادية لأن بعض المتعلمين استجابتهم بطيئة إلى حد ما، فالمتعلم يسير وفق قدراته وإمكانياته، بالإضافة لأنه يجعل المتعلم إيجابياً نشطاً من خلال التفكير في الدخول في مسار معين أو اتخاذ قرار معين.

(ج) فيما يتعلق ببطاقة تقييم المنتج:

اختبار صحة الفرض السابع

نص هذا الفرض على أنه: **"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي في بطاقة تقييم المنتج"**.

ولاختبار صحة هذا الفرض قامت الباحثة بتطبيق اختبار "ت" (t-test) للعينات المستقلة لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج، والجدول (٨) يوضح ذلك:

جدول (٨)

اختبار"ت" للعينات المستقلة، ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسط درجات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي.

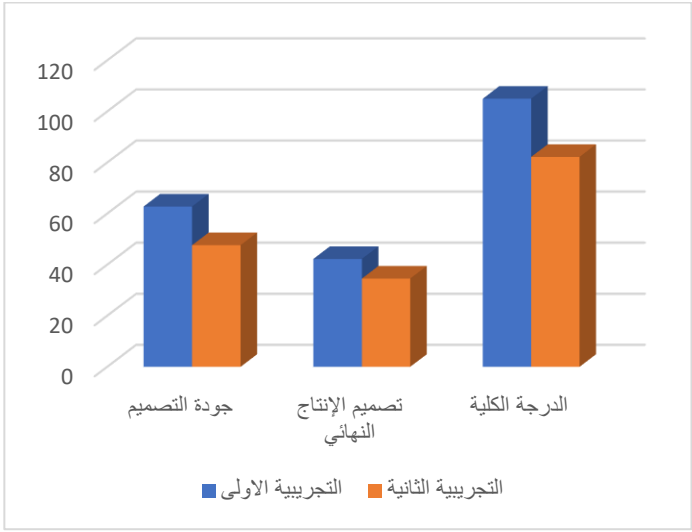
عناصر التقييم	التطبيق	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة(ت)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	حجم التأثير
جودة التصميم	التجريبية الاولى	٢٥	٦٢,٧٦٠٠	٣,٥٦٢٣٠	٨,٥	٤٨	دالة عند ٠,٠٥	٠,٦٠
	التجريبية الثانية		٤٧,٦٤٠٠	٨,١٨٤٧٤				
تصميم الإنتاج النهائي	التجريبية الاولى	٢٥	٤٢,٢٤٠٠	٣,٩٦١٠٦	٥,٦	٤٨		٠,٤٠
	التجريبية الثانية		٣٤,٥٦٠٠	٥,٦٢٠٥٠				
الدرجة الكلية	التجريبية الاولى	٢٥	١٠٥,٠٠٠	٥,٨٧٣٦٧	٨,٩٦	٤٨		٠,٦٣
	التجريبية الثانية		٨٢,٢٠٠٠	١١,٢٩١٥٩				

يتضح من نتائج جدول (٨) وجود فروق بين المجموعات كما يلي:

- **جودة التصـــميم:** كان متوســـط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة تقييم المنتج بعدي (٦٢,٧٦٠٠)، ومتوسـط درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية (٤٧,٦٤٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٣,٥٦٢٣٠)، وللمجموعة التجريبية الثانية (٨,١٨٤٧٤)، وأن قيمة "ت" كانت (٨,٥) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٦٠).

- **تصـــميم الإنتاج النهائي:** كان متوســـط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة تقييم المنتج بعـدي (٤٢,٢٤٠٠)، ومتوســـط درجـات أفراد المجموعـة التجريبيـة الثـانيـة (٣٤,٥٦٠٠)، والانحراف المعيـاري للمجموعـة التجريبيـة الأولى (٣,٩٦١٠٦)، وللمجموعـة التجريبية الثانية (٥,٦٢٠٥٠)، وأن قيمة "ت" كانت (٥,٦) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عنـد (٠,٠٥) لصـــالح المجموعـة التجريبيـة الأولى في التطبيق البعـدي، وكان حجم التـأثير (٠,٤٠).
- **الدرجة الكلية:** كان متوسـط درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في بطاقة تقييم المنتج بعـدي (١٠٥,٠٠٠)، ومتوســـط درجـات أفراد المجموعـة التجريبيـة الثـانيـة (٨٢,٢٠٠٠)، والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية الأولى (٥,٨٧٣٦٧)، وللمجموعة التجريبية الثانية (١١,٢٩١٥٩)، وأن قيمة "ت" كانت (٨,٩٦) عند درجات حرية (٤٨)، وهي دالة عند (٠,٠٥) لصالح المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي، وكان حجم التأثير (٠,٦٣).

ولذلك يتم قبول الفرض الســـابع الذي نص على أنه: **"يوجد فرق دال إحصـــائياً عند مستوي ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي المنتج".** كما في الشكل (١٩).



شكل (٣) التمثيل البياني للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي

مناقشة وتفسير النتائج:

أشارت النتائج إلى ارتفاع متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى (التي استخدمت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط إبحار حر) عن متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية (التي استخدمت بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط إبحار مقيد) في بطاقة تقييم المنتج، ويمكن تفسير ذلك في ضوء ما يلي:

البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد وفرت بيئة مناسبة لتعلم المتعلمين بحرية وبالتالي ساعد ذلك على اتقانهم للمهارات، وهذه النتيجة تقوم على نظرية برونر للتعلم المعرفي القائمة على مبدأ الدافعية والتعلم بالاكتشاف، والإبحار الحر ببيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد له أثر فعال في تنمية مستوى المتعلمين في جودة المنتج النهائي.

كما ساعد المتعلم على اكتشاف البيئة بنفسه والإبحار فيها حسب استعداداته، وخصائصه واحتياجاته، ثم يقوم المتعلم باختيار المصادر والتفضيلات واختيار ما هو مناسب للاستخدام بما يتفق مع أداء المهمة التعليمية، وبالتالي يصل المتعلم في تعلم المهارة إلى مستوى الإتقان.

كما أن في الإبحار الحر يتحكم المتعلم في تعلمه خلال دراسته للمحتوى، والحرية متاحة له في اختيار مصادر المعرفة التي قد يحتاج إليها دون تدخل المعلم، فدور المعلم ميسر، ومجهز، ومنظم لبيئة التعلم لذا فهو متمركز حول المتعلم.

ثالثا: توصيات البحث

في ضوء نتائج البحث توصلت الباحثة إلى ما يلي:

- توظيف بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على نمطي الابحار (حر – مقيد) المصممة في هذا البحث في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية لدى طلاب المراكز الاستكشافية.
- الاستفادة من قائمة مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية للمتعلمين في المرحلة الإعدادية بشكل خاص، ومتعلمي المراحل التعليمية بشكل عام، واعتمادها من قبل وزارة التربية والتعليم.

- ضرورة تدريب طلاب المراكز الاستكشافية على مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية، وذلك وفقاً للمهارات التي توصل إليها البحث الحالي.
- تدريب المعلمين على كيفية تصميم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لمواكبة التطورات التكنولوجية.
- اتباع مدخل التفكير التصميمي في المناهج الدراسية.
- تدريب الطلاب على إنتاج الرسوم ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Tinkercad وطباعتها 3D باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد.

رابعا: البحوث المقترحة

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج وتوصيات تقترح الباحثة الموضوعات البحثية الآتية:

١. أثر استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية المهارات العملية لدى طلاب المرحلة الإعدادية.
٢. أثر استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٣. أثر استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات إنتاج الرسوم ثلاثية الأبعاد لدى طلاب المرحلة الثانوية.
٤. فاعلية أنماط الابحار في البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية المفاهيم العلمية لدى متعلمي المرحلة الإعدادية.
٥. تصميم بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى معلمي الحاسب الآلي.
٦. تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على التفاعل بين أنماط الإبحار (حر/مقيد) وأساليب التعلم (فردي/تعاوني) وأثره في تنمية مهارات إنتاج النماذج الأولية للمشروعات البحثية.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أحمد بن عبد الله، رجاء علي (٢٠١٧). *المستحدثات التكنولوجية والتجدد التربوي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

أحمد بن عبد الله (٢٠١٩). أثر العلاقة بين نمط الإبحار والاتجاه نحو الدراسة في زيادة مستويات التفكير التأملي والتحصيل الدراسي في مقرر إلكتروني عبر الويب. *مجلة العلوم التربوية*، مج٤. ع (١)، ١٦٩-١٩٨.

أحمد محمد (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمطي الإبحار (المقيد، الحر) وسعة الذاكرة البصرية المكانية العاملة (المنخفضة، المرتفعة) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيزك دوت نت لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٩(١٢)، ٣-١١٣.

أماني عوض، طاهر عبد الله، مروة محمد رفعت (٢٠٢٠). اتجاهات تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو استخدام بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تعلم مادة العلوم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٠(٥)، ١٠٣-١٢٦.

أميرة محمد (٢٠١١). أثر التفاعل بين أساليب الإبحار في المحتوى الإلكتروني القائم على الويب وأسلوب التعلم على تنمية التحصيل وزمن التعلم والقابلية للاستخدام لدى الطالبة المعلمة. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. مج (٢١)، ع (١)، ١٢٣-١٥٥.

حسناء عبد العاطي (٢٠١٧). أثر التفاعل بين أنماط الإبحار المعزز (حر - مقيد) والأسلوب المعرفي (تحمل / عدم تحمل) الغموض في بيئة التعلم المتنقل على تنمية مهارات صيانة الأجهزة التعليمية والذكاء البصري المكاني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٧(١)، ٣-٩٨.

حلمي مصطفى، مروة زكي (٢٠١٢). العلاقة بين نمط الإبحار بالبيئات ثلاثية الإبعاد ومستواه في تنمية التحصيل المعرفي والدافعية للإنجاز الأكاديمي. *مجلة تكنولوجيا التعليم*. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. مج٢٢. ع (١)، ٨٧-١٣٩.

حنان حسن، رشا حمدي (٢٠١٨). أثر التفاعل بين أنماط الإبحار بالجولات الافتراضية ومستوى الاعتماد على المجال الادراكي لتنمية مهارات انتاج القصص الرقمية لدى طلاب كلية التربية. *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، ٥٦، ٧٥٣-٧٢٨.

خالد نوفل (٢٠١٣). أثر التفاعل بين أساليب الإبحار ومعيناته في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد على التصور البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. جامعة عين شمس. *كلية التربية*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٣٨-٨٣.

رجاء علي (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتياً والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ع (٣٣)، ٧٧-١٤٧.

زينب محمد (٢٠١٣). أثر التفاعل بين نمط التحكم الذاتي في الوكيل الافتراضي داخل البيئات الافتراضية وتفضيلات طلاب تكنولوجيا التعليم في تنمية دافعية الانجاز والرضا التعليمي نحوها. *كلية التربية*، جامعة الأزهر، ج (٢)، ع (١٥٧)، ٨٣٥ – ٨٩١.

سعد محمد، عماد أبو سريع (٢٠٢١). التفاعل بين نمطي تقديم الدعم (موجز-تفصيلي) ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد والأسلوب المعرفي (معتمد-مستقل) وأثره على تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة لدى طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٤(١)، ١١-١٥٥.

صفاء سيد، رضا عبده، هشام سيد (٢٠١٦). أثر استخدام بيئة تعليمية ثلاثية الأبعاد عبر الانترنت في تنمية التحصيل والاتجاهات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة الحاسب. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنوفية. مج٣١، ع٢، ٢-٢٢.

عبد الحميد أبو الحمد (٢٠٢١). *نمطا الإبحار (الحر / المقيد) في المتاحف الافتراضية لتنمية الإبداع والتذوق الفني لدى طلاب الحلقة الإعدادية*. (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية. جامعة سوهاج.

عبير عثمان (٢٠١٦). البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مجال التعليم. *مجلة الدراسات العليا*، مج٦، ع (٢٢)، ٢٢١-٢٢٩.

فؤاد علي أبو حطب، وأمال السيد صادق (١٩٩١). مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد حمدي (٢٠١٧). استخدام الشخصية الافتراضية في دعم الإبحار (الحر، المقيد) داخل بيئة تعلم افتراضي ثلاثية الأبعاد، وقياس فاعليتها في تنمية الإدراك البصري المكاني والشعور بالحضور من بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة* دراسات وبحوث، ٢٧(٣)، ١٨٥-٢٦٠.

محمد محمود (٢٠١٠): المعايير البنائية لجودة لغة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي والبيئات ثلاثية الأبعاد. *ندوة في تطبيقات تقنية المعلومات والاتصال في التعليم والتدريب*. كلية التربية. قسم تقنيات التعليم: جامعة الملك سعود.

محمد محمود، هبه عبد المحسن (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمطي الإبحار (المقيد/ الحر) للتصميم الإلكتروني لمقرر الدراسات الأسرية على تنمية التحصيل المعرفي والشغف الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية، بنها*، ٣١(١)، ٤٩٥-٥٤٥.

نبيل عزمي (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*، القاهرة. دار الفكر العربي.

هبه محمد (٢٠١٩). تصميم نموذج مقترح لإنتاج بيئات تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على استراتيجية التلعيب لتنمية مهارات حل المشكلات البرمجية. *مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد*، ع (٢٥)، ٩٩٠-١٠١٠.

هدى عبد العزيز، صفاء السيد، حسين بشير (٢٠١٤). أثر اختلاف مستويات الإبحار في بيئات التعلم الشخصية في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ع (٢٤)، ٢١٣-٢٣٧.

هنادي خليل (٢٠١٨). *هدفت إلى معرفة فاعلية بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات استخدام برنامج اسكراتش لذوي صعوبات التعلم*. (رسالة ماجستير). كلية التربية النوعية. جامعة بنها.

المؤتمر الثاني عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. (٢٠٠٩). بعنوان: "تكنولوجيا التعليم الإلكتروني بين تحديات الحاضر وآفاق المستقبل". في الفترة من ٢٨-٢٩ أكتوبر. القاهرة: كلية البنات. جامعة عين شمس.

المؤتمر الدولي الأول (٢٠٠٧) "لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتطوير التعليم قبل الجامعي. في الفترة من ٢٢-٢٤ ابريل. مدينة مبارك التعليمية. مصر.

المؤتمر الدولي الأول تكنولوجيا وتقنيات التعليم والتعلم الالكتروني. (٢٠١٥). في الفترة من ٥-٧ أكتوبر. الشارقة. الامارات العربية المتحدة.

مؤتمر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير الأداء في المؤسسات التعليمية. (٢٠١٣) في الفترة من ٢٩-٣١ أكتوبر. عمان.

ثانياً المراجع الأجنبية

Ahmed, A., and Eades, P. (2005). Automatic camera path generation for graph navigation in 3D. In Proceedings of the 2005 *Asia-Pacific symposium on Information visualization*, Volume 45, pp. 27-32.

Dalgarno, B., and Lee, M. J. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), pp. 10-32.

Dodiya, J., and Alexandrov, V. N. (2008). Navigation assistance for wayfinding in the virtual environments: Taxonomy and a survey. *ICAT* 2008, pp. 1345-1278.

Gibson, I., Gao, Z., and Campbell, I. (2004). A comparative study of virtual prototyping and physical prototyping. *International journal of manufacturing technology and management*, 6(6), pp. 503-522.

Land, S., and Jonassen, D. (2012). *Theoretical foundations of learning environments*. Routledge. Retrieved from:
https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9780203813799/theoretical-foundations-learning-environments-david-jonassen-susan-land

Harris, H., Bailenson, J. N., Nielsen, A., and Yee, N. (2009). The evolution of social behavior over time in the second life. Presence: *Teleoperators and Virtual Environments*, 18(6), pp. 434-448.

Huang, T., Kong, C. W., Guo, H., Baldwin, A., and Li, H. (2007). A virtual prototyping system for simulating construction processes. *Automation in construction*, 16(5), pp. 576-585.

McClymont, J., Shuralyov, D., and Stuerzlinger, W. (2011, September). Comparison of 3D navigation interfaces. In *IEEE International Conference on Virtual Environments, Human-Computer Interfaces and Measurement Systems Proceedings,* pp. 1-6.

Mikropoulos, T. A., and Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education,* 56(3), pp. 769-780.

Omale, N., Hung, W. C., Luetkehans, L., and Cooke-Plagwitz, J. (2009). Learning in 3-D multiuser virtual environments: Exploring the use of unique 3-D attributes for online problem-based learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), pp. 480-495.

Pringle, M. J (2000). *The use of virtual Reality for the visual presentation of archaeological Information*. Ph. D. Thesis, Cranfield University.

Scheucher, B. (2010). *Remote physics experiments in 3D virtual environment,* (Doctoral dissertation, Master thesis).

Retrieved from: https://youtu.be/5xmelVM97m8

Tagg, R., and Meyers, A. (2008). Prototyping for everyone: Rapid assimilation of skills & tools for the creation of physical prototypes. In *Venture Well. Proceedings of Open, the Annual Conference,* (p. 237). National Collegiate Inventors & Innovators Alliance.

Winterton, J., Delamare-Le Deist, F., and Stringfellow, E. (2006). *Typology of knowledge, skills, and competencies: clarification of the concept and prototype*. pp. 13-16.