Journal of Curriculum and Teaching Methodology (JCTM) • Vol 2, Issue 6 (2023) • P: 103 - 89
https://journals.ajsrp.com/index.php/jctm
ISSN: 2790-7333 (Online) • ISSN: 2790-7325 (Print)

The effectiveness of employing 3D interchange graphics in a diffuse learning environment on the science skills of health and life path students in the secondary stage

Co-Prof. Khaled Nasser Alqahtani
Tabuk University | KSA

Received: 20/02/2023
Revised: 01/03/2023
Accepted: 12/03/2023
Published: 30/05/2023

* Corresponding author: kalqahtani@ut.edu.sa

Citation: Alqahtani, KH. N. (2023). The effectiveness of employing 3D interchange graphics in a diffuse learning environment on the science skills of health and life path students in the secondary stage. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 2(6),* 89 – 103 . https://doi.org/10.26389/AJSRP.Q200223

2023 © AJSRP • National Research Center, Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The research aims to determine the effect of employing 3D interchange graphics in a diffuse learning environment on the scientific skills of health and life path students in the secondary stage.

The research sample consisted of (60 students) from high school students in the three governorates of Taima, Duba and Amlaj in the Tabuk region, who were divided into two groups, an experimental group (30 students) and a control group (30 students), with 10 students in each of the three governorates' schools. The research followed the semi experimental approach as well as the descriptive approach.

A unit in biology based on 3D interchange graphics was designed and implemented on the experimental group, while the same lesson was taught to the control group using the traditional method, and then the dimensions of science skills were measured using the science skills measurement card- researcher's design – pre and post.

The results revealed that there were statistically significant differences ($\alpha \leq 0.05$) between the average scores of students of the experimental group who studied using 3D animation in a diffuse learning environment and the average scores of students of the control group who studied in the traditional way in the post application of each dimension of the skills note card. In addition, the three-dimensional animation in the diffuse learning environment had a significant impact (according to the ETA equation) on the scientific skills of students in the health and life track at the secondary stage.

The research recommends, the need to pay attention to the educational programs that employ 3D graphics, and it also recommends paying attention to developing teachers' skills in using and designing 3D graphics and developing curricula by including 3D graphics in them, especially for science and mathematics courses.

Keywords: 3D interchange graphics, diffuse learning environment, secondary school health and life path, science skills.

أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على المهارات العلمية لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية

أ.م.د/ خالد ناصر القحطاني
جامعة تبوك | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث الحالي لتحديد أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على المهارات العلمية لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية بمنطقة تبوك بالسعودية، واستخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي كما استخدم المنهج الوصفي في وصف وتحليل ما يخص البيئة التعليمية وعينة البحث وخصائصها ومكونات المواد التجريبية القائمة على توظيف الرسوم ثلاثية الأبعاد الخاص بمسار الصحة والحياةن وتمثلت عينة البحث في (60 طالباً) من طلاب ثلاث مدارس من المدارس الثانوية في الثلاث محافظات تيماء وضباء وأملج في منطقة تبوك والذين تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية (30 طالباً) ومجوعة ضابطة (30طالباً)، بعدد 10 طلاب في كل من مدارس المحافظات الثلاثة، تم تطبيق التصميم التجريبي على المجموعة التجريبية بينما تم تدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية، ومن ثم تم قياس أبعاد المهارة العلمية باستخدام بطاقة قياس المهارة العلمية-تصميم الباحث- قبلياً وبعدياً. وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التطبيق البعدي لكل بعد من أبعاد بطاقة ملاحظة المهارات العلمية، كما حققت للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر أثر كبير (حسب معادلة ايتا) على المهارات العلمية لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية. ويوصي البحث بضرورة الاهتمام بالبرامج التعليمية التي توظف الرسوم ثلاثية الأبعاد، كما يوصي بالاهتمام بتطوير مهارات المعلمين على استخدام وتصميم الرسوم ثلاثية الأبعاد وتطوير المناهج بتضمين الرسوم ثلاثية الأبعاد فيها خاصة لمقررات العلوم والرياضيات.

الكلمات المفتاحية: الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، بيئة التعلم المنتشر، مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، المهارة العلمية.

المقدمة.

يمكن أن تشكل المسافات البعيدة من المدارس التقليدية عقبة للطلاب الذين يعيشون فيها ولا يملكون مواصلات ميسرة للذهاب إلى المدرسة، وهذا العامل الخاص باتساع وتباعد الرقعة الجغرافية للمتعلمين يمكن أن يؤدي إلى التسرب الدراسي وتدني مستوى الإنجاز، ولذلك، فإن بيئة التعلم المنتشر يمكنها أن توفر الدراسة والتعلم عبر الإنترنت وعلى الهاتف الجوال وغير ذلك من الوسائل الالكترونية لتعطي الطلاب الفرصة للدراسة والتعلم في منزلهم وتجاوز هذه العقبة.

وتلعب القدرة المكانية، باعتبارها واحدة من الذكاء الأساسي للإنسان، دورًا مهمًا في بقاء الإنسان وتطوره. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن القدرة المكانية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بأداء العلوم والتكنولوجيا، في العديد من الموضوعات والتخصصات مثل موضوعات الهندسة والرياضيات (Guo et al, 2022).

وبيئة التعلم المنتشر هي بيئة تعليمية يتم فيها توفير الدراسة والتعلم عبر الوسائط التعليمية الالكترونية، وهي بيئة مثالية للغاية للطلاب الذين يعيشون في مناطق بعيدة عن المدارس التقليدية، أو للطلاب الذين يعانون من مشاكل في النقل أو الذين يعيشون في ظروف معيشية معقدة، كما أنها يمكن أن تساعد الطلاب الذين يعانون من اضطرابات التواصل الشخصية أو التعلم الذاتي وذلك كما ورد في نتائج بعض الدراسات مثل (عزمي، 2014) (جيني وتشابمان، 2004) (اسراء بدران، 2018).

وتعتبر الرسوم المتحركة الثلاثية الابعاد من التقنيات الحديثة التي تستخدم في عدد كبير من المجالات، ومنها بيئة التعلم المنتشر. وتتيح الرسوم المتحركة الثلاثية الابعاد الإمكانية للمستخدمين للتعامل مع العناصر المعروضة بشكل مباشر، مما يؤدي إلى تعزيز التفاعل والتحليل المبدئي للمعلومات، الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد هي تقنية تستخدم في تصميم وعرض المحتويات التعليمية بصورة بصرية مجسمة، وقد تم تطوير الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد لتحسين التعلم وتسهيل التعلم للطالب، وقد بذلت محاولات مختلفة خلال العقود الماضية للتقييم والقياس الكمي وتأهيل استخدام النمذجة الرقمية ثلاثية الأبعاد لمجالات معينة من العلوم الإنسانية باستخدام وسائل التواصل الاجتماعي وبعض الأساليب التجريبية، وتركز معظم هذه الأساليب على التحليل النوعي، على سبيل المثال، بواسطة مجالس الخبراء أو الاستطلاعات (Muenster, 2022).

وتشير بعض الدراسات إلى أن الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد قد تعزز التركيز والتميز لدى الطلاب، وتساعد في توصيل المعلومات بطريقة أكثر وضوحاً وأسهل، كما يمكن أن تساعد الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد في تحسين التعلم التعاوني والعمل الجماعي في المجتمع التعليمي، وفي تحسين التعلم الذاتي والاستكشاف الذاتي لدى الطلاب.

يحاول البحث الحالي، التعرف على أثر استخدام الرسوم المتحركة الثلاثية الابعاد في بيئة التعلم المنتشر وما هي الفوارق التي توفرها هذه التقنية في توفير تجربة تعلم متنوعة ومتكاملة. سنركز على دراسة الدور الذي تلعبه الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد في تعزيز التفاعل والتحليل المبدئي للمعلومات، وكيف يمكن استخدام هذه التقنية في تحقيق أهداف التعلم المحددة من قبل المؤسسات التعليمية.

مشكلة البحث:

لقد أثبتت العديد من الدراسات أنه بغض النظر عن مهارات الطلاب السابقة وخبراتهم ودرجاتهم وما إلى ذلك، فإنهم مكانيون في قدراتهم ويمكن تحسين القدرة بعد التدريب، كما أن الطلاب ذوي القدرة المكانية العالية يمكن أن يستفيدوا من الرسوم المتحركة الثلاثية الأبعاد على وجه الخصوص بسبب أن لديهم قدرة معرفية كافية لبناء نموذج عقلي ويعتقد أن الطلاب ذوي المستوى المنخفض يجب أن كذلك أن يستفيدوا من القدرة المكانية من

التمثيل الرسوم المتحركة الواضح لأنه يصعب عليهم البناء وتخيلهم عقلياً بسبب عدم وجود إطار نظري مثالي. (Wang et al., 2022)

كما لاحظ الباحث خلال فترة عمله واشرافه على طلاب التربية الميدانية بمدارس المحافظة ضعف في بعض المهارات العلمية التي يتبناها ويستهدفها البحث الحالي مثل الملاحظة والتنبؤ والاستدلال، ويمكن التعرف على ذلك وملاحظته بوضوح في نتائج القياس القبلي لدرجات عينة البحث على بطاقة ملاحظة المهارات العلمية والتي أثبتت انخفاض المهارات العلمية لديهم وتجانس المجموعتين في ذلك.

وقد أثبتت بعض الدراسات دور توظيف الرسوم ثلاثية الأبعاد في تطوير المهارات العلمية والعملية والتحصيل مثل دراسة كل من دراسة Bedard (2006) ودراسة Tannu (2008) ودراسة نبيل عزمي (2010)، ودراسة مصطفى القصبي (2016) ودراسةعمرو (2017).

وقد انتشر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في كثير من المجالات ومنها مجال الصحة وظهرت الطباعة ثلاثية الأبعاد للمجسمات وحتى الأعضاء البشرية، لذا وجب ربط طلاب المسار بالجديد في مجالهم ليكون الطالب في حالة مواكبة واستثارة دوافعهم لنيل المزيد وتطوير قدراتهم، وذلك تحقيقاً لأهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030 بتعزيز الصحة والرفاه، وتنمية الاقتصاد الوطني من خلال استثمار طاقات أبناء الوطن؛ لينعكس إيجاباً على تحسين جودة الخدمات الصحية بقسميها الوقائي والعلاجي.

أسئلة البحث:

السؤال الرئيسي للبحث يتمثل في:

ما أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على المهارات العلمية لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية؟

وتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

1. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الملاحظة؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التواصل؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد القياس؟
4. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الاستدلال؟
5. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التنبؤ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي لما يلي:

1. التعرف على أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد الملاحظة لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية.

2. التعرف على أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد التواصل لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية.
3. التعرف على أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد القياس لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية.
4. التعرف على أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد الاستدلال لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية.
5. التعرف على أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد التنبؤ لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث الحالي مما يلي:

- تركيزه على فئة مهمة وهم طلاب مسار الصحة والحياة والذي يعتبر من المجالات الحديثة الناشئة في المملكة والذي من شأنه أن يحقق تعزيز التكامل في فروع العلوم الطبيعية والرياضيات والتقنية والهندسة، بما يحقق احتياجات وظائف المستقبل والتي تتطلب ثنائية التخصص(Double Majors) والمسار يحتاج إلى تنويع لدراسات التي تستهدفه للعمل على تطويره بشكل دائم وترقية أداء العالين فيه وطلابه.
- التركيز على بيئة التعلم المنتشر التي تحققها منطقة تبوك باعتبارها كبرى مدن الشمال السعودي وترامي أطرافها وحدودها المشتركة مع الدول المجاورة يعطي بيئة التعلم فيه خصوصية كبيرة.
- البحث الحالي يعطي فكرة عن أثر توظيف أحد أهم التكنولوجيات الحديثة التي يتوقع أن يكون لها دور كبير في وظائف المستقبل وهي الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

حدود البحث:

يتحدد البحث بما يلي:

- الحدود الموضوعية: أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على المهارات العلمية لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية
- الحدود البشرية: تحددت عينة البحث في 3 مدارس ثانوية، مدرسة بكل محافظة بعدد طلاب (60 طالباً).
- الحدود المكانية: يحدد البحث منطقة تبوك في ثلاث من محافظاتها (تيماء، ضباء، أملج)
- الحدود الزمانية: الفصل الدراس الثاني من العام الدراسي 2022-2023.

مصطلحات البحث:

- **بيئة التعلم المنتشر:** يعرف عماشة والخلف(2015) بيئة التعلم المنتشر "بأنها الوسط الذي يتيح للمتعلم أن يصبح منغمساً بشكل كامل في عملية التعلم، ويقدم التعلم المنتشر الدعائم والمحفزات المطلوبة التي تشجع على مشاركة المتعلمين لكن دون الحاجة إلى انتباه نشط من المتعلم".
- **التعلم المنتشر**: هو ذلك النوع من التعلم الموجود حولنا دائمًا، في كل مكان وزمان ولكننا لا نشعر به، ويمكن بلوغه بسهولة باستخدام أجهزة التعلم المتنقل وأجهزة الحاسب النقال، والهواتف الذكية، وجهاز المساعدات الرقمية الشخصي وجهاز قراءة الكتب الإلكترونية. (الدهشان ويونس، 2009)

- يعرفها البحث اجرائياً: "بأنها البيئة التي يتواجد فيها الطلاب الحاليون الذين يمثلون عينة البحث في محافظات منطقة تبوك الثلاث وما يليها من هجر وتتوفر فيها المواد التعليمية التي تم تصميمها أو استخدامها أو تصميمها واستخدامها من قبل البحث الحالي"

- **الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد:** يعرفها عزمي (2014) بأنها الرسوم التي يتم انشائها في إطارات وتحريكها وفق متجهات vectors واحداثيات coordinators في الفراغ.
- ويعرفها جيني وتشابمان (2004) بانها رسومات متجهة معتمدة على تدويرها في الفراغ ثلاثي الأبعاد حول المحاور الثلاثة (x,y,z)
- وتعرفها اسراء بدران (2018) بأنها تجسيد ونمذجة للأشكال والمجسمات التي يمكن انتاجها والتعامل معها وتدويرها في الفراغ حتى يمكن تحريكها في الاحداثيات الثلاثة فتعطي الإيحاء بالحركة.
- يعرفها البحث اجرائياً بأنها: "النماذج التي تم استخدامها في البحث الحالي من رسومات يمكن أن تتحرك في الفراغ ثلاثي الأبعاد"

- **المهارات العلمية:** عرفها العفون ومنتهى(2012) بأنها ذلك النشاط العقلي الذي يكون موجهاً نحو حل مشكلة محددة ويتمثل الموقف الذي تكون فيه استجابة واحدة صحيحة لابد من أن يصل اليها التلميذ
- أما العبيدي وعلاء(2016) فقد عرفاها بأنها الممارسات الصفية للتلاميذ الذي يتطلب من التلميذ اجابة واحدة صحيحة للسؤال ويتم بواسطة تقليل عدد الافكار المطروحة إلى فكرة واحدة أو اثنتين تمثلان الافضل والأدق.
- ويعرفها البحث اجرائياً بأنها المهارات التي يتم قياسها باستخدام بطاقة الملاحظة المستخدمة في البحث والتي تتكون من (مهارة الملاحظة، مهارة التواصل، مهارة القياس، مهارة الاستدلال، مهارة التنبؤ).

2- الإطار النظري.

2-1- الرسوم ثلاثية الأبعاد:

إن الرسوم المتحركة ثلاثية الابعاد تمكن المتعلم من مراجعة المحتوى من خلال تقديم أنشطة تعليمية واختبارات لتحديد مستواه.

تعدد تعريفات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وهي عملية إنشاء الرسومات باستخدام أجهزه الكمبيوتر بمساعدة بعض البرامج المتطورة المصممة خصيصاً لإنتاج الرسومات المتحركة، التي يتم استخدامها لتحويل الرسومات والنماذج الصامتة إلى رسومات ونماذج متحركة مليئة بالحياة وتتسم بالواقعية (عمرو، 2021).

وهنالك العديد من البرامج لإنتاجها من أشهرها: Max 3D، Maya، Cinema 4D، Blender، Mixamo، iClone، Aurora 3D Animation maker

كما يوجد العديد من الاستخدامات والممارسات الواعدة للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في التعليم مثل:

- إنشاء محاكاة واقعية للأحداث التاريخية والعلمية، وعلى سبيل المثال يمكن استخدام الرسوم المتحركة لإعادة إنتاج أحداث التاريخ وتقديمها بطريقة شيقة ومشوقة للطلاب.
- لإظهار وتوضيح المفاهيم الصعبة والمعقدة، وتحويلها إلى صور مرئية وسهلة الفهم. وباستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، يمكن توضيح المفاهيم بشكل أفضل وأكثر واقعية، مما يزيد من فهم الطلاب للموضوع.

- تدريب الطلاب على المهارات العملية والعمليات الصناعية، ويمكن إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للأشياء والأجهزة المختلفة، مما يساعد الطلاب على فهم كيفية عمل هذه الأشياء بشكل أفضل.
- انشاء بيئات تفاعلية للتعلم عن بعد، فمثلاً يمكن إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للأماكن والأحياء المختلفة وتعليم الطلاب عن البيئات الطبيعية والتاريخية.

بشكل عام، يمكن القول بأن الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد توفر أسلوباً فعالاً وشيقاً لتعليم الطلاب، وتساعد الرسوم المتحركة على زيادة تفاعل الطلاب مع المادة التعليمية (Araki, 2017).

2-2- بيئة التعلم المنتشر:

إن فكرة التعلم المنتشر بدأ ظهورها في أواخر الثمانينات القرن العشرين، وذلك عندما استخدم الباحث Markweiser في زيروكسXerox مصطلح الحوسبة أو الحاسب الآلي المنتشر، وهذا إشارة على أنه موجود في كل مكان وزمان، ولم يقتصر الأمر على أجهزة الحاسب المعتادة التي تتكون من (ماوس و لوحة مفاتيح وشاشة ووحدة معالجة المركزية) بل أصبح هناك كثير من الأجهزة والمعدات تعمل بالمعالجات الدقيقة بما في ذلك الأجهزة التي تستخدم في التعليم بدء من الحاسب الالي والهواتف المحمولة وكاميرات التصوير الرقمية وجهاز قراءه الكتب الالكترونية كل تلك أصبحت تعمل بالمعالجات الدقيقة، وهذا ما يجعله بشكله المتعارف علية حاليا يختفي ويتراجع الحاسب الآلي (خميس، 2011).

ويعد التعلم المنتشر أكثر من مجرد طريقة جديدة للتعلم والتعليم فهو يمثل رؤية للتعلم الذي يحدث ليس فقط في الحجرات الدراسية فهو يحدث في المنزل، مكان العمل، المعلب، والمكتبة وأيضا تفاعلاتنا اليومية، ويعد هذا النوع من التعلم توسعا وامتداد لفكرة الحاسب المنتشر ونجد أن هذا المصطلح يصف الوجود النافذ لأجهزة الحاسب في تعلمنا وهذا التعلم يساعد في تكوين بنية معرفية تعليمية جديدة أصبحت ممكنة.

نظام بيئة التعلم المنتشر يتم تعريفه بالعناصر التالية (خميس، 2008):

أ- نظام منتج المحتوى:

يعد منتج المحتوى خادم بيئة التعليم المنتشر فهي الصفحة الخاصة بمنتج المحتوى والذي قد يكون معلم المادة او مقدم المادة العلمية وأيضا قد بكون منظمه تعليميه، تتيح هذه الصفحة الأدوات التي من خلالها مراقبة أداء المتعلم وعرض المادة العلمية بالطريقة المناسبة بخبرات متنوعة. ويمكن أن يضم جدول المعلومات الاختبارية، وجدول الامتحانات، وجدول الموارد التعليمية. ويوفر منتج المحتوى وظائف متنوعة مثل: بنية قاعدة البيانات، وإضافة السجلات وإصدارها ومسحها واستردادها.

ب- نظام موفر الخدمة:

نظام يتيح إدارة المنصة التعليمية، وتوفير بنية تحتية او برمجيه مناسبة، تستضيف وتدير صلاحيات وخدمات منتج المحتوى ومستهلكه، وتوفر الإمكانيات المناسبة لإتمام عملية التعلم بعدة أساليب (التعلم المتزامن-التعلم غير المتزامن-التعلم الخليط) بكل كفاءة وخصوصية وامان.

ج- نظام مستهلك المحتوى:

يتيح هذا النظام تبادل المعلومات والتفاعل مع المحتوى، عبر مكونات نظام التعلم المنتشر مثل: الأجهزة الدقيقة كالهواتف والساعات والنظارات الذكية وغيرها التي تتفاعل مع المستشعرات المتوافقة مع النظام والخوادم.

مكونات بيئة التعليم المنتشر U-learning (عماشة والخلف، 2015م):

- **المعالجات الدقيقة:** ويقصد بها الأجهزة الذكية محمولة كانت أم ثابته، تتيح للمتعلم التفاعل المباشر من خلال جهاز الاحساس-الذي سنتحدث عنه لاحقا-وتبادل المعلومات المناسبة للموقف التعليمي.
- **وحدة الخادم:** ويقصد بها الأجهزة الرئيسية التي تستضيف نظام التعلم المنتشر وتوفر الأدوات لقواعد البيانات وأدوات التحليل والاكتشاف وتتضمن المعايير والأساليب لعمل النظام كما يجب مثل (المخولين بدخول البيئة – التحديث – سلامة الأداء).
- **التكنولوجيا اللاسلكية:** ويقصد بها التكنولوجيا التي تتيح للأجهزة الحركة بحريه دون وجود ارتباط مادي لنقل المعلومات، وهذه التكنولوجيا تعتبر سببا أساسيا في فاعلية التعليم المنتشر ليكون في كل مكان وزمان ولكن يعيبه ضرورة وجود مزود خدمه أو جهاز موزع شبكي يحمل ذات الخواص، كما انه يستهلك الطاقة ولو بشكل خفيف.
- **أجهزة الإحساس:** هي مستشعرات منتشرة في البيئة المحيطة متجانسة مع الأجهزة التي يحملها المتعلم متصلة مع وحدة الخادم لتستجيب للإشارات وتعكس ذلك تفاعلا مع جهاز المتعلم بمجرد الاقتراب منها، أي بواسطة استخدام أجهزة الإحساس تستطيع وحدة الخادم تحدد كل طالب داخل فضاء التعلم المنتشر مجرد أن يقترب الطالب منها.

2-3-المهارات العلمية Science Skills:

المهارات العلمية هي الأداءات التي تعتمد على الطريقة العلمية، وتتضمن مهارات عمليات العلم، ومهارات التفكير المعرفية ومهارات الاستقصاء. وتقاس بقدرة المتعلم على جمع المعلومات وفرض الفروض والتحقق بالتجريب. وتتكون من المهارات العلمية الأساسية مثل الملاحظة، والتصنيف، والتواصل، والقياس، والتنبؤ، والاستدلال؛ والمهارات العلمية التكاملية مثل التميز، وضبط المتغيرات، والتعريف الإجرائي، وصياغة الفرضيات والتجريب، والرسم البياني، والنمذجة، والاستقصاء؛ وتعمل على اكتساب الفرد مهارات التفكير العليا مثل طرح الأسئلة، وإجراء البحوث، وحل المشكلات والاتصال (Valentino, 2000).

تؤكد كل من والكر وسبنسر (Spencer & Walker, 2011)على أن الاستقصاء من أبرز المهارات العلمية اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وأن هناك ضرورة لاستخدام استراتيجيات التدريس الدافعة لاكتساب مهارات عملية الاستقصاء في فصول العلوم عن طريق نموذج الاستقصاء الخماسي، الذي يسمح للتلاميذ بالانخراط في عملية الاستقصاء، والاستكشاف، والتفسير، والتفصيل، والتقويم؛ وتعتمد المهارات في فصول العلوم على عملية الاستكشاف، والاستقصاء، وحل المشكلات التي تسمح بتنمية مهارات التفكير العلمي.

3- منهجية البحث وإجراءاته.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي وذلك لمناسبته لموضوع البحث الذي يتضمن توظيف للرسوم ثلاثية الأبعاد في التعليم وذلك ضمن بيئة تعلم منتشر في منطقة تبوك بثلاثة محافظات هي (محافظة تيماء، محافظة ضباء، محافظة أملج).

كما يستخدم المنهج الوصفي التحليلي في وصف وتحليل ما يخص البيئة التعليمية وعينة البحث وخصائصها ومكونات المواد التعليمية القائمة على توظيف الرسوم ثلاثية الأبعاد الخاصة بمسار الصحة والحياة.

عينة البحث:

تتمثل عينة البحث في (60 طالباً) من طلاب المدارس الثانوية في الثلاث محافظات تيماء وضباء وأملج في منطقة تبوك حيث تم اختيار مدرسة من كل محافظة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية (30 طالباً) ومجوعة ضابطة (30طالباً)، بعدد (10) طلاب في كل مدرسة من الثلاث مدارس، تم تطبيق التصميم التجريبي- بواقع (6 حصص) في الأحياء معتمد على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد- على المجموعة التجريبية بينما تم تدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية، ومن ثم تم قياس أبعاد المهارة العلمية باستخدام بطاقة القياس قبلياً وبعدياً.

جدول (1) أعداد عينة البحث في بيئة التعلم المنتشر

الترقيم	المحافظة	عدد الطلاب	المجموعة	التصميم التجريبي
1	محافظة تيماء	20	10 طلاب مجموعة تجريبية	√
			10 طلاب مجموعة ضابطة	X
2	محافظة ضباء	20	10 طلاب مجموعة تجريبية	√
			10 طلاب مجموعة ضابطة	X
3	محافظة أملج	20	10 طلاب مجموعة تجريبية	√
			10 طلاب مجموعة ضابطة	X
العدد الكلي		60 طالبا	30 طالب مجموعة تجريبية 30 طالب مجموعة ضابطة	

أداة البحث:

بطاقة ملاحظة المهارات العلمية:

استخدم البحث الحالي بطاقة ملاحظة المهارات العلمية ولتصميم البطاقة تم إعداد قائمة بالمعايير المهارات العلمية المختلفة وذلك بعد الاطلاع على الأدبيات السابقة ومن ثم تم تصميم بطاقة الملاحظة في صورتها المبدئية (وتحتوي على 5 مهارات فرعية) وهي مهارة الملاحظة، مهارة التواصل، مهارة القياس، مهارة الاستدلال، مهارة التنبؤ وفي كل بعد 4 مهارات فرعية بمجموع (20 مهارة فرعية)، ثم تم عرض القائمة على (5) محكمين متخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس وعلم النفس والإدارة التربوية وأصول التربية، وتعديل القائمة في ضوء توجيهات المحكمين، تتراوح أبعاد الملاحظة فيها بين (متوفر بدرجة كبيرة إلى منعدم)، حيث تأخذ درجات وفقاً لاستجابة المقيم من 4 لمتوفر بدرجة كبيرة- 3 لمتوفر بدرجة متوسطة-2 لا أعلم- 1متوفر بدرجة ضعيفة- 0 لمنعدم وتبلغ الدرجة الكلية للبطاقة (80 درجة) ويتم تصنيف الدرجات للمستجيبين كما يلي:

أ- 54-80 المهارة العلمية متوفرة بدرجة كبيرة.

ب- 28-54 المهارة العلمية متوفرة بدرجة متوسطة

ج- 0-28 المهارة العلمية غير متوفرة

الخصائص السيكومترية لبطاقة الملاحظة:

صدق بطاقة الملاحظة:

بعد عرض البطاقة على المحكمين للحكم على مدى ملاءمتها، والتأكد من صلاحيتها للتطبيق من ناحية جودة الصياغة ومناسبة العبارة لقياس المهارات العلمية بأبعادها المختلفة ومدى اتساق كل عبارة للهدف الذي أُعدت من أجله البطاقة، ودقة صياغة مضمون كل عبارة، وكذلك مدى وضوح تعليمات البطاقة ودقتها، وتم تعديل البطاقة

بناءاً على آراء المحكمين تم احتساب صدق البطاقة الظاهر وكانت النسبة المتحصل عليها (76.7%) مما يمكن التطبيق الفعلي للمقياس.

ثبات بطاقة الملاحظة:

تم تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة استطلاعية قوامها (7) طلاب من طلاب المرحلة الثانوية مسار الصحة والحياة من غير عينة البحث ومن ثم أعيد تطبيق القياس مرة أخرى بعد أسبوع من القياس الأول ومن ثم تم احتساب معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات البطاقة كانت النتيجة (0.86) مما يجعل البطاقة قابلة للاستخدام.

تصميم المواد التجريبية:

تم تصميم وحدة في مقرر الأحياء للصف الثاني الثانوي مسار الصحة والحياة قائم على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد يتم تدريسه خلال 3 أسابيع (6 حصص)، وعرضه على المحكمين لإبداء الاقتراحات وكانت نسبة الاتفاق بين المحكمين على عناصر ومكونات الوحدة عالية حيث بلغت 92.5% مما يمكن من اعتماد الوحدة للاستخدام التجريبي في البحث الحالي، ويمكن وصف الوحدة كما يلي:

جدول (2) الوحدة الذي تم استخدامه لتطبيق الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد

عنوان الوحدة	جهاز الدوران
أهداف الوحدة	أن يعرف الطالب جهاز الدوران. أن يصف الطالب حركة دوران الدم في قلب وجسم الانسان أن يعدد الطالب وظائف جهاز الدوران أن يذكر الطالب مكونات قلب الانسان أن يقدر الطالب عظمة الخالق عند تفكره في جهاز الدوران.
الصفحات	67-62
عدد الدروس	3 دروس
عدد الحصص	6 حصص

واستخدم البحث الرسوم ثلاثية الأبعاد وتم توظيفها في الوحدة التي تم تصميمها وهي تحتوي على 4 رسوم ثلاثية الأبعاد المتحركة المختلفة يمكن للطالب استخدامها والتعامل معها عن طريق الهاتف الجوال، وتم تزويد الطلاب بدليل لاستخدام الرسوم ثلاثية الأبعاد وتصميم رمز وصول سريع يقوم بنقل الطالب للرسوم المطلوبة حسب الموضوع ويمكن الاطلاع عليها في الجدول التالي:

جدول (3) الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد التي تم استخدامها في الوحدة

الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد المستخدمة	
عنوان الرسم ثلاثي الأبعاد المتحرك	رمز الوصول السريع
دورة الدم والتنفس في الانسان	
قلب الانسان ومكوناته	
الاوعية الدموية	

الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد المستخدمة	
جهاز الدوران	
آلية مرور الدم داخل الأوعية الدموية	

التأكد من تجانس المجموعتين:

للتأكد من تجانس المجموعتين تم تطبيق بطاقة الملاحظة قبلياً على المجموعتين التجريبية والضابطة-قبل التقسيم- وكانت النتيجة كما يلي:

جدول (4) نتائج اختبار (T) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية بجميع أبعادها

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة
بعد الملاحظة	التجريبية	30	1.51	0.87	8.143	غير دال
	الضابطة	30	1.49	0.17		
بعد التواصل	التجريبية	30	2.30	0.34	7.10	غير دال
	الضابطة	30	1.94	0.67		
بعد القياس	التجريبية	30	1.81	0.34	6.03	غير دال
	الضابطة	30	1.04	0.65		
بعد الاستدلال	التجريبية	30	2.69	0.81	5.13	غير دال
	الضابطة	30	2.07	0.88		
بعد التنبؤ	التجريبية	30	1.09	0.56	8.33	غير دال
	الضابطة	30	1.78	0.88		

يلاحظ أن قيمة (ت) لجميع أبعاد المهارة العلمية غير دالة مما يؤكد تجانس المجموعتين وعدم وجود فروق دالة احصائياً، قبل استخدام التصميم التجريبي المقترح القائم على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

4- نتائج البحث ومناقشتها.

- **نتيجة السؤال الأول:** "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الملاحظة"؟.

وللإجابة عن السؤال تم استخدام اختبار (T) لعينتين مستقلتين، كما تم استخدام مربع ايتا لتحديد أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد الملاحظة لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، وجدول (5) يبين ذلك.

جدول (5) نتائج اختبار (T) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الملاحظة وقيمة η^2 وحجم التأثير

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التأثير
التجريبية	30	3.5	0.53	8.143	0.00	010.	كبير
الضابطة	30	1.4	0.52				

يتبين من جدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الملاحظة، وكذلك حجم التأثير "كبير" حيث بلغت قيمة مربع ايتا η^2 (0.70)، مما يدل على أن الفروق التي سجلها الطلاب على بطاقة المهارات العلمية لبعد الملاحظة لم تكن عشوائية أو صدفة، ويعزى البحث ذلك إلى اسهام الرسوم ثلاثية الأبعاد في زيادة تركيز الطلاب على التفاصيل المرتبطة بزيادة عدد المؤثرات مثل اللون الحجم الحركة والتفاعلية.

- **نتيجة السؤال الثاني:** "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التواصل"؟.

وللإجابة عن السؤال تم استخدام اختبار (T) لعينتين مستقلتين، كما تم استخدام مربع ايتا لتحديد أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد التواصل لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، وجدول (6) يبين ذلك.

جدول (6) نتائج اختبار (T) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التواصل وقيمة η^2 وحجم التأثير

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التأثير
التجريبية	30	1.9	1.29	0.68	0.51	0.01	صغير
الضابطة	30	1.2	0.52				

يتبين من جدول (6) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التواصل، وكذلك حجم التأثير "قليل" حيث بلغت قيمة مربع ايتا (0.01)، مما يدل على أن الفروق التي سجلها الطلاب على بطاقة المهارات العلمية لبعد التواصل لم تتأثر بالمواد التجريبية المستخدمة والمعتمدة على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

- **نتيجة السؤال الثالث:** "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد القياس"؟.

وللإجابة عن السؤال تم استخدام اختبار (T) لعينتين مستقلتين، كما تم استخدام مربع ايتا لتحديد أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد القياس لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، وجدول (7) يبين ذلك.

جدول (7) نتائج اختبار (T) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد القياس وقيمة η^2 وحجم التأثير

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التأثير
التجريبية	30	2.7	0.82	3.57	0.01	0.08	متوسط
الضابطة	30	1.6	0.52				

يتبين من جدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد القياس، وكذلك حجم التأثير "متوسط" حيث بلغت قيمة مربع ايتا (0.08)، مما يدل على أن الفروق التي سجلها الطلاب على بطاقة المهارات العلمية لبعد القياس لم تكن صدفة وإنما هو تأثير المواد التجريبية القائمة على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، ويعزي البحث هذا الأثر إلى ارتباط الأنشطة المعتمدة على الرسوم ثلاثية الأبعاد في البحث الحالي بالتعامل مع الأبعاد المختلفة للرسوم والقدرة التخيلية التي أنشأتها وتطوير مهارة تحديد المتغيرات بشكل واضح ودقيق وتفسير النتائج بشكل واضح ودقيق.

- **نتيجة السؤال الرابع:** "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الاستدلال"؟.

وللإجابة عن السؤال تم استخدام اختبار (T) لعينتين مستقلتين، كما تم استخدام مربع ايتا لتحديد أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد الاستدلال لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، وجدول (8) يبين ذلك.

جدول (8) نتائج اختبار (T) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الاستدلال وقيمة η^2 وحجم التأثير

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التأثير
التجريبية	30	3.1	0.57	5.267	.000	0.13	كبير
الضابطة	30	1.6	0.70				

يتبين من جدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد الاستدلال، وكذلك حجم التأثير "كبير" حيث بلغت قيمة مربع ايتا (0.13)، مما يدل على أن الفروق التي سجلها الطلاب على بطاقة المهارات العلمية لبعد الاستدلال لم تكن صدفة وإنما هو تأثير المواد التجريبية القائمة على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، ويعزي البحث هذا الأثر قد سببته المواد التجريبية المعتمدة على الرسوم ثلاثية الأبعاد حيث زادت من قدرة الطالب على التعامل مع الأبعاد المختلفة تحديد الأسباب والنتائج والعلاقات بين الأحداث والتوصل إلى حلول إبداعية وغير تقليدية للمشاكل.

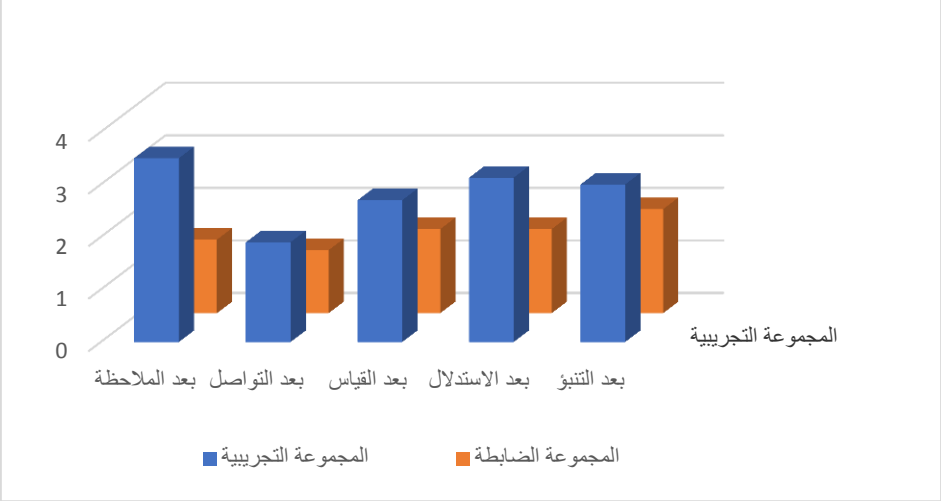
- **نتيجة السؤال الخامس:** "هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التنبؤ"؟.

وللإجابة عن السؤال تم استخدام اختبار (T) لعينتين مستقلتين، كما تم استخدام مربع ايتا لتحديد أثر توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على بعد التنبؤ لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، وجدول (9) يبين ذلك.

جدول (9) نتائج اختبار (T) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التنبؤ وقيمة η^2 وحجم التأثير

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التأثير
التجريبية	30	3	0.00	4.71	0.00	0.10	كبير
الضابطة	30	1.9	0.74				

يتبين من جدول (9) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات العلمية- بُعد التنبؤ، وكذلك حجم التأثير "كبير" حيث بلغت قيمة مربع ايتا (0.10)، مما يدل على أن الفروق التي سجلها الطلاب على بطاقة المهارات العلمية لبعد التنبؤ لم تكن صدفة وإنما هو تأثير المواد التجريبية القائمة على الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، ويعزي البحث هذا الأثر قد سببته المواد التجريبية المعتمدة على الرسوم ثلاثية الأبعاد حيث زادت من قدرة الطالب على التعامل مع التفكير الإبداعي واستخدام الخيال لإيجاد حلول مبتكرة للمشاكل واستخدام النماذج، وبمقارنة الأبعاد المختلفة للمهارات العلمية التي تم قياسها في البحث الحالي في التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة، بشكل عام يمكن التعبير عنها بالشكل التالي:



شكل رقم (1) مقارنة الوسط الحسابي بين المجموعة التجريبية والضابطة لأبعاد المهارة العلمية

كما يلاحظ من الشكل (1) أعلاه أن أعلى متوسط للمجموعة التجريبية في القياس البعدي تم تسجيله كان لبعد الملاحظة يليه بعد الاستدلال ثم بعد التنبؤ وأخيراً بعد القياس بينما أقل متوسط والذي لم يسجل فروقاً ذات دلالة سجله بعد التواصل.

الخاتمة.

بعد اتباع إجراءات البحث وجمع وتحليل البيانات توصل البحث إلى ما يلي:

- هنالك أثر إيجابي نتج من توظيف الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على كل أبعاد المهارة العلمية (الملاحظة، القياس، الاستدلال، والتنبؤ) لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية، بينما لا يوجد أثر في بعد التواصل.
- هنالك فروق دالة بين المجموعة التجريبية والضابطة عند توظيف الرسوم المتحركة في بيئة التعلم المنتشر لكل من أبعاد المهارة العلمية (الملاحظة، القياس، الاستدلال، والتنبؤ) في القياس البعدي لدى طلاب مسار الصحة والحياة بالمرحلة الثانوية بينما لا يوجد فروق ذات دلالة في بعد التواصل.

التوصيات والمقترحات.

بناء على نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

1- ضرورة الاهتمام بالبرامج التعليمية التي توظف الرسوم ثلاثية الأبعاد.
2- تطوير مهارات المعلمين على استخدام وتصميم الرسوم ثلاثية الأبعاد.
3- تطوير المناهج بتضمين الرسوم ثلاثية الأبعاد فيها خاصة لمقررات العلوم والرياضيات.
4- استخدام برامج التصميم المختلفة لإثراء المحتوى العربي الملائم للبيئة العربية الإسلامية من الرسوم ثلاثية الأبعاد المتحركة.
5- كما يقترح الباحث اجراء المزيد من البحوث؛ لسد الفجوة المعرفية في الموضوع، وكما يلي:

1. أثر بيئات تعليمية تستخدم الرسوم التعليمية المتحركة ثلاثية الأبعاد على بعض المهارات الأخرى ومهارات التفكير مثل تفكير حل المشكلات، التفكير المنطقي، والتفكير الناقد.
2. أثر الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على تنمية بعض المهارات الحياتية لدى الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة والموهوبين.
3. أثر استخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في تنمية بعض المهارات الخاصة بمقررات محددة مثل الرياضيات أو العلوم أو الجغرافيا وغيرها.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- بدران، عبد الحميد حسن؛ محمد؛ اسراء؛ ومحمد اسماعيل حسن؛ واحمد ابراهيم؛ والسيد، رشا. (2018). تصميم بيئة تكيفية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة تطوير الأداء الجامعي، 6(1)، 203-220.
- تشابمان، نيجل؛ وتشابمان، جيني (2004). الوسائط المتعددة الرقمية، ترجمة خالد العامري، دار الفاروق.
- جلال الدين احمد، عمرو؛ وأحمد شوقى كامل؛ والجبرتى محمد. (2021). نمط الإبحار التكيفي (إخفاء الروابط/شرح الروابط) في بيئة للتعلم الإلكتروني وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، 9(31)، 173-222.
- خميس، محمد عطية (2008). من تكنولوجيا التعلم الالكتروني إلى تكنولوجيا التعلم المنتشر .المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر- تكنولوجيا التعليم الإليكتروني وتحديات التطوير التربوي في الوطن العربي، مجلد 18، القاهرة: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 9 – 12.

- الدهشان، جمال؛ ويونس، مجدي. (2009). التعليم الجوال: صيغة جديدة للتعلم عن بعد، بحث مقدم إلى الندوة العلمية الاولى لكلية التربية، بعنوان نظم التعليم العالي الافتراضي، جامعة كفر الشيخ، مصر.
- العبيدي، رقية؛ وعلاء، عبد الحسين (2016). التفكير ما وراء المعرفي (رؤية نظرية ومواقف تطبيقية)، دار اسامة للنشر والتوزيع، ط1.
- عزمي، نبيل جاد (2014). بيئات التعلم التفاعلية، القاهرة، دار الفكر العربي للتوزيع.
- العفون حسين، نادية؛ ومنتهى مطشر (2012). التفكير (أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه)، دار صفاء للنشر والتوزيع.
- عماشة، محمد عبده راغب؛ والخلف، سالم صالح. (2015). استخدام التعلم المنتشر كنموذج للتدريب الالكتروني "دراسة تطبيقية على التعليم العام بالمملكة العربية السعودية ". ورقة عمل مقدمة في المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الالكتروني والتعلم عن بعد، الرياض.
- عمرو محمد محمد؛ درويش، أماني أحمد محمد الدخني (2017). أختلاف نمط تصميم الرسومات ثلاثية الأبعاد "الجزء- الكل " " الكل – الجزء " في بيئة تعلم قائمة على Google Class لتنمية مهارات إنتاج عناصرها لدى طلاب تقنيات التعليم بجامعة الملك فيصل ومستوى إتقانها، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مج 85، ص ص 83-23.
- مصطفى خلف القصبي خلف (2016). أثر إختلاف أنماط دعم الأداء للتدريب عن بعد في تنمية مهارات الرسم ثلاثي الأبعاد لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي. المجلة العملية لعلوم التربية النوعية، ع4، 58-80
- نبيل جاد عزمي (2010). أثر استخدام برنامج مقترح وفقًا لأسلوب التعلم الذاتي في تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة الكمبيوترية لبعض المفاهيم الفيزيائية، جامعة عين شمس.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Araki, T., Hirano, S., Yamashima, K., & Horikoshi, M. (2017). Design and drawing CAD education with modeling technical assistance-effective education through self-assessment and collaboration. Journal for Geometry and Graphics, 21(2), 273-288.
- Bedard, C.& et al. (2006) Creating a Virtual Tour Design Guide for Museums with the Centre for Accessible Environments: An Outline of Inclusive Recommendations for Virtual Tour Creation, An Interactive Qualifying Project in partial fulfillment of the requirements of Worcester Polytechnic, Institute, London, United Kingdom, April, 1-77.
- Guo, S., Wang, X., Deng, W., Hong, J., Wang, J., & Wu, Y. (2022). Whose spatial ability benefits from learning with 3D design? From the perspective of learning analysis. Educational Technology & Society, 25(1), 179-192.
- Muenster, S. (2022). Digital 3D Technologies for Humanities Research and Education: An Overview. Applied Sciences, 12(5), 2426.
- Spencer, T. L. & Walker, T. M. (2011). Creating a Love for Science for Elementary Students through Inquiry-based Learning. Journal of Virginia Science Education, 4 (2), 18-25.
- Tannu, K. (2008). "Computer Animations a science Teaching Aid: Contemplating an Effective Methodology", Online Submission (2008).
- Valentino, C., (2000) Developing Science Skills Houghton Mifflin Company