المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية

The Scientific Journal of Specific Education and Applied Sciences

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية لتنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتفكير التنبؤي وزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.م.د. هبة حسين عبد الحميد دوام

أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية –جامعة بنها.

د. سهام لطفي عبد الفتاح

مدرس تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية– جامعة بنها.

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية إلى تنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتفكير التنبؤي وزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك بالكشف عن أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية، تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (١٠٠) طالب من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين، حيث درست المجموعة التجريبية الأولي ببيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف، بينما درست المجموعة التجريبية الثانية ببيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات؛ وتمثلت أدوات الدراسة في إعداد اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي، وبطاقة تقييم المنتج ، ومقياس للتفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء من إعداد الباحثتان، ؛ وتمثلت مادة المعالجة التجريبية في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التعليم الأخضر الرقمي تم إعدادها على منصة Moodle cloud، بنمطين البيئات الإلكترونية الشخصية (بيئة إلكترونية شخصية قائمة على المواقف، وبيئة إلكترونية شخصية قائمة على المشرعات)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي $\leq (0.05)$ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي وذلك لصالح المجموعتين التجريبيتين، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لصالح المجموعتين التجريبيتين في مقياس التفكير التنبؤي؛ كما أظهرت النتائج التي توصلت لهما الباحثتان تحسناً في درجة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب المجموعتين التجريبيتين، كما أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست ببيئة التعلم الإلكترونية القائمة على المواقف تحسنا عن المجموعة التجريبية الثانية والتي درست ببيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات.

الكلمات المفتاحية: التعليم الأخضر الرقمي– الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد– مهارات التفكير التنبؤي– الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

المجـلة العلمـــية للتربيـــة النوعيـــة والعـلوم التطبيقـــية

The Scientific Journal of Specific Education and Applied Sciences

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

Digital Green Education in a Personal E-Learning Environment to Impart Predictive Thinking Skills, Digital Visual Culture Skills, and Increase Awareness of Green Technology for Instructional Technology Students

Abstract:

The current study aimed to develop the skills of designing three-dimensional animated graphics and predictive thinking and increase awareness of green technology among educational technology students by revealing the impact of digital green education in a personal electronic learning environment. The study was applied to a sample of (100) fourth-year students in the Technology Department. Education at the College of Specific Education, University of... They were divided into two experimental groups, where the first experimental group studied with a personal electronic learning environment based on situations, while the second experimental group studied with a personal electronic learning environment based on projects; An achievement test to measure the cognitive aspect, a product evaluation card, a measure of predictive thinking, a measure of awareness of green technology, and a note card to measure the skill aspect prepared by the two researchers. The experimental treatment material was an electronic learning environment based on digital green education that was prepared on the Moodle cloud platform, with two types of personal electronic environments (a personal electronic environment based on attitudes, and a personal electronic environment based on legislation). The results of the study found that there were statistically significant differences when A level of ≥(0.05) between the average scores of the students of the two experimental groups in the post-application in favor of the two experimental groups. The results also showed that there were statistically significant differences in the post-application in favor of the two experimental groups in the predictive thinking scale; The results reached by the two researchers also showed an improvement in the degree of awareness of green technology among the students of the two experimental groups. The results also showed that the experimental group, which studied with an electronic learning environment based on situations, improved better than the second experimental group, which studied with a personal electronic learning environment based on projects.

Keywords: Digital Green Education- Predictive Thinking Skills- Digital Visual Culture Skills- Awareness of Green Technology.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

المقدمة:

أضحى العالم مليئاً بالتطورات السريعة وغير المتلاحقة؛ الأمر الذي دعي إلى ابتكار عديد الإستراتيجيات لمواكبة التعلم، وتُعد قضية التغيرات المناخية إحدى التحديات التي تواجه العالم الآن؛ لما لها من تأثيرات في شتى المناحي المختلفة؛ فبسبب التغيرات المناخية صرنا نواجه ظواهر لم نعتدها من قبل، ولذلك وجدت الدول أن هناك ضرورة ملحة لتوعية المواطنين بهذه الظواهر وكيفية التعامل معها، حتى نحد منها، بالإضافة إلى تعلم كيفية التعامل مع هذه الظواهر الجديدة.

ويعد التعليم الرقمي الأخضر اتجاهًا متناميًا في مجال التعليم، والذي يكتسب شعبية في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك العالم العربي، المعروف أيضًا باسم التعلم صديق البيئة، والذي يشير إلى استخدام التقنيات والمنصات الرقمية لتسهيل التعلم والتدريس بطريقة صديقة للبيئة، سمية الشرقاوي (٢٠٢٣، ٤).

وتري فايزة الحسيني (٢٠١٩، ١٨٨) أن هذا النهج المبتكر أدي إلى تقليل استهلاك الورق، وتعزيز الاستخدام الفعال للطاقة، وتقليل توليد النفايات، والمساهمة في نظام تعليمي أكثر استدامة. ومن خلال استخدام الموارد الرقمية مثل الكتب الإلكترونية ومنصات التعلم عبر الإنترنت والفصول الدراسية الافتراضية والوسائط المتعددة التفاعلية، يمكن للطلاب الوصول إلى المواد التعليمية والمشاركة في تجارب التعلم التفاعلية بأقل تأثير على البيئة. يفتح التعليم الرقمي الأخضر فرصًا جديدة للمعلمين والمتعلمين لتبني التكنولوجيا مع بذل جهود واعية لحماية موارد كوكبنا.

ويري كلاً من زينب يوسف (٢٠٢٢، ٦٨-٦٩)، حمد بن عايض (٢٠١٦، ١١٨) أن بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية تعد نتاج للتكنولوجيا المستحدثة في مجال التعليم، باعتبارها أحد أهم تطبيقات الجيل الثاني للويب (**Web 2.0**).

وتشير إيناس السيد (٢٠٢١، ٢٩٧٨) إلى أن مصطلح التكنولوجيا الخضراء بدأ ببداية الثورة الصناعية، مروراً بالثورة المعلوماتية، وصولاً للذكاء الاصطناعي، حيث أصبحت التكنولوجيا الخضراء تشير إلى تطبيق العلم في ظل الاهتمام بالظواهر البيئية.

(*) اتبعت الباحثتان نظام التوثيق الخاص بالجمعية النفسية الأمريكية (APA.6.0) بحيث يشير ما بين القوسين في المراجع الاجنبية الي (الاسم الاخير سنة النشر رقم الصفحة) ,أما في المراجع العربية (الاسم الأول والأخير , سنة النشر , رقم الصفحة)

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ونتيجة التقدم الحادث في التكنولوجيا والطفرات المعلوماتية والاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا الخضراء في التعلم؛ وذلك عن طريق تشكيل بيئة تعليمية رقمية متكاملة تجمع بين المعلم، والمتعلم، والمحتوي التعليمي وتوظيف التطبيقات والآليات التي من شأنها الحفاظ على البيئة الخضراء، وكذلك وصف الأدوار المستقبلية في ضوء المستجدات لإعادة تشكيل البيئات التعليمية.

ويرى كلاً من محمود السعيد (٢٠١٩)، حمد بن عايض (٢٠١٦) أن بيئات التعلم الشخصية تعد بمثابة نتاج للتكنولوجيا المستحدثة في مجال التعليم؛ باعتبارها أحد أهم تطبيقات الجيل الثاني للويب (**Web2.0**)، وهي عبارة عن مجموعة الخدمات والأدوات المتنوعة على شبكة الانترنت؛ أي أنها بمثابة دمج لمجموعة الخدمات التي يمكن استخدامها، وإجراء التعديلات عليها وفق احتياجات المتعلم.

ومن هنا رأت الباحثتان الحاجة إلى توظيف بيئات التعلم الإلكترونية ومنها الـ **Moodle Cloud**، والذي يدعم تطبيقات الحوسبة الخضراء؛ الأمر الذي يساعد على تقليل استخدام الأوراق الكرتونية، والتخلص من النفايات والمخلفات الإلكترونية، والحد من الطاقة المستهلكة من أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الإلكترونية بحيث تكون البنية التحتية لها (بنية افتراضية)، والعمل على إكساب طلاب تكنولوجيا التعليم مهارات التفكير التنبؤي، وكذلك مهارات الثقافة الرقمية، وزيادة الوعي بأهمية التكنولوجيا الخضراء والتي من أساسيتها تعزيز المهارة التقنية للمتعلمين وزيادة كفاءتهم ورفع الحس التنبؤي؛ الأمر الذي يساعد على تحقيق توجهات الدولة في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠.

ويعد التعليم الأخضر الرقمي جزءً من التخطيط الإستراتيجي للدول؛ وذلك لمساهمته في استثمار الموارد البشرية باستخدام التطبيقات التكنولوجية، والتي تدعم الابتكار ومعالجة القصور في بعض المهارات للمتعلمين، من خلال رؤية جديدة تحقق أبعاد التنمية المستدامة، وتعزز إمكانات المتعلمين، وفي ضوء ذلك فقد عقد اتفاقيات نصت على " زيادة الوعي البيئي

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

وبث أفكار الاستدامة البيئية" من خلال عديد البرامج؛ لحماية حقوق الأجيال القادمة في هذه الموارد"، كما دعت الدول إلى رفع مستوي الوعي ونشر المعارف البيئية.

ومن هنا جائت أهمية التعليم الأخضر الرقمي باعتباره أداة مهمة لتوعية أفراد المجتمع، وتعريفهم بتداعيات التغير المناخي، وآليات التعامل مع الواقع الجديد بشكل صحيح، ومن ناحية أخرى فنشء اليوم هم صانعو القرار في المستقبل، فعلينا أن نضع نصب أعينهم التحديات التي وصل إليها المجتمع. شيرين شحاته (٢٠٢٣، ٤٦).

واستخدمت الباحثتان بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية بنمطيها (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات) وذلك لتنمية مهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد وزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم.

ولقد حظي العقل والتفكير البشري وعمليات العقل باهتمام الكثير من الباحثين في محاولة منهم لفهم اساليب التفكير التي يستند إليها الأفراد في معالجتهم للمعارف والمهارات التي يتعلمونها، فشهد عقد التسعينات من القرن الماضي تفجرا معرفياً هائلا، في أبحاث الدماغ البشري، نظرا لما أسفرت عنه تلك الأبحاث ثم بعْقد الدماغ البشري.

ويري محمد عفيفي (٢٠٠٩، ٤٣)، **Yildirim** (٢٠١٦، ١٠٥) أن العناصر البصرية قد انتشرت بشكل كبير، بسبب التكامل والتناغم بين النصوص والصور المصاحبة لها، وأن هذا التكامل أحدث ثورة في التدريس بسبب الإمكانات التي تتيحها الصور من قابليتها للانتشار والمرونة.

وتأتي أهمية الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في كيفية تلبية هذه التقنية لاحتياجات المجتمع، ومن المثير أن تكون جزءًا من صناعة الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد اليوم. فعلى الرغم من تعدد أشكال الفن التقليدية الأخرى، التي تم ممارستها على مدى قرون؛ لا تزال الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في مهدها، حيث يتم إنشاء أفكار وتقنيات جديدة كل عام، ولفهم تاريخ الشكل الفني حقًا؛ يجب أن تنظر إلى التكنولوجيا التي تقف وراءه.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ويري ياسر عبد العزيز (٢٠١٥، ١٦٣١) أن الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لم تكن موجودة بدون أجهزة الكمبيوتر، وعديد الاختراعات والاستحداثات التي تمت أو أُضيفت على أجهزة الكمبيوتر، والتي كانت بمثابة دفعة مباشرة لصناعة الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؛ مما ساعد على الابتكار والتخيل والاتصال الجيد مع الآخرين.

ويرى ياسر الكبيسي (٢٠١٢، ٣٦)، ولاء محمد (٢٠١٧، ٧٨) أن التفكير التنبؤي يعد محور الدراسات التربوية المعاصرة، والذي يركز على طبيعة التغيرات الخاصة بالفرد أو الجماعة، وذلك لوضع أهداف مستقبلية انطلاقا من فهم تلك المتغيرات، واستقراء لآثار الأحداث الحاضرة في المستقبل؛ لتكوين صورة مستقبلية عما سوف يحدث في المجتمع في المستقبل القريب، فالتفكير التنبؤي مبني على رؤى مستقبلية تتضمن توقعات من المحتمل حدوثها، وكذلك بدائل وخيارات يتم التطلع لتحقيقها، لأنه يهتم بالبعد الزمني فيشتمل على نواتج معرفية كالمخططات والتنبؤات، والابتكارات الإبداعية المستندة إلى تفكير بصري وتصوري بعيد الأمد.

مشكلة البحث:

تواجه الدول والأنظمة تحدياً كبيراً للحفاظ على الموارد البيئية، لذا تركز الدول بشكل عام على القطاعات التعليمية، وعلى القطاعات التكنولوجية بشكل مخصص لنشر الوعي بأهمية التوجه نحو تعلم صديق للبيئة، يساعد على تنمية مهارات المتعلمين دون الإضرار بالبيئة، نوع من التعلم يساعد على التفكير التنبؤي المستقبلي، ويعمل على إكساب ثقافة الترشيد، يدعم أنماط من المثيرات البصرية، بما يعمل على زيادة الوعي بأهمية التكنولوجيا الخضراء أو كما تسمي بالتكنولوجيا النظيفة أو التكنولوجيا صديقة البيئة، واستشعرتا الباحثتان مشكلة البحث من خلال عدة مصادر: –

١– الملاحظة الميدانية:

من خلال عمل الباحثتان بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها تبين وجود قصور في مهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

الأبعاد، وكذلك مهارات التفكير التنبؤي لدى طلاب الفرقة الرابعة في مقرر تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

٢- الدراسات السابقة

أشارت عديد الدراسات السابقة إلى غياب مستوي الوعي بالتكنولوجيا الخضراء كدراسة محمد الماحي (٢٠٢٢) والتي أظهرت النتائج وجود أثر لتطبيق التكنولوجيا الخضراء على الوعي البيئي، وأن مستوى تطبيق التكنولوجيا الخضراء، والوعي البيئي جاء بدرجة عالية. كما أن هنالك علاقة متوسطة لتطبيق التكنولوجيا الخضراء على الوعي البيئي، كما أظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق التكنولوجيا الخضراء يسهم في تعزيز الوعي البيئي بمحاوره الثلاثة، كما أن مستويات الوعي البيئي توافرت بالترتيب المعرفي أولا، ثم المهاري، وأخيرا الوعي الوجداني.

وأوصت دراسة عبد المسيح سمعان وآخرون (٢٠٢٠) بضرورة إعداد كتيبات أنشطة للتلاميذ تحتوي على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء لتنمية التنور البيئي لدى طلاب المرحلة الإعدادية توزع عليهم مع كتب الوزارة.

وبالنسبة للدراسات المتعلقة بالتفكير التنبؤي: دراسة **Sjastad** (٢٠١٩) والتي بينت أن التركيز على التنبؤ يعزز قيمة الكرم عند الأفراد، لأنه يجعل الناس أكثر انسجاما ويساعد في القدرة على اتخاذ القرارات المستقبلية.

كذلك دراسة كلاً من شيرين شحاتة (٢٠٢٣)، سناء بركه (٢٠١٨)، جيهان الشافعي (٢٠١٦)، التي اهتمت بتنمية التفكير التنبؤي من خلال مداخل متنوعة وبرامج مختلفة، وتوصلت إلى فاعلية البرامج المقدمة في اكساب مهارات التفكير التنبؤي، واستفادت الباحثتان في استخلاص مهارات التفكير التنبؤي بالإضافة إلى الاستفادة في تصميم مقياس التفكير التنبؤي.

اما فيما يتعلق بالدراسات الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد

كشفت دراسة هبة الغزالي (٢٠١٩) عن أثر استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في تنمية مفهوم التسامح لطفل ما قبل المدرسة؛ وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

فرق دال إحصائيًا عند مستوي (٠.٠١) في القياسين القبلي والبعدي لأدوات الدراسة في اختبار المواقف المصور لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي.

كما هدفت دراسة خلود خضير (٢٠١٩) إلى الكشف عن أثر أسلوب عرض الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ونظرياته داخل البرامج التعليمية وتحديد أنسب النظريات النفسية التي يمكن أن تدعم أساليب عرض الرسومات ثلاثية الأبعاد، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي في تحليل النظريات المعرفية ذات الصلة بتصميم البرامج التعليمية.

وكشفت دراسة محمد شيبه (٢٠٢١) عن أثر نمطين للإبحار التكيفي (إخفاء الروابط/ شرح الروابط) في بيئة للتعلم الإلكتروني في تنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بجانبيها الأدائي والمعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم؛ وتم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٤٠) طالبًا من طلاب الفرقة الثالثة شعبة معلم الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة عين شمس، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لطلاب المجموعتين التجريبيتين بنمطي الإبحار التكيفي (إخفاء الروابط/ شرح الروابط) في القياس البعدي لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة تقيم المنتج.

٣- توصيات المؤتمرات:

أوصي مؤتمر الشارقة للرسوم المتحركة "مارس ٢٠٢٤" بضرورة استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، وإدراجها ضمن المناهج التعليمية المعدة حاسوبياً؛ لأنها تساعد على تقليل وقت التعلم بما يساعد على الابتكار كما أنها تعمل على حفظ المعلومات في ذاكرة المتعلم طويلة المدي، كما أن الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد تعد نهجاً بصرياً يساعد على تحفيز المتعلم لاستخدام الحواس المختلفة للتفاعل مع المحتوي التعليمي المقدم.

كما أوصى المؤتمر الدولي للمدن الذكية بالقاهرة "نوفمبر ٢٠٢٣" بضرورة تفعيل التكنولوجيا الخضراء للحفاظ على البيئة وتهيئة مناخ أفضل للمواطنين.

وأوصي المؤتمر الدولي الخاص بشأن الملكية الفكرية والتنمية (الابتكار في التكنولوجيا الخضراء لتحقيق التنمية المستدامة) سويسرا "أبريل ٢٠٢١" بضرورة الاتجاه نحو الاستدامة

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

البيئية وتفعيل دور التعليم الأخضر الرقمي، وأن الابتكار في التكنولوجيا الخضراء سيكون مفتاحاً وفرصة فريدة لتحقيق التنمية المستدامة، وضرورة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء وتفعيل تطبيقاتها.

وأوضح مؤتمر دور الجامعات الإسلامية بالمملكة العربية السعودية "سبتمبر ٢٠٢٠" ضرورة تنمية التفكير التنبؤي المستقبلي لدى الشباب وترسيخ قيمه ومهاراته؛ من أجل مجابهة الفكر المتطرف الذي يسعي للانتشار بين الشباب، وتطوير استراتيجيات التعليم والتعلم والتطوير المهني المستمر للمعلمين، وعقد ورش عمل للطلاب للتدريب على التفكير التنبؤي ومهاراته واستراتيجياته.

٤- الدراسة الاستكشافية:

أجرت الباحثتان دراسة استكشافية على عينة قوامها (٢٥) طالباً من طلاب كلية التربية النوعية، جامعة بنها وذلك للوقوف المستوي المعرفي لطلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم في تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، وجاءت نتائج الدراسة الاستكشافية على النحو التالي:

جدول (١) يوضح نتائج الدراسة الاستكشافية

السؤال	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	النسبة
الأول	٤	٢١	١٦٪
الثاني	١	٢٤	٤٪
الثالث	٤	٢١	١٦٪
الرابع	٦	١٩	٢٤٪
الخامس	٨	١٧	٣٢٪
السادس	٢	٢٣	٨٪
السابع	٥	٢٠	٢٠٪
الثامن	٣	٢٢	١٢٪
التاسع	١	٢٤	٤٪
العاشر	٧	١٨	٢٨٪

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ومن خلال عرض نتائج الدراسة الاستكشافية؛ لاحظت الباحثتان وجود قصور في الجانب المعرفي لدى المتعلمين الذي أجري عليهم الدراسة الاستكشافية، لمقرر تصميم وتطوير الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

أسئلة البحث:

ويحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الاتي:

ما أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية على تنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتفكير التنبؤي وزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

وتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

– ما مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد الواجب تنميتها لدي طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم؟

– ما معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية شخصية قائمة على التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؟

– ما التصميم التعليمي المناسب لبيئة تعلم إلكترونية شخصية قائمة على التعليم الأخضر الرقمي في تنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؟

– ما أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية (المعتمدة على المواقف– القائمة على المشروعات) على إكساب الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؟

– ما أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية (المعتمدة على المواقف– القائمة على المشروعات) على تنمية الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؟

–ما أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم الكترونيه شخصية علي تنميه مهارات التفكير التنبؤي؟

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

-ما أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم الكترونيه شخصية علي تنميه الوعي بالتكنولوجيا الخضراء ؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى علاج القصور في مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتفكير التنبؤي وزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خلال بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التعليم الأخضر الرقمي.

- إعداد قائمة بمهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثيه الابعاد الواجب تنميتها لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.
- إعداد قائمة بالمعايير الخاصه بتصميم بيئة تعلم الكترونيه شخصية لتنميه مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثيه الابعاد والتفكير التنبؤي وزيادة الوعي
بالتكنولوجيا الخضراء لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.
- اختيار التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعليم الأخضر الرقمي.
- قياس أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية لتنمية مهارات التفكير التنبؤي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .
- قياس أثر التعليم الأخضر الرقمي في تنمية الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث: تمثلت أهمية البحث في:

- إفادة مطوري إعداد برامج تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بمقرر عن التعليم الأخضر الرقمي يمكن الاستفادة منه في تطوير المقررات الدراسية.
- التأكيد على ضرورة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب كليات التربية لأنهم معلمي المستقبل.
- تقديم اختبارات في التفكير التنبؤي بما يساعد المهتمين بمجال أبحاث الدماغ.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– إلقاء الضوء على الوعي بالتكنولوجيا الخضراء وفقاً للتغيرات المناخية المستقبلية.

– تشجيع الباحثين من خلال توصيات البحث والبحوث المقترحة على إجراء مزيد من البحوث التي تتناول التعليم الأخضر الرقمي والوعي بالتكنولوجيا الخضراء لتحقيق الوعي والمواطنة مع البيئة وذلك من خلال دمجها مع مقررات مختلفة، ومراحل تعليمية أخري.

حدود البحث:

التزمت الباحثتان بالحدود الأتية:

– حدود مكانية: كلية التربية النوعية– قسم تكنولوجيا التعليم– جامعة بنها

– حدود زمنية: الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

– حدود بشرية: تمثلت في ١٠٠ طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها

– حدود محتوي: تمثلت في مهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والمقرر على طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم.

فروض البحث :

تسعى الباحثتان إلى التحقق من صحة الفروض الاتية:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف والتجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لبطاقة تقييم

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

٣. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس التفكير التنبؤي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

٤. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

٥. توجد علاقة ارتباطيه موجبة بين متوسطي درجات الطلاب (مجموعتي البحث) في القياس البعدي لأدوات القياس الخاصة بالدراسة وهي : الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء.

منهج البحث: استخدمت الباحثتان كل من:

– المنهج الوصفي التحليلي: لتحليل الدراسات والادبيات المتعلقة بالمتغير المستقل والتابع لإعداد الإطار النظري وادوات البحث

– المنهج التجريبي: الذي يقيس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع

متغيرات البحث:

– **المتغير المستقل:**

التعليم الأخضر الرقمي في بيئة تعلم إلكترونية شخصية قائمة على نمطين:

- بيئة تعلم إلكترونية شخصية بالنمطين (قائمة على المواقف/قائمة على المشروعات).

– **المتغير التابع:**

تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

التفكير التنبؤي.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

أدوات البحث:

– اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

– مقياس التفكير التنبؤي.

– مقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

– بطاقة تقييم المنتج لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

مادة المعالجة التجريبية:

تمثلت مادة المعالجة التجريبية في بيئة تعلم إلكترونية شخصية بنمطيها (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات) قائمة على التعليم الأخضر الرقمي في تنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتفكير التنبؤي وزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء تم إنتاجها على منصة **Moodle cloud** والذي يدعم مقررات وتطبيقات التكنولوجيا الخضراء.

مصطلحات البحث:

التعليم الأخضر الرقمي:

عرفته الباحثتان إجرائياً على أنه التعليم الذي يساعد في توضيح معني الاستدامة وفهمها، من خلال حث طلاب تكنولوجيا التعليم على المشاركة بالأنشطة والممارسات العملية بهدف تعزيز المهارات الحياتية التي تتسق مع الاستخدام الصحيح للموارد، وتوظيف مقرر تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في تهيئة بيئة محفزة لتنمية مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والتفكير التنبؤي لزيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء والتواصل الفعّال بين عناصر العملية التعليمية وفق معايير صديقة للبيئة.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد

عرفته الباحثتان إجرائياً على انه مجموعة الصور والتي سبق إعدادها ببرامج الكمبيوتر والخاصة بإنشاء المجسمات والنماذج الكمبيوترية، يتم عرضها بشكل متسارع وبتتابع محدد في مقدار زمني معين مسبقاً، بما يعطي المتعلم إيحاءً حركياً يبدو للصور وكأنها تقترب من الواقع وبما يساعد على توضيح المعان الغامضة لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

التفكير التنبؤي:

عرفته الباحثتان إجرائياً على أنه نوع من أنواع التفكير يقوم بتمكين طلاب تكنولوجيا التعليم من إنتاج رسومات تعليمية متحركة ثلاثية الأبعاد بناء على ما تم عرضه في مقرر تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة بطريقة بصرية تساعد على انشاء وتطوير أنماط غير تقليدية في تنفيذ المهمات التعليمية.

التكنولوجيا الخضراء:

عرفته الباحثتان إجرائياً على أنه مجموعة من التطبيقات الحديثة التي تعمل على الاستدامة البيئية من خلال الاستخدام الأمثل للطاقة النظيفة دون الإفراط أو الإضرار بموارد البيئة.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: التعليم الأخضر الرقمي:

أولاً: مفهوم التعليم الأخضر:

يعرف كلاً من **Aggarwal, Deepshikha**(٢٠٢٣، ٣) التعليم الأخضر على أنه نهج تربوي يركز على تعليم الطلاب القضايا البيئية والممارسات المستدامة؛ بهدف رفع مستوي الفهم والتنبؤ بالسلوك المنوط بالحفاظ على البيئة، وزيادة الوعي داخل قاعات التدريس تجاه المفاهيم البيئية، وتزويد الطلاب بالمعارف والمهارات اللازمة لاتخاذ قرارات مستنيرة تساعد في جعل الكوكب أكثر استدامة.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ويري **Hagag Mohamed** (٢٠٢٣، ٥٣١) أن التعليم الأخضر الرقمي يعتبر دمج للمعرفة التكنولوجية بالمهارات البيئية داخل الصفوف الدراسية؛ الأمر الذي يجعل المتعلمين يتحفزوا لإنشاء مستقبل تعليمي أفضل.

واتفق كلاً من سمية الشرقاوي (٢٠٢٣، ٧)، فهد العميري (٢٠٢٣، ٢٢١)، أريج رحمان، مريم سالم (٢٠٢٣، ٩٤٥)، فايزة الحسيني (٢٠٢٠، ١٨٩)، **Al Nafrah et, al** (٢٠١٦، ٣٨) أن التعليم الأخضر يسعي لتدريب الطلاب على المشاركة بأنشطة وممارسات عملية بهدف تعزيز المهارات الحياتية عن طريق الاستخدام الأمثل للموارد، وتنمية الثقافة الفكرية التنبؤية، والمساعدة على التحفيز والتواصل الفعال بين جميع عناصر العملية التعليمية.

وأشارت دراسة **Rasha Baghdadi** (٢٠٢٢، ٥٤٣) أن الجامعات الخضراء تقوم فكرتها الرئيسة على تحويل المؤسسات من الشكل التقليدي المعتمد على الأنظمة الورقية، إلى مؤسسات أكثر تطوراً، مستخدمة الثورة التكنولوجية الحالية، الأمر الذي يسهم بشكل كبير في الحد من المخاطر البيئية والحفاظ على البيئة.

ثانياً: أهداف التعليم الأخضر الرقمي:

يشهد المجتمع المحلي عديد التحديات التي تواجه العملية التعليمية، والمستجدات التي طرأت ووجب التعامل معها على النحو الأمثل؛ وبالطبع فإن الهدف الرئيس للتعليم الأخضر الرقمي يتمثل في ضرورة الحفاظ على البيئة ومواردها من كل ما يحيط بها من مخاطر.

ويري كلاً من فهد العميري وعبير الحربي (٢٠٢٣، ٢١٧-٢١٨)، أسماء عبد الحميد (٢٠٢٢، ١٧٨-١٧٩)، **Rasha Baghdadi** (٢٠٢٢، ٥٤٤)، **Abeyrathna. A.W** (٢٠٢١، ٧-٨) ، فايزة الحسيني (٢٠٢٠، ١٩١) ، **Omar Ramzy et.al** (٢٠١٤-٨٥) أن التعليم الأخضر الرقمي يهدف إلى:

- توفير بيئة صحية خالية من التلوث، بما يعمل على خفض نسب الغياب للمتعلمين، وتحسين نتائجهم الدراسية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– توفير بيئة تكنولوجية تدعم العملية التعليمية وتعزز قدرة المتعلمين على الإنجاز.
– التحول التدريجي إلى استخدام التقنيات الحديثة عوضاً عن الكتب الورقية، عن طريق اعتماد تقنيات حديثة موفرة للطاقة.
– ربط المتعلم بالبيئة التعليمية، والتواصل بين المؤسسة التعليمية وكافة مؤسسات المجتمع.
– زيادة ثقة المتعلمين بأنفسهم وتعزيز مستوي تقدمهم، والانتقال بالمتعلمين إلى مستويات التفكير العليا.

ثالثاً: فلسفة التعليم الأخضر الرقمي:

تتفق الباحثتان مع كلاً من **Nor–lela Ahmad** (٢٠١٩، ٣٠٢)، **P.S. Aithal** (٢٠١٦، ٧٩٥) في أن فلسفة التعليم الأخضر الرقمي تكمن في الحفاظ على موارد البيئة، ونشر الوعي بالقضايا البيئية التي تهدد الطبيعة وتعوق التنمية الاقتصادية، وتضيف الباحثتان أن الأساس التي تقوم عليه فلسفة التعليم الأخضر الرقمي هو تمهيد الطريق لنشر بيئة آمنة خالية من المخاطر تتميز في كونها بيئة اقتصادية نظيفة آمنة مرنة تتواصل وتتفاعل مع كافة مؤسسات المجتمع.

رابعاً النظريات التي يستند عليها التعليم الأخضر الرقمي

يري كلاً من مراد الجبوري (٢٠٢٠، ٤٠٩)، فايزة الحسيني (٢٠٢٠)، **Rasha Baghdadi (2022)**، شذا إمام (٢٠٢٣) أن التعليم الأخضر الرقمي يستند على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات ل **Genrich S. Altshuller** والتي بينت أن هناك أكثر من أربعين مبدأ ابتكارياً تم استخدامهم مراراً وتكراراً للوصول إلى حلول غير تقليدية للمشكلات، وقد وبينت هذه المبادئ القدرة على تعميم المشكلة لتحديد المبدأ المناسب للاستخدام.

خامساً: مبادئ التعليم الأخضر الرقمي:

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

يسعي التعليم الأخضر الرقمي إلى استثمار العنصر البشري، والاهتمام بالتنمية المستدامة، وضمان بيئة تعلم تساعد في النهوض بالمستوي التعليمي وتحقيق رؤية الدولة مصر ٢٠٣٠م.

كما يري كلاً من **Glavi** (٢٠٢٠، ١٤)، **Al Nafrah et, al** (٢٠٢٠، ١٩١) أن من أهم مبادئ التعليم الأخضر الرقمي هو تطوير البرامج والمقررات الدراسية برؤية جديدة تهتم بالقضايا البيئية وفق معايير صحية تعتمد على عديد الممارسات والتطبيقات التكنولوجية التي تساعد في الحفاظ على البيئة، من هذه المبادئ:

– مبدأ التقسيم: وتعني تقسيم المشكلة المطروحة إلى أجزاء صغيرة يسهل التعامل معها.

– مبدأ الاستخلاص: ويعني فصل المكونات غير المرغوب فيها واستبقاء المكونات المفيدة لحل المشكلات.

– مبدأ تحويل الضار إلى نافع: ويعني تحويل الآثار الناجمة عن العناصر غير المرغوب إلى عناصر ذات استخدام.

– مبدأ الدمج: ويقصد به ربط العناصر المتشابهة التي تؤدي وظائف متقاربة.

– مبدأ التغذية الراجعة: ويعني تقديم الرجع لتحسين أداء العمليات.

– مبدأ النوعية المكانية: ويعني تحسين نوعية الأداء في كل جزء أو موقع من أجزاء النظام، وتحقيق الاستفادة منه بشكل أمثل.

– مبدأ التجانس: ويقصد به جعل الأشياء تتفاعل مع مواد أخري لها نفس الخواص.

– مبدأ استمرار العمل المفيد: ويستخدم للحصول على آثار إيجابية والتخلص من العناصر غير المرغوب فيها.

خامساً: أدوات التعليم الأخضر الرقمي: تعد أدوات التعليم الأخضر الرقمي نتاج الأدوات الإلكترونية التعليمية الحديثة والتي تعتمد على البرمجة الذكية التي تستخدم للاستفادة منها في العملية التعليمية مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة الذكية والأجهزة اللوحية كبديل عن المقررات الورقية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

شكل (١)

أدوات التعليم الأخضر بتصرف عن الباحثتان

كما أضاف كلاً من **Hagag Mohamed**(٢٠٢٣، ٥٣٦)، ومروة الصياد ونادية أبو عماش (٢٠٢٣، ٤٩٤) أن بيئات التعلم والمنصات التعليمية والاجتماعية توفر بيئة آمنة للاتصال والتعاون وتبادل المحتوي التعليمي، وكذلك أدوات الويب٢ مثل الويكي والفيس بوك والمدونات وخلاصات المواقع **RSS**، وكذلك البيئات الذكية توفر فرصاً أفضل لكل أنواع الاتصالات والتفاعلات التعليمية المتبادلة، واستخدمت الباحثتان منصة **Moodle Cloud** بنمطي بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات).

سادساً: إستراتيجيات التعليم الأخضر الرقمي:

حددت دراسة كلً أريج رحمان، مريم سالم (٢٠٢٣، ٩٤٨)، فهد العميري وعبير الحربي (٢٠٢٣، ٢٢٥)،**Rasha Baghdad** (٢٠٢٢، ٥٤٨)، **Rasha Baghdadi**

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

(٢٠٢٢، ٥٤٤)، **Abeyrathna. A.W** (٢٠٢١، ٩) أسماء عبد الحميد (٢٠٢٢، ١٨٤) ، فايزة الحسيني (٢٠٢٠، ١٨٥) ،**Nor–lela Ahmad** (٢٠١٩، ٣٠٧) إستراتيجيات التعليم الأخضر الرقمي في التالى:

- ✓ التعلم من خلال المواقف: يقوم الطلاب بإنجاز المهام من خلال مواقف حقيقية.
- ✓ التعلم الافتراضي: توظيف الشبكات عن طريق المحاكاة والويب كويست كإجراء التجارب المعملية والرحلات الجغرافية.
- ✓ التعلم بالأداءات: عن طريق الربط بين الموقف التعليمي وحياة الطلاب، لتنمية التفكير التنبؤي والقدرة على حل المشكلات.
- ✓ التعلم التنافسي: تشجيع مجموعات الطلاب على التنافس فيما بينهم، وأداء المهمات التعليمية بشكل تعاوني.
- ✓ التعلم بالمشروعات: عن طريق تكليف الطلاب بمشروعات عملية تخدم المقرر الدراسي.

سابعاً مزايا التعليم الأخضر الرقمي ودواعي استخدامه:

أشارت عديد الدراسات إلى أهمية التعليم الأخضر الرقمي وضرورة دمجه مع المقررات الدراسية كدراسة كلا من: مروة الصياد ونادية أبو عماش (٢٠٢٣) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام برنامج إلكتروني مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمي في العلوم لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت مجموعة البحث من (٣٥) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة بنت الشاطئ الإعدادية بنات، التابعة لإدارة دمياط التعليمية، أعدت الباحثتان قائمة بمهارات حل المشكلات المطلوب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، و إعداد قائمة بمعايير تصميم البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على التعليم الأخضر الرقمي، واختبار مهارات حل المشكلات، ومقياس الوعى البيئي، وتوصلت الباحثتين إلى فاعلية البرنامج الإلكتروني المقترح القائم على

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

التعليم الأخضر الرقمي لتنمية مهارات حل المشكلات والوعى البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وأوضحت الدراسة أن من مزايا التعلم الأخضر الرقمي:

- المحافظة على البيئة.
- تنمية مهارات التفكير العليا ومنها مهارات حل المشكلات.
- تنمية الوعي البيئي للمتعلمين.

ودراسة فهد العميري، وعبير الحربي (٢٠٢٣) والتي هدفت إلى الكشف عن طرائق توظيف تطبيقات التعليم الأخضر في الدراسات الاجتماعية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية، واتبعت الدراسة المنهج المختلط المتمثل في المنهج الوصفي الوثائقي، والمنهج النوعي، تم اختيار١٦ خبيراً كعينة متيسرة، وكشفت النتائج أن عينة الدراسة لديهم تصورات اجتماعية بدواعي توظيف تطبيقات التعليم الأخضر في البيئات التعليمية التعلمية في الدراسات الاجتماعية.

كما وأضحت بعض الدراسات مثل دراسة كل: مها عبد اللطيف (٢٠٢١)، **Jing Ning, Qiaorong Yin** (٢٠٢٢)، أسماء عبد الحميد (٢٠٢٢)، **Sudaryati & Adnyana**(٢٠٢٢)،**Hagag Mohamed** (٢٠٢٣)، شذا إمام (٢٠٢٣) أهمية التعليم الأخضر الرقمي في أنه:

- ✓ يساعد على تنمية الاقتصاد والابتكار.
- ✓ تنمية مهارات التفكير المستقبلي
- ✓ تقديم رؤى مستقبلية جديدة ومقترحات تطويرية.
- ✓ تنمية مهارات حل المشكلات.
- ✓ محو الأمية البيئية
- ✓ زيادة الوعي البيئي

ومن خلال ما تم عرضه في المحور الأول والمتعلق بالتعليم الأخضر الرقمي خلصت الباحثتين إلى ضرورة تبني إستراتيجيات جديدة تسهم في تنمية مهارات تصميم وتطوير

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، التفكير التنبؤي، وتنمية الوعي بالتكنولوجيا الخضراء، وتبني بيئات تكنولوجية تساعد على تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتسعي لتحقيق رؤية الدولة المصرية ٢٠٣٠م، الأمر الذي ساعد الباحثتان في بناء بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية بنمطيها (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات).

المحور الثاني: بيئة التعلم الشخصية:

أولاً: مفهوم بيئات التعلم الشخصية

تناول عديد الباحثين بيئات التعلم الشخصية بالتعريف، ويمكن استعراض بعض منها فيما يلي:

عرّفت رنا حمدي (٢٠١١، ٣٢٣) بيئة التعلم الشخصية بأنها "عدد من خدمات الإنترنت بمختلف سياقاتها لخدمة جانب تعليمي أو أكثر، وعلى المتعلم أن يخطط ويبني ويخصص المحتوى الموجود حسب احتياجاته المعرفية والتي تختلف من متعلم لآخر.

وأوضحت هبة العزب وآخران (٢٠١٣، ٣٤٠) أن بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية بمثابة منصة تعلم شخصية تقدم عبر الويب، يتم الوصول إليها باستخدام أجهزة الموبايل أو الحواسيب، تتمركز حول المتعلم، بحيث يحدد فيها المتعلم جميع الأدوات والتطبيقات التفاعلية والمواد والموارد البشرية ويتفاعل معها، وتسمح له بالتحكم بها وإدارتها والتكيف معها وفقًا لاحتياجاته وتفضيلاته التعليمية وأسلوب تعلمه ومهمات وأنشطة وأهداف تعلمه الخاصة بسياق التعلم في الوقت والمكان الذي يناسبه، ومشاركة مصادر التعلم والمحتوى مع أقرانه والتواصل معهم بالتعليق أو الحوار، وتنظيمها ذاتيًا وتكوين المعارف وجمعها ونشرها طبقا لاستراتيجيات تعليمية يتبعها المتعلم أو المتعلمون الآخرون في تعلمهم.

وعرفت رشا الكليبي (٢٠٢٠) بيئة التعلم الشخصية على أنها عبارة عن بيئة إلكترونية خاصة بالمتعلم، تمكّنه من تجميع وتنظيم مجموعة متنوعة من الخدمات والتطبيقات داخل هذه البيئة والتي تساعده على إدارة عملية تعلمه الخاصة، وجمع المحتوى والأدوات التي

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

يحتاجها لتحقيق أهداف عملية التعلم وفقًا لأسلوبه الخاص، كما تتيح له التواصل مع معلميه وأقرانه.

وتعرف الباحثتان بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية على أنها الاستخدام الأمثل للأدوات والتقنيات المقدمة عبر الويب، والتي يتم دمجها وفق نسق معين حسب احتياجات المتعلمين، بما يمكنهم من التفاعل مع مصادر التعلم المقدمة والتحكم بها ومشاركتها بين الاقران، مع إمكانية التواصل فيما بينهم كتابياً أو حوارياً عبر البيئة.

ثانيا: النظريات التي تقوم عليها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية:

لكل نظام من نظم التعليم أسس نظرية تدعمه، وقد أشار كلاً من حنان خليل ورشا هداية (٢٠١٨)؛ وأحمد الغامدي وأكرم على (٢٠١٨) إلى أبرز النظريات التي تستند عليها بيئات التعلم الشخصية والتي تتمثل في النظرية البنائية الاجتماعية، والنظرية الاتصالية.

وترى إيمان عمر (٢٠١٧) أن بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية استمدت مبادئها من النظرية البنائية الاجتماعية؛ والتي تؤكد على أن المعرفة يتم بناؤها اجتماعيا ودمج المتعلمين في مجتمع المعرفة لبناء مجموعات جديدة مما يساعد على تعميق الفهم لديهم، كما تؤكد على انتقال السيطرة في العملية التعليمية من المعلم إلى المتعلم.

ويري ربيع رمود (٢٠١٧) أن بيئة التعلم الشخصية ترتكز على النظرية الاتصالية أو كما تعرف بنظرية التعلم في العصر الرقمي، والتي تؤكد على التعلم المتمركز حول المتعلم، كيف يبحث عن المعلومة ويحللها للحصول على المعرفة وأن المتعلم مشارك في بناء المعرفة وليس مستقبلا لها فقط، كما أوضحت إيمان عمر (٢٠١٧) أن النظرية الاتصالية تؤكد على أن المعلم أصبح أحد عناصر الشبكة التعليمية، وأن دوره تغير من المتحكم المالك للمعرفة إلى الخبير والقائد الذي يرشد الطلاب إلى مصادر التعلم والفرص التعليمية المتاحة.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ويري محمد العباسي (٢٠١٣) أن النظرية الاتصالية تتشابه مع النظرية البنائية في تأكيدها على التعلم الاجتماعي، وإتاحة الفرص للمتعلمين للتواصل والتفاعل فيما بينهم أثناء التعلم، بالإضافة إلى ذلك تؤكد النظرية الاتصالية على التعلم الرقمي عبر الشبكات، واستخدام أدوات تكنولوجيا الحاسوب والإنترنت في التعليم.

واستفاد البحث الحالي من النظريات السابقة في بناء مادة المعالجة التجريبية لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية بنمطيها (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات)، والتي ساهمت في تحديد أوجه التفاعل والتواصل بين طلاب الفرقة بقسم تكنولوجيا التعليم، ومتابعة تقدمهم في المحتوي التعليمي المقدم.

ثالثاً خصائص بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية:

من خلال الاطلاع على آراء كلاً من **Dabaagh، Kitsantas** (٢٠١١، ٣)، **ku-Mohd، Shahbodin** (٢٠١٤، ٢)، نبيل عزمي (٢٠١٥، ٦٤)، **Bartdme، La-Serna** (٢٠١٧، ٢٤)، **Hayes, et. Al** (٢٠١٨، ٢١٧) ، حمد الرشيدي (٢٠١٨، ٩١) ، أحمد الغامدي (٢٠١٨، ٣٦) أن بيئات التعلم الإلكترونية التشخصية تتسم بـ:

١. **الشخصية** :فتعتمد بيئة التعلم الشخصية على الاحتياجات الشخصية للمتعلم وأسلوب تعلمه وما يفضله لتحقيق الهدف التعليمي المحدد من قبل المعلم أو الأهداف التي يسعى المتعلمون إلى تحقيقها بأنفسهم والتي ترتبط بطبيعتهم وتفضيلاتهم.
٢. **البنائية الاجتماعية** :بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية تعتمد بشكل أساسي على مبدأ الاجتماعية وعلى تفاعلات المتعلم ومشاركته للمعرفة مع المتعلمين الآخرين أو المعلمين أو أقرانهم.
٣. **المركزية** :فيكون المتعلم في هذه البيئة هو محور التعلم وهو المسؤول عن تحقيق تعلمه والوصول إليه والوصول إلى مصادر التعلم والبحث عنها وفيها.
٤. **التكيف** :حيث تتغير وتتكيف بيئات التعلم الشخصية وفقًا لحاجات المتعلمين وتفضيلاتهم التعليمية ومتطلباتهم الشخصية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

٥. **التكامل بين التعلم الرسمي وغير الرسمي:** هذه البيئات تمكن عملية الربط والتكامل بين التعلم الرسمي وغير الرسمي وفرص التعلم مدى الحياة خصوصا في السياقات الخاصة بالتعليم، ويتاح كلا النوعان في هذه البيئات وذلك من خلال أدوات الويب ٠ المختلفة واستخدام استراتيجيات تعليمية لاستخدام كل أداة من الأدوات لدعم التعلم الرسمي ولتحقيق أهداف التعلم.

٦. **التفاعلية والإبحار** :تسمح بيئات التعلم الشخصية للمتعلمين بالتفاعل مع واجهات تصميم التفاعل الخاصة بالبيئة ذاتها ومكوناتها وخدماتها المختلفة.

٧. **المشاركة** :سواء كانت هذه المشاركة مشاركة المستخدم في إثراء محتوى الويب، أو مشاركة المستخدمين بعضهم البعض الهوايات والملفات والصور إلى غير ذلك مكونين بذلك شبكة اجتماعية من الأفراد. رشا الكليبي (٢٠٢٠)

٨. **الوصول والإتاحة** :يمكن الوصول إلى هذه البيئات بخدماتها المختلفة في كل وقت ومن أي مكان ومن أي جهاز متصل بالويب سواء من خلال الحاسب المحمول، أو أجهزة سطح المكتب (الحاسب الشخصي)، أو الهواتف المحمولة بمختلف أنظمة تشغيلها.

٩. **التطور الذاتي** :تعطي بيئات التعلم الشخصية للمتعلم القدرة على اتخاذ القرار حول ما سيتم مشاركته أو ما لا يتم مشاركته مع الآخرين، كما تساعد مستخدميها على تطوير البيئات نفسها وإثراءها من خلال الاتصال بمطوري المواقع ومقدمي الخدمات لتحسين وتطوير هذه البيئات بإضافة بعض المميزات لها أو حذف جوانب القصور منها. هبة العزب (٢٠١٣).

١٠. **المجانية أو انخفاض التكاليف** :يُمكن لأي متعلم إنشاء بيئة تعلمه الشخصية دون تحمل أي تكاليف، إلا في حالة أراد المتعلم الاستفادة من بعض الخدمات الإضافية فيكون ذلك بمقابل مادي بسيط.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

١١. **منصة للقراءة والكتابة معا** :تُمكن هذه البيئات المستخدم من القراءة والكتابة بما يضمن التفاعلية بشكل مستمر.

١٢. **المرونة** :يستطيع الطلاب ومستخدمي هذه البيئات بناء المحتوى والبحث عن مصادر التعلم وفق حاجاتهم ورغباتهم الشخصية أو أنشطة ومهمات وأهداف تعلمهم، كما تمكن مستخدميها من التحرير في أي وقت ومن أي مكان. أحمد الغامدي (٢٠١٨)

١٣. **مفتوحة المصدر** :يُسمح لمستخدمي هذه البيئات التعديل في الأكواد البرمجية بالإضافة أو الحذف لبعض مكونات البيئة لتتلاءم مع متطلبات التصميم التعليمي المطلوب، والشكل التالي يوضح خصائص بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية

شكل (٢)

خصائص بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية من إعداد الباحثتان

رابعاً: أنماط بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية

حدد كلاً من حمادة إبراهيم، خالد موكلي (٢٠١٥، ١٣٣)، نيفين على (٢٠١٦، ٨٤)، على جودة، خالد فرجون (٢٠١٨، ١٧)، سناء البغدادي (٢٠٢٠، ١٨٧٦)، هدى أحمد وآخرون (٢٠٢٣، ١٠٠٥) أنماط بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية وهي: –

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- **بيئات التعلم الإلكتروني الشخصية القائمة على المواقف:** وفيها يتم توجيه المتعلم إلى المحتوي من خلال تعرضه لموقف معين أثناء عرض المحتوي التعلمي بما يساعد على حث المتعلم من التفاعل حول المحتوي المقدم داخل البيئة.
- **بيئات التعلم الإلكتروني الشخصية القائمة على المشروعات:** وفيها يتم عرض مجموعة من المخرجات التعليمية للمحتوي داخل البيئة ويتطلب من المتعلم إنتاج مخرجات بديلة.
- **بيئات التعلم الشخصية القائمة على المعلم:** حيث يقوم المعلم بتصميم بيئة تعلم شخصية تفاعلية نشطة يتم من خلالها تبادل المعارف والخبرات التعليمية ويتيح الفرصة لمشاركة الطلاب في تحديد الأهداف التعليمية وطرق تحقيقها.
- **بيئات التعلم الشخصية القائمة على التشارك بين المعلم والمتعلمين في التصميم (التشاركية):** في هذه البيئات يعمل المعلم والمتعلمون بشكل تعاوني لتصميم المحتوى، وأساليب التقييم والبيئة المادية للتعلم، وهنا يصبح المتعلمون مسئولين عن اكتساب المعارف والمهارات واختيار الأدوات التي تساعدهم في الوصول إلى مصادر تعلم متنوعة لتجميع عناصر المحتوى التعليمي من خلال نظام واضح ومرن سهل الاستخدام، واستراتيجيات التعلم المناسبة لتحقيق أهداف تعلمهم، مع تدعيم المناقشات الجماعية لتبادل الآراء.
- **بيئات التعلم الشخصية الموجهة بواسطة المتعلم (الفردية):** يكون المتعلم في هذا النمط مسؤولا عن تصميم البيئة وخبرات التعلم والمهمات التعليمية ويصبح دور المعلم في هذه المرحلة شريكا موجها لعملية التعلم.

وقد تبنت الباحثتان النمطين الأول والثاني لبيئات التعلم الإلكترونية الشخصية (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات) وذلك لمرونة أنماط العرض واستخدام

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

استراتيجيات التعلم الحديثة وتحقيقا لمخرجات التعلم الحديثة والتي تسعى لكون المتعلم منتجاً للمعلومة وليس مستهلكاً لها.

خامساً: أهمية بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية

أوضحت نيفين على (٢٠٢٢) أن لبيئة التعلم الشخصية أهمية تربوية كبيرة، ويمكن توضيحها فيما يلي:

١- تشجع المتعلم على التواصل في العملية التعليمية.

٢- يكون المتعلم فيها مسؤولًا عن تنظيم المعلومات بدلا من أن يكون هذا التنظيم مفروضًا عليه.

٣- تساعد على تحويل دور المعلم إلى مرشد وميسر وناصح ومجمع لمصدر التعلم.

٤- تقدم مصادر متنوعة للتعلم بما يجعل بيئة التعلم ممتعة ومحفزة لدافعية الطلاب نحو التعلم.

٥- تعتمد على تفريد عملية التعلم بما يسهم في مساعدة المتعلم على بناء وتنظيم تعلمه والتحكم فيه.

٦- تساعد المتعلم على التحكم في بيئة تعلمه من أجل المشاركة الفعالة في أداء الأنشطة.

٧- تساعد على إعداد محتوى أصيل من خلال عناصر الوسائط المتعددة الأصيلة كالفيديو والنص والصور وغيرها بطريقة تدعم تواصلا وتعلما فعالا.

٨- تساعد على التكامل بين التعلم الرسمي داخل المؤسسة التعليمية والتعلم الغير رسمي خارجها.

٩- تقدم محتوى قائما على الوسائط المتعددة من مواقف حياتية واقعية بمختلف أنحاء العالم.

١٠- تساعد على تيسير إعداد المتعلم للمحتوى في ضوء الأنشطة المقدمة وأدوات وخدمات شبكات الإنترنت المتاحة.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

سادساً: إدارة بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية

يري كلاً من محمد عبد الرحمن (٢٠٢٠)، سناء البغدادي (٢٠٢٠)، هدى أحمد (٢٠٢٣) أنه بما أن دور المعلم في بيئات التعلم الشخصية قد تحول من المتحكم المالك للمعرفة إلى الخبير الميسر والقائد الموجه الذي يرشد الطلاب إلى مصادر التعلم والفرص التعليمية في عملية تعلمهم، والدور الأكبر يكون على المتعلم فهو الذي يختار من الأدوات ما يناسبه لتحقيق أهداف تعلمه، وهو الذي يقوم بجمع المحتوى والتواصل مع معلميه وأقرانه عن طريق مكونات بيئة تعلمه الشخصية.

استخلصت الباحثتان بعد الاطلاع على دراسة كلاً من ربيع رمود (٢٠١٧)، حمد الرشيدي (٢٠١٨)، سناء البغدادي (٢٠٢٠)، هدى أحمد (٢٠٢٣) أن مراحل إدارة بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية تتم وفق الخطوات الأتية:

- ✓ **التخطيط:** ويتم بهذه المرحلة تحليل خصائصهم المتعلمين، وتحديد معرفتهم السابقة، واحتياجاتهم التعليمية، وتحديد المصادر الرقمية المستخدمة، والأهداف العامة والخاصة لبيئة التعلم الشخصية.
- ✓ **التنظيم:** وفيها يتم تنظيم المحتوي في ضوء الأهداف الموضوعة، كذلك تنظيم التطبيقات والأدوات والوسائط التي تدعم عملية التعلم، وتحديد الاستراتيجيات والتي تناسب بيئة التعلم، وربط التطبيقات بمعايير المحتوي المقدم، وتوفير أنشطة التعلم داخل البيئة.
- ✓ **التوجيه:** وهنا يتم توجيه المتعلمين لكيفية الانضمام لبيئة التعلم الشخصية الخاصة بهم، وشرح واجهتها وكيفية إضافة التطبيقات والخدمات اللازمة لعملية تعلمهم، كما يتم توجيههم للمصادر التي يمكن جمع المحتوى التعليمي منها، وآلية التسجيل في المواقع الخاصة بالتواصل والشبكات الاجتماعية، كما يعطي المعلم التوجيهات والإرشادات والقواعد المتعلقة بالتعامل الآمن مع الأدوات المستخدمة في العملية

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

التعليمية وضرورة عدم الخروج عن الهدف الذي وضعت من أجله، كما يتم الوقوف على احتياجات كل متعلم على حدة من التوجيه، ودعمه والعمل على تصحيح المسار وحل المشكلات. سناء البغدادي (٢٠٢٠).

- ✓ **الرقابة:** وهنا يتم متابعة سير المتعلمين وفق الخطط المرسومة، والتحقق من عدم وجود خلل سواء في بيئات التعلم الخاصة بالطلبة أو بالمعلم، أو في التطبيقات أو الخدمات المستخدمة في بيئة التعلم الإلكترونية، كذلك التأكد من حسن استخدام المتعلمين للخدمات والأدوات التي تتضمنها بيئة التعلم الخاصة بهم، **والشكل التالي يوضح إدارة بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية.**

شكل (٣)

يوضح إدارة بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية من إعداد الباحثتان

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

سابعاً: معوقات إدارة بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية:

اتفقت الباحثتان مع كلاً من **Ku-Mohd, Shahbodin** (٢٠١٤، ٤)، **Hayes, et.al** (٢٠١٧)، أحمد الغامدي (٢٠١٨) أن هناك بعض العوامل في أن هناك عدة عوامل قد تعيق استخدام بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية ومن أهمها:

- عادات وثقافات المجتمع فقد لا يتقبلون هذه الطريقة في التعلم.
- الفروق الفردية بين المتعلمين في التعامل مع بيئة التعلم الإلكترونية.
- قلة انتشار بيئات التعلم الإلكترونية الشخصية.
- الحرية المفرطة في التعلم قد لا تخدم الخطط الموضوع ولا تأتي بالمردود المبتغى.
- ضعف الرقابة المباشرة، وعدم مصداقية مصادر المعلومات المنتشرة.

وقد راعت الباحثتان ذلك في تصميم بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية بنمطيها (القائمة على المواقف/ القائمة على المشروعات) حتى تحقق البيئة هدف التعلم المرجو منها وهو إكساب مهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

المحور الثالث: الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

أولاً: مفهوم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

عرّف كل من محمد توفيق (٢٠٢٤، ٥٨)، نرمين مجدي (٢٠١٨، ١٨٨١)، **Ande Bean** (٢٠١٥، ٣٥)، أحمد مرسي (٢٠١١، ٣٦) أن الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد عملية إنشاء صور متحركة في بيئة ثلاثية الأبعاد، بما يعطي الوهم أن هذه الكائنات الرقمية تتحرك عبر مساحة ثلاثية الأبعاد ويتم ذلك باستخدام برامج الكمبيوتر لأنشاء هذه الكائنات الرقمية ومعالجتها؛ وذلك لاستخدامها أو توظيفها بشكل مناسب داخل البيئة المعدة لذلك.

وعرفها سعيد عبد الحميد (٢٠١٨) أنها تتابعات من الصور والرسومات الثابتة المعدة قبل ذلك لعرضها على شاشة الكمبيوتر في تتابع منتظم، ما يعطي إيحاءً بالحركة المصحوبة بالصوت.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

وعرفها الشحات عثمان وآخرون (٢٠١٧، ٢٨١) على أنها تجسيد ونمذجة الأشكال والمجسمات التي يمكن إنتاجها والتعامل معها وتحريكها وتدويرها في الفراغ؛ بما يمكّن المشاهد من الرؤية للشكل من جميع الاتجاهات والزوايا عن طريق الرسومات الكمبيوترية.

ثانياً: فلسفة الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

تقوم فلسفة الرسومات المتحركة على تحويل الصور الثابتة أو الساكنة إلى شكل ذات بعد وعمق وله حركة ويكون أقرب للواقعية، كما أن للتابع الزمني للصور والمجسمات الدور الأهم والأبرز لتوصيل الفكرة بالشكل المطلوب، استندت الباحثتان إلى أن الرسومات المتحركة إلى تقوم على عدة نظريات منها:

– نظرية النمذجة والسلوك: والتي تؤكد على أن المتعلمين الذين يتعرضون لنماذج سلوكية يتجهون إلى تعميم النماذج في مواقف جديدة، وكلما كان النموذج المجسم أقرب للواقع كان أكثر استخداماً؛ فيمكن من خلال الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد محاكاة جلسات التعلم المعدة بهدف إتقان المتعلم للمهارة المراد تنميتها وإكسابه مهارات جديدة تساعد على تقويم السلوك الخاص به، وتعزز من قدراته التعليمية والادائية.

– نظرية البنية المعرفية: تؤكد نظرية برونو على البنية المعرفية للمتعلم وكيفية بنائها وإدخال معارف جديدة إليها، ويشكل هذا السبب الأهمية الأساسية والمرجوة من الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؛ فيمكن للمتعلم أنتاج المحتوي التعليمي بالشكل الذي يريده والذي يتوافق مع ميوله وافكاره.

ثالثاً: مبررات استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد: يري كل من خالد القحطاني (٢٠٢٣، ٩٣)، **Bahaa Mustafa** (٢٠٢٢، ٢٧٧)، **Lun Yang** (٢٠٢١، ٤)، **Roger King** (٢٠١٩، ٧٨)، أن استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

- تزيد من فاعلية التطبيقات وتساهم في تحسين عملية التعلم.
- تساعد في تقليل وقت التعلم المستخدم، نظراً لأنها تعمل على جذب انتباه المتعلم للمحتوي التعليمي.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- تدعم المثيرات البصرية؛ بما يجعل المتعلم أكثر تفاعلاً مع المحتوي المقدم، وتعمل على استخلاص المعاني الجديدة.
- تساعد على التغلب على أكثر المشكلات التي تواجه المتعلمين والتي لا تستطيع الطرائق والأدوات التقليدية حلها أثناء عملية التعلم.

وترى الباحثتان أن من مبررات استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

- كونها ضرورة ملحة وليس ترفاً يمكن تجاوزه؛ لان استخدام النمط البصري في التعلم يحقق الفاعلية بشكل كبير.
- الأشكال ثلاثية الأبعاد والتي يتم إنتاجها باستخدام برامج الكمبيوتر المعدة لذلك تعمل على جذب انتباه المتعلمين، وبقاء المعلومة في الذاكرة طويلة الأمد.
- تساعد المتعلم على استخدام أكثر من حاسة أثناء عملية التعلم، كما تعمل على تقوية المدارك الحسية للمتعلم.

رابعاً: خصائص الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

خلصت الباحثتان وفق رؤية كل من **Maryjane Blanchard, et al** (٢٠٢٠، ٢)، **Doping, Chen** (٢٠٢٠، ٣)، **Ozcan, et,al** (٢٠١٧، ٣٧)، الشحات عثمان (٢٠١٧، ٢٨)، محمد توني (٢٠١٤، ٨٤) أن الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد تتسم بـ:

- حرية الاختيار: وهو ما يميز الرسومات المتحركة ثالثية الأبعاد كونها تحت تصرف المعلم يختار منها ما يريد، ويعرضها بحرية حسب خصائص المتعلمين ومتطلبات المحتوي الذي يقوم بتدريسه.
- مساحة الشاشة وحجم الصورة: فتختلف أبعاد الرسومات المعروضة حسب (قرب/بعد) الجهاز من الشاشة.
- تجسيم الرسومات المتحركة والصوت: فيتم استخدام أساليب جديدة لإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، بحيث تظهر الكائنات المجسمة فتعطي احساساً بالواقعية لما يراه ويسمعه المتعلم.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- استنتاج معاني جديدة: فعند عرض الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بتسلسل وتتابع منتظم منطقي؛ فانه يتيح للمتعلم استخلاص أفكار تزيد من قدرته على إتقان وفهم المحتوي التعليمي.
- التفاعل: فمن خلال استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد يمكن للمتعلم التفاعل بشكل مباشر مع المحتوي التعليمي بشكل يزيد من إتقانه.
- الشمولية: فيُظهر المحتوي التعليمي المقدم على الشاشة ببيئة العمل كاملة؛ بشكل يزيد من التنبؤ باللقطات والمشاهد التالية.
- الواقعية: فيضفي الشكل ثلاثي الأبعاد على الرسومات المقدمة جانب الواقعية؛ وذلك من خلال عرضه للبعد الثالث للشكل وهو العمق.
- التكامل: فعن طريق الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، يمكن للمتعلم الربط بين عناصر الكائنات المعروضة داخل البيئة ثلاثية الأبعاد؛ مما يعطى أكبر قدر من الاستفادة من المحتوى المعروض.

مزايا الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

أمكن للباحثتين تحديد مزايا الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في:

- تنمية المهارات العلمية لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة:

وهذا ما اكدته دراسة خالد القحطاني (٢٠٢٣) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر توظيف الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر على المهارات العلمية لدى طلاب مسار الصحة والحياة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا بالرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في بيئة التعلم المنتشر، كما أوصت الدراسة بالاهتمام بتطوير مهارات المعلمين على استخدام وتصميم الرسومات ثلاثية الأبعاد لتطوير المناهج الدراسية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- أداة هامة في تعزيز العملية التعليمية:

وهذا ما اكدته دراسة **Bahaa Mustafa** (٢٠٢٢) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والوقع الافتراضي في التعليم، وكشفت النتائج أن تقنيات استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد تلعب دوراً كبيراً في عملية التعليم والتعلم؛ عندما تكون مدعومة بمضامين التعلم الثابتة.

- المساعدة في الكشف عن التفاصيل التي يصعب إجرائها في الواقع

وهذا ما اكدته دراسة **M.J Mutsumi, et .al** (٢٠١٩) والتي كشفت عن دور الرسومات التوضيحية المبنية على نظام **Moodle** باستخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في التعليم الجامعي، وكشفت نتائج الدراسة والتي أجريت على ٤٥ طالب من طلاب الفرقة الخامسة بكلية الطب جامعة بتسوانا إلى فاعلية الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، كما أوصى جميع رواد قسم الجراحة بالكلية باعتماد الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد في تدريس جميع المواد بالقسم.

- تساعد في تنمية صناعة السينما والأفلام والواقع المعزز.

وهذا ما اكدته دراسة **Quentin Galvane, et.al** (٢٠١٨) والتي هدفت الى الكشف عن أثر التحرير المستمر للرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، وتوصلت النتائج إلى أن نموذج التحرير ثلاثي الأبعاد المقترح ساعد في تقليل الأخطاء في اللقطات أثناء وضع الكاميرات للمشهد داخل الفيلم، واعتبر السينمائيون أن أفلام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد تعد نهجاً مميزاً يساعد على صناعة وتقدم أفلام الواقع الافتراضي.

واستهدفت دراسة الشحات عثمان (٢٠١٧) تصميم إستراتيجية تعلم جديدة للمشروعات الإلكترونية في تنمية مهارات تطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب كلية التربية، وتكونت عينة البحث من (٣٠) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة معلم الحاسب الآلي بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط؛ وأسفرت نتائج البحث عن

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي.

كما أشارت دراسة عمرو درويش، أماني الدخني (٢٠١٧) إلى اختلاف 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، وتم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة تراوحت أعمارهم بين (٢١/١٨) عام، وأظهرت النتائج فالية بيئة التعلم القائمة على **Google Class** في تنمية مهارات انتاج عناصرها ومستوى الإتقان لتصميم تلك الرسومات لدى عينة من طلاب تقنيات التعلم بجامعة الملك فيصل.

كما اضافت الباحثتين أن من مزايا الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

- أداة مساعدة لشرح العلوم والظواهر المعقدة مثل العلاقات الوظيفية والهيكلية بين المكونات.
- تقدم للمتعلم أساسًا ماديًا للتفكير الإدراكي؛ ومن ثم تقلل من استخدام الشرح اللفظي للتعبير عن الشيء.
- تثير اهتمام المتعلمين وتجعل مما يتعلمه باق الأثر.
- تقدم خبرات لا يسهل الحصول عليها عن طريق أدوات أخرى.
- تتخطي الموانع الطبيعية للمتعلم كالمسافات والحجم والخطورة فتنقل إلى المتعلم صورًا من الحياة وتسجيل الظواهر العلمية الخطيرة والمعقدة التي يصعب توفيرها.
- تضيف شكلًا مبتكرا للعمل وتجسمه بشكل أكثر جاذبية مثل المجرات وتجسيد معالم الفضاء.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– المحور الثالث: التفكير التنبؤي:

أولاً مفهوم التفكير التنبؤي:

يعد التفكير التنبؤي أحد أهم أنواع التفكير والتي يسعي الباحثتين لتنميته لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم، وحتى يتمكن المتعلم من التأقلم مع التطور التكنولوجي الكبير الذي يشهده العصر الحالي.

يعرفه **Slaughter** (١٩٩٩، ٨٣٩) على أنه عملية يتم من خلالها محاولة تكوين الصورة المستقبلية المتنوعة والمحتملة الحدوث، ودراسة المتغيرات التي يمكن أن تؤدي إلي احتمال وقوع هذه الصورة المستقبلية ويتساءل الفرد عن:

ما الذي يمكن أن يكون (الممكن) (**possible the**)

ما المرجح أن يكون (المحتمل)**probable the**)

ما الذي ينبغي أن يكون (المفضل) (**preferable the**) .

ويعرفه **Torance**(٢٠٠٣) التفكير التنبؤي على أنه مجموعة من المهارات التي تمكن الفرد من معالجة توقعاته للمستقبل وتحديد سيناريوهاته والتنبؤ بمتغيراته بشكل واع وفعال.

ويري فاروق الفيلة وأحمد الزكي (٢٠٠٣، ١٤٠) أن التفكير التنبؤي جهد علمي منظم يرنو إلى صياغة عدد من التنبؤات المشروطة التي تشمل المعالم الرئيسة لأوضاع ما أو مجموعة من المجتمعات وعبر فترة زمنية مقبلة، تمتد إلى أبعد من عشرين عام وتنطلق من بعض الافتراضات الخاصة حول الماضي والحاضر لاكتشاف أثر دخول عناصر مستقبلية على المجتمع.

ويري فؤاد قلادة (٢٠١٢، ١٢٦–١٢٧) أن التفكير بمفهومه التنبؤي عملية يتم من خلالها تكوين نظرة تنبؤية مؤسسة على ادلة علمية، وقد يكون تعميمات في حدود ملاحظاته أو تعميما تاماً إذا كانت الظاهرة قد تم التأكد من صحتها تماماً.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ويضيف محمد جارحي (٢٠١٦، ١٣) أن التنبؤ هو عملية صنع التوقعات، والتنبؤ يكون أقل يقيناً بشأن وقوع الحدث من التوقعات النهائية، ويتم تطبيق التنبؤات عادة على العقود الآجلة على المدى القصير مثل عام واحدة إلى أكثر، والمبدأ الكامن من وراء هذا التنبؤ هو تحليل الأحداث الماضية، وتحديد القوانين ومن ثم يعد هذا بمثابة استخلاصاً لاستنتاجات حول الأحداث في المستقبل.

واستخلصت الباحثتان من التعريفات السابقة أن التفكير التنبؤي:

- مهارة توقع المستقبل ومعالجته.
- يتم على فترات زمنية متعاقبة.
- يربط المعرفة والمهارات وتوقع تطورها.
- يمثل استخلاصاً لاستنتاجات مستقبلية.

ثانياً: فلسفة التفكير التنبؤي:

يرى كاظم الكعبي (٢٠٢٢، ١٤١) أن التفكير التنبؤي يعد محور الدراسات التربوية في العصر الحاضر حيث يركز على طبيعية التغيرات الخاصة بالفرد و أو الجماعة؛ وذلك لوضع أهداف مستقبلية انطلاقا من فهم تلك المتغيرات و استقراء أثار الأحداث الحاضرة في المستقبل ، لتكوين صورة مستقبلية عن ما سوف يحدث في المجتمع بالمستقبل القريب ، فالتفكير المستقبلي فهم مبني على رؤية مستقبلية تتضمن توقعات يحتمل حدوثها و بدائل وخيارات يجري التطلع لتحقيقها فهو مهتم بالبعد الزمني فيتضمن نواتج معرفية كالمخططات، والتنبؤات، والابتكارات، والنواتج الإبداعية المستندة إلى تفكير تصوري بعيد الأمد.

ويقوم التفكير التنبؤي على بعض النظريات والتي تمثل استنادا لما خلصت له الباحثتان وهما:

- النظرية الحدسية التوقعية: والتي تعتمد على التنبؤ لشرح الظواهر المعرفية وبقاء أثرها في الذاكرة، وتستخدم النظرية الحدسية التوقعية في معالجة المعلومات الشاملة؛ كما

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

تؤكد النظرية على أن المتعلم يتذكر ويفكر بشكل ضبابي حدسي، وأن هذه العمليات تحدث مستقلة عن بعضها.

وتبحث النظرية الحدسية في طرق التعلم والحكم واتخاذ القرار، وتتميز هذه النظرية بأنها تعمل على "المجمل" أي المجملات دون تفصيل.

- النظرية البنائية: والتي تقوم على أن المتعلم ينب معارفه ومهاراته داخل عقله وأنها لا تنتقل إليه مكتملة، ثم يقوم المتعلم بتفسير ما يستقبله من معلومات ويبني المعرفة أو المعني الجديد بناء على خبرات أو مواقف سابقة.

ثالثاً: مهارات التفكير التنبؤي:

أوضحت دراسة كل من رضوى عبد المعطي (٢٠٢٣، ٣٢٤)، كاظم الكعبي (٢٠٢٢، ١٣٧)، حنان النعيم (٢٠٢٢، ٣)، محمد إبراهيم (٢٠١٩، ٢٥٩)، محمد الدرابكة (٢٠١٨، ٦٠)، محمد عبد الرحيم (٢٠١٥، ١١)، **R.M ,Jayosi & .H.A ,Zeidan** (٢٠١٥: ١٣-٢٤)، أن مهارات التفكير التنبؤي تمثلت في القدرة على:

- الاستفادة من المعلومات أو استقراء أو ملاحظة أو استنتاج بعض الظواهر المستقبلية.
- التنبؤ بظاهرة أو مشكلة ما في ضوء بعض الشواهد الموجودة.
- توقع الأحداث أو النتائج المستقبلية لظاهرة ما أو مترتبة على مشكلة أو موقف.
- تحديد السلبيات أو الإيجابيات أو العوامل المرتبطة بظاهرة ما.
- تقديم مقترحات أو حلول تتعلق ببعض القضايا العلمية.

كما أوضحت دراسة كل من **Ayleen Roderer, Lynn Annette Bohn (2022**، ٧١)، حنان النعيم وسمر الشلهوب (٢٠٢١، ١٨)، إيمان أبو موسي (٢٠١٧، ١١٤) مهارات التفكير التنبؤي في:

- التوقع: عملية تقديرية حسية مبنية على دراسة الأحداث – تعتمد على الخبرات السابقة، ويغلب عيلها الحدس وعدم الموضوعية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- التنبؤ: تتبع ظاهرة ما وفق سلاسل زمنية، أو عددية للوصول للنتائج المحتملة.
- التصور المستقبلي: تكوين صورة عقلية متكاملة للأحداث والمشكلات في المستقبل؛ بغرض تحسين الوضع الراهن، أو السعي لإنشاء واقع جديد بناء على المعطيات الحالية.
- حل المشكلات المستقبلية: وتعني قدرة المتعلم على تحليل المواقف والمشكلات وتفسيرها، تلك المشكلات المتوقع حدوثها في المستقبل، والبحث عن حلول تمكنه من مواجهتها والتصدي لها.

واستفاد البحث الحالي من مهارات التفكير التنبؤي في إعداد اختبار للتفكير التنبؤي، من خلال التدريب على: التمييز بين الملاحظات والاستنتاجات، وإعطاء الطالب فرصة تسجيل بيانات وقراءتها بإمعان، والملاحظة الجيدة للظاهرات، وإتاحة الفرصة امام الطالب للتنبؤ من خلال بياناتهم.

رابعا: أهمية التفكير التنبؤي:

تعددت أهمية التفكير التنبؤي في الدراسات العربية والأجنبية، يميز التفكير التنبؤي صاحبه بتقبل كل ما هو جديد من أفكار ورؤى وأطروحات في جميع المجالات، وجعله يشارك بإيجابية ويساهم في صناعة المستقبل، وذلك بالاعتماد البدائل المستقبلية؛ والتي تجعله يحدد الاختيارات المناسبة، وتوقع المشكلات قبل حدوثها والاستعداد لها بشكل أفضل، وقد خلصت الباحثتان إلى أن التفكير التنبؤي تكمن أهميته في:

- ✓ المساعدة في تطوير المقررات الدراسية.
- ✓ إعداد متعلمين مبدعين قادرين على التطوير والتخيل.
- ✓ معالجة بعض نواحي القصور في التحصيل العلمي.
- ✓ زيادة القدرات الحدسية للمتعلمين.
- ✓ المساعدة في تقديم البدائل.
- ✓ تبصير القائمين على صناعة القرار في العملية التعليمية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- ✓ المساعدة في جعل العالم أفضل.
- ✓ جعل العملية التعليمية أكثر فاعلية وإثارة.

ومن الدراسات التى اثبتت أهمية التفكير التنبؤي منها دراسة كل من رجوي عبد المعطي (٢٠٢٣): والتي هدفت إلى التعرف على مدى فاعلية إستراتيجية التخيل في تدريس مادة الفلسفة لتنمية مهارات التفكير التنبؤي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ودراسة حنان النعيم وسمر الشلهوب (٢٠٢٢): والتي هدفت إلى الكشف عن درجة تضمين مهارات التفكير التنبؤي قي محتوي كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية.

ودراسة سوزان السيد (٢٠١٩): والتي هدفت إلى معرفة إستراتيجية مقترحة قائمة على تمكين العلمي للطالب لتنمية بعض مهارات التفكير الشمولي والتنبؤي قي مادة الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ودراسة زيزي عمر (٢٠١٧): والتي هدفت إلى الكشف عن أثر توظيف إستراتيجية (**SWOM**) لنمية مهارات التفكير التنبؤي وعلاقته بالتخيل الإيجابي لدى طالبات المرحلة الثانوية في ضوء فرضيات الدراسة.

ودراسة نيفين أبوزيد (٢٠١٠): والتي هدفت إلى التعرف على مدى فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية التعلم المستندة إلى الوظيفة الدماغية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الكليات الجامعية في الأردن.

ودراسة حوراء الربيعي (٢٠٢٣) والتي هدفت إلى التعرف على مهارات المذاكرة الفعالة والتفكير التنبؤي وعلاقتهما بتحصيل مادة التاريخ لدى طلبة الصف الخامس الأدبي في محافظة ديالي.

ودراسة زهراء هادي وكريم خلف (٢٠٢٢): والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية التفكير التنبؤي لدى طلاب المرحلة الثالثة والرابعة بقسم الأحياء في كليات التربية قسم العلوم الحياتية في جامعتي كربلاء والقادسية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ودراسة **Otherine Naisler** (٢٠١٩): والتي هدفت إلى تطوير النظرية النقدية لمهارات التفكير التنبؤي لطاب الأكاديمية التربوية العليا الخاصة بالطلاب الملتحقين بجامعة السلطان قابوس بين عامي (٢٠١٠-٢٠١٣).

ودراسة **Pishchik, Valada & Molokhina, Galina** (٢٠١٧) والتي هدفت إلى التحقيق في القدرات التنبؤية للاطفال في سن ما قبل المدرسة والذين يعانون من التخلف.

المحور الرابع التكنولوجيا الخضراء:

اولاً مفهوم التكنولوجيا الخضراء:

ظهر مفهوم التكنولوجيا الخضراء – كرد فعل طبيعي على ارتفاع أسعار النفط التي كانت مستمرة في الارتفاع الملحوظ– وذلك في سبعينات القرن الماضي، كذلك الصوة الإدراكية لدى الحكومات لاستيعاب أن الوقود الحفري يوشك على النفاذ؛ وعليه أصبحت التكنولوجيا النظيفة بمثابة الملاذ الآمن للطاقة، وأصبح تجديد واستدامة البيئة مقترن بالتكنولوجيا الخضراء.

وعرف كلاً من عصام عيسوي (٢٠٢٤، ٧٦)، ورسول طعمه (٢٠٢٣، ٢٢٥٩)، راضي على (٢٠٢١، ٧٨)، حنان الشريف (٢٠٢١، ٧٨٢)، خديجة فوزين (٢٠٢٠، ٣٩٢)، **Shu- Yuan Pan et, al** (٢٠١٩، ١١٧)، تفيدة غانم (٢٠١٥، ١٣) التكنولوجيا الخضراء على أنها مختلف العمليات والمنتجات الابتكارية التي تستخدم للحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئية، فهي تقنيات تهدف إلى التخفيف من آثار تغيرات البيئة ومحاولة التكيف معها من خلال الاستخدام الأمثل للطاقة والموارد المتاحة.

كما عرفتها رانيا السعداوي (٢٠٢٣، ٦٠٥) على أنها تطبيقات المحافظة على البيئة من خلال اعتماد سلوكيات صديقة للبيئة أو بعني آخر هي المنتجات والممارسات والتقنيات والخامات التي تتم بأقل أو دون تأثير على البيئة الخضراء.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

وعرفها **Madrigal** (٢٠١٣، ٦) أنها التكنولوجيا الصديقة للبيئة التي تتطور وتستخدم دون التسبب في أضرار للبيئة والمحافظة على مواردها الطبيعية.

وخلصت الباحثتين من التعريفات السابقة إلى تعريف التكنولوجيا الخضراء على أنها مجموعة من التطبيقات الحديثة التي تعمل على الاستدامة البيئية من خلال الاستخدام الأمثل للطاقة النظيفة دون الإفراط أو الإضرار بموارد البيئة.

ثانياً مبادئ التكنولوجيا الخضراء:

اتفقت الباحثتان مع دراسات كلاً من شيماء خليل (٢٠٢٣)، منى الشرقاوي (٢٠٢٣)، أشرف عبد الهادي (٢٠٢٢)، داليا سليم (٢٠٢٢)، عمار الحمداني (٢٠٢٢)، حكيمة زيدان (٢٠٢١)، فاطمة حفيظ (٢٠٢١)، **Shu- Yuan Pan et,al** (٢٠١٩) أن مبادئ التكنولوجيا الخضراء تمثلت في:

- تلبية الاحتياجات في الوقت الحاضر دون التأثير على مقدرات الأجيال القادمة.
- صيانة وتحسين النظام البيئي.
- الحفاظ على حياة الانسان من الملوثات الخارجية.
- الحفاظ على المعدل الآمن للطاقة.
- ابتكار تطبيقات تكنولوجية تساعد في تحقيق التنمية المستدامة.
- البعد عن الإفراط في التصميم.
- دمج وربط مصادر تدفق الطاقة ببعضها.
- حماية البيئة مخلق فرص عمل جديدة.
- إبراز البعد الاجتماعي كبعد أساسي للتنمية.

ثالثاً: أهداف التكنولوجيا الخضراء: أوضحت الباحثتان أهداف التكنولوجيا الخضراء كما هو موضح بالشكال الاتي:

شكل (٢)

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

أهداف التنمية الخضراء

- التنمية المستدامة: وتعني قدرة التكنولوجيا على تلبية الاحتياجات في الوقت الحالي دون التأثير على مقدرات المستقبل. عصام عيسوي (٢٠٢٤، ٨١).
- تقليل المخلفات: أي أن التكنولوجيا الخضراء تساهم في الحد من التلوث وتقليل النفايات. خديجة فوزين (٢٠٢٠، ٣٩٦).
- التجديد: وتعني إيجاد بدائل للتقنيات والمواد التي يمكن أن تشكل ضرراً على صحة الأنسان والبيئة. حكيمة زيدان (٢٠٢١، ٢٢٠).
- الحيوية: وتعني المساهمة بشكل دوري ملحوظ في حماية البيئة والحفاظ على مقدراتها. شيماء سمير (٢٠٢٣، ١١٢).
- الإبداع: إيجاد بدائل التقنيات بما يكون أقل ضرراً ومساعد في الحفظ على سلامة البيئة وصحة الأنسان. حنان الشريف (٢٠٢١، ٧٨٨).

رابعاً أهمية التكنولوجيا الخضراء:

يري كلاً من سعيد حسن (٢٠٢٢)، فطيمة حفيظ (٢٠٢١)، حسنية صيفي (٢٠٢١)، مي الجيزي (٢٠١٩)، **Dellinger & Kappe** (٢٠١٥)، **Soni** (٢٠١٥)، **Muslin** (٢٠١١) أن التكنولوجيا الخضراء تكمن أهميتها في: –

- إبطاء أثر الاحتباس الحراري بسبب انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.
- تأمين الأمن الغذائي.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- حماية صحة الانسان، والمحافظة على الطبيعة
- إعادة تدوير المواد كالورق والبلاستيك والبطاريات إلى غير ذلك من المواد.
- حماية الكائنات الحية.
- جذب المستثمرين وضخ المبالغ الضخمة بسبب إقبال المستهلكين على شراء المنتجات صديقة البيئة.

وتضيف الباحثتان أن أهمية التكنولوجيا الخضراء تتمثل في:

- القدرة على جعل المتعلم أكثر ابتكار.

فعن طريق تقليل العوادم والمخلفات يصبح المتعلم يتمتع بقدرة صحية أعلى مما يساعده على التفكير والابتكار في كيفية المحافظة على الاستدامة البيئية.

- الحفظ على بيئة التعلم.

من خلال الحد من استهلاك الموارد التي قد تؤثر على كفاءة بيئة التعلم من اتلاف الأوراق القديمة والبطاريات الأمر الذي قد يؤدي الى حدوث مخاطر داخل بيئة التعلم.

- إشاعة المعرفة البيئية وفق منهج علمي محكم.

ويقصد به إعداد التعليم البيئي بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة وتحقيق التصالح مع البيئة.

- تنمية الثقافة البيئية.

ويمكن تحقيقها من خلال مخاطبة الافراد والمؤسسات المجتمعية لخلق سلوكيات تحث على الوعي بالبيئة وكيفية التفاعل معها.

الدراسات المتعلقة بالتكنولوجيا الخضراء:

- بعد اطلاع الباحثتان على عديد من الدراسات مثل دراسة كل من رانيا السعداوي (٢٠٢٣)، رسول طعمه (٢٠٢٣)، شيرين عبد الفتاح (٢٠٢٢)، فاطمة عبد العاطي

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

(٢٠٢٢)، عمار الحمداني (٢٠٢٢)، عماد صبحي وآخرون (٢٠٢١)، فطيمة حفيظ وسهام العتون (٢٠٢١)، راضي على (٢٠٢١)، عبد المسيح سمعان وآخرون (٢٠٢٠)، ، إيناس شكر (٢٠٢٠)، شري بنت جعفر (٢٠١٩)، مصطفي أحمد (٢٠١٦)، تفيدة غانم (٢٠١٥)،**Vassiliki, M** (٢٠١٤)، التي بينت ضرورة توظيف التكنولوجيا الخضراء لـ:

- بناء المقررات الدراسية
- بناء البرامج العلمية.
- تحقيق الاستدامة.
- تحقيق التوزان البيئي.
- الحد من مسببات التلوث.

منهجية البحث:

قد تبنت الباحثتان النموذج العام لتصميم التعليم **ADDIE**، مع إضافة بعض التعديلات وفيما يلي عرض إجراءات نموذج التصميم:

أولاً مرحلة التخطيط: وفي هذه المرحلة تم إجراء الآتي:

أ- التقييم المدخلي:

١- متطلبات بشرية: وتمثلت في طلاب الفرقة الرابعه بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعيه جامعة بنها وتمثلت مجموعة البحث في (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعه تم اختيارهم بصورة قصدية.

٢- متطلبات بيئية: وتمثلت في بيئة إلكترونية شخصية قائمة على اساسيات التعليم الأخضر الرقمي من إعداد الباحثتان على منصة **Moodle Cloude** وروعي فيها البساطة والمرونة، والسلاسة، والتفاعل.

ب- التهيئة: قاما الباحثتان بتحديد مدي ملائمة بيئة التعلم للمحتوي المعروض.

ج- التحليل: ويشمل التحليل الاتي:

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

١- تحليل المشكلة وتقدير الحاجات: تتضمن هذه الخطوة تحديد الغرض العام من البحث الحالي، وهو تحديد مشكلة البحث حيث والتي تمثلت في قصور في مهارات الرسوم المتحركه ثلاثيه الابعاد، وكذلك مهارات التفكير التنبؤي لدى طلاب الفرقة الرابعة في مقرر تصميم وإنتاج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، كذلك لاحظتا انخفاض مستوي الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

٢- تحليل خصائص المتعلمين: تم تحليل خصائص الفئة المستهدفة من البحث الحالي وهم طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها ، والتي اشتقت الباحثتان منها عينة البحث، وقد أفاد ذلك في الآتي:

- تحديد مستوى الخبرات المعرفية والمهارية لديهم، واختيار مستوى الأنشطة والمهام المناسبة.
- معالجة المحتوى الإلكتروني للمنصة التعليمية القائمة على التعليم الأخضر الرقمي وصياغته وتنظيمه بما يناسب الفئة المستهدفة.
- اختيار استراتيجيات التعليم والتعلم واستراتيجيات عرض المحتوى المناسبة للفئة المستهدفة.

وفيما يلي عرض لأهم خصائص طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها:

- الخصائص العامة: وهم مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها وهم متجانسين من حيث العمر الزمنى والعقلي والبيئة التعليمية، تتراوح أعمارهم بين (١٩ إلى ٢١) سنة، أي أنهم ينتمون لمرحلة عمرية واحدة تقريباً، ومن ثم يوجد بينهم تقارب في الخصائص العامة العقلية والنفسية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

٣- تحديد الهدف العام: ويتمثل الهدف العام في تنمية مهارات التفكير التنبؤي ومهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والوعي بالتكنولوجيا الخضراء لطلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم في مقرر تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

٤- تحليل مهام التعلم: وتتضمن مهام التعلم (٥) دروس يتم من خلالها تقديم المحتوي وهي (تاريخ الرسومات ثلاثية الأبعاد – الرسومات ثلاثية الأبعاد المعدة كمبيوترياً- مقدمة برنامج **3Ds Max**- الواجهة الافتتاحية للبرنامج – إنشاء الأشكال ثلاثية الأبعاد)، وتم اختيار عينة البحث ممن يتوافر لديهم أجهزة كمبيوتر شخصية متصلة بشبكة الانترنت؛ ليتم التواصل مع الطلاب عبر الشبكة.

٥- تحليل خصائص بيئة التعلم: تمثلت بيئة التعلم في منصة تعليمية متاحة عبر شبكة الانترنت **Moodle Cloud**، تتسم هذه المنصة بـ:

- البساطة: ويقصد بها تقديم المحتوي التعليمي بصورة سهلة بعيدة التعقيد.
- المرونة: وتعني سلاسة المحتوى والأنشطة داخل بيئة التعلم.
- الإبحار: وتعني أن المعلم يستطيع التنقل بين المحتوي المقدم بشكل سليم.
- الروابط: التأكد من الروابط سليمة وتعمل بشكل صحيح.
- مشغلات الميديا: التأكد من المنصة التعليمية تستخدم أحدث إصدارات المتصفحات لضمان تشغيل الوسائط من صور ونصوص ومقاطع صوت ومقاطع فيديو وفلاش بشكل سليم.

ثانياً مرحلة التصميم:

توضح هذه المرحلة الإجراءات المتعلقة بكيفية إعداد وتصميم المنصة التعليمية، بشكل يساعد على تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، وحيث أن البحث الحالي يسعى إلى معرفة أثر التعليم الأخضر الرقمي في بيئة إلكترونية شخصية على تنمية مهارات التفكير التنبؤي ومهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد والوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

طلاب تكنولوجيا التعليم، وبناء علية فإن من متطلبات البحث الحالي تصميم المنصة التعليمية بحيث يراعى عند تصميمها عوامل الضبط التجريبي وتضمنت هذه المرحلة الإجراءات الآتية:

أ- التصميم التربوي: قامت الباحثتان بإعداد قائمة المعايير الخاصة ببيئة التعلم، وتكونت قائمة المعايير من ٣٥ مفردة بواقع (٧) مفردات أساسية و(٢٨) مفردة فرعية.

- تصميم قائمة معايير البيئة الإلكترونية الشخصية: الهدف من إعداد القائمة هو تحديد بعض المهام الأساسية لتنمية مهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعةبنها.، ولتحديد مصادر اشتقاق القائمة: تم الرجوع إلي:
  - الرسائل العلمية والدراسات السابقة في هذا المجال.
  - الكتب والمجلات العلمية في التخصص.
  - تحليل المهام التي يقوم بها الطالب.

ب-التصميم التكنولوجي: ويشمل التصميم التكنولوجي كلاً من تصميم الموارد ومصادر التعلم، كذلك تصميم أدوات الاتصال والتفاعل بين الطلاب.

١- تصميم الموارد ومصادر التعلم: قامت الباحثتان بتحديد المهام وتحليلها التي من الواجب أن يقوم بها طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها بهدف التوصل إلى المهارات المتضمنة بالمهام طبقاً للأهداف التعليمية المرجوة، وحساب نسبة الاتفاق(٠.٩١) وهى نسبة عالية من الاتفاق بين التحليلين، وعلية تم تحديد قائمة مبدئية بالمهام تتكون من (٥) مهام أساسية وتم حساب نسبة الاتفاق بين المحكمين على المهام التي سوف تتضمنها القائمة، حيث تم الإبقاء على المهام التي كانت نسبة الاتفاق عليها ٨٠٪ فأكثر، واستبعاد المهام التي دون نسبة الاتفاق عليها من ٨٠٪ بين المحكمين.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

إعداد الصورة الأولية لقائمة المهارات :وعلى ما سبق توصلت الباحثتان إلى صورة أولية لقائمة لبعض المهارات الأساسية لتنمية مهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ومهارات التفكير التنبؤي، ، التي يمكن تنميتها لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها وتشتمل القائمة المقترحة لمهارات التفكير التنبؤي على (٣) مهارات أساسية ويتفرع منها (٢٤) مهارة إجرائية بالإضافة إلى (٧) أهداف معرفية مرتبطة بالمهارات، وذلك تمهيداً لعرضها على السادة المحكمين، بينما تشتمل القائمة المقترحة لمهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، على (٦) مهارات أساسية ويتفرع منها (١٩) مهارة إجرائية بالإضافة إلى (١٥) أهداف معرفية مرتبطة بالمهارات، وذلك تمهيداً لعرضها على السادة المحكمين.

التحقق من صدق القائمة: بعد التوصل إلى قائمة المهارات المبدئية، تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمختصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء آرائهم حول شمول القائمة المقترحة لمهارات التفكير التنبؤي، ومهارات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد وارتباط المهارات الفرعية بقائمة المهارات الرئيسية، والجدير بالذكر أن الباحثتان راعتا عند صياغة القائمة ما يلي:

- أن تكون بصورة إجرائية.
- غير مركبة، تصف مفهوماً واحداً.
- لا تحتوي على عبارات مركبة.

تم عرضها على بعض السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف تعرف أراءهم حول:

- مدى ارتباط المهارات المبدئية بمهارات التفكير التنبؤي.
- مدى ارتباط المهارات المبدئية بمجال الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- مدى مناسبة المهارات المقدمة لمحتوى الصور والرسومات التعليمية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- مدى مناسبة المهارات المقدمة لعينة البحث.
- الصياغة الفنية للمهارات.
- إضافة أو حذف ما ترونه مناسبا لهذا البحث.

مع ترك مساحة بعد كل محور لإبداء الرأي بالتعديل أو التغيير أو الحذف أو الإضافة لأي مهارة جديدة لم تتضمنها القائمة، وفى ضوء آراء السادة المحكمين تم وضع الصورة النهائية للقائمة، وكذلك تم التحقق من صدق القائمة، وبعد تحليل أراء المحكمين تم التوصل إلى مجموعة من الملاحظات الهامة ومنها الآتي:

- إعادة الصياغة اللغوية لبعض المهارات.
- حذف بعض المهارات الموجودة بالقائمة.
- دمج بعض المهارات مع بعضها البعض.
- إضافة عدة مهارات للقائمة.
- حساب نسبة الاتفاق على القائمة:

وقد استخدمت معالة كوبر **cooper** (رجاء أبو علام، ٢٠٠٩، ص٤٧٤) لحساب نسبة الاتفاق والتي تنص علي:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الإتفاق}}{\text{عدد مرات الإتفاق} + \text{عدد مرات الإختلاف}} \times 100$$

وقد قام الباحثتان بإجراء التعديلات التي أشار بها السادة المحكمين بتعديلها.

٢- تصميم أدوات القياس وتفاعل الطلاب:

ج- التصميم التحفيزي:

١- تصميم الأنشطة ووسائل التحفيز: قامت الباحثتان بتصميم الأنشطة الخاصة بمادة التعلم من خلال منصة تعليمية إلكترونية على شبكة الأنترنت **Moodle Cloud** تم من خلالها بناء الأنشطة وإدارة عملية التعلم إلكترونياً وتنظيم وتحضير الجلسات.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

٢- تصميم نظام إدارة التعلم: تم رفع محتوي التعلم على موقع **Moodle Cloud** وهو بيئة تعلم إلكترونية خاصة بإدارة التعلم، وذلك من خلال اتاحة رفع المقررات وفق معايير **SCORM**، وكذلك إمكانية رفع كافة الأنشطة التعليمية والترفيهية والتي تناسب الفئات العمرية المختلفة؛ وذلك لدعمه لأغلب صيغ تصدير النشاطات، كما يمكن عليه رفع كافة المحتويات من نصوص وصور وأشكال ورسومات ومواقع فيديو وفلاش وروابط انتقالية، كما يدعم توقيتات عرض المحتوي والأنشطة على الموقع.

تصميم أدوات البحث والقياس: وفيما يلي عرض لخطوات إجراء دراسة البحث الاستطلاعية:

أولاً: العينة الاستطلاعية:

- قامت الباحثة بتطبيق أدوات الدراسة على عينة استطلاعية تكونت من ١٥ طالب/طالبة من مجتمع الدراسة بهدف التأكد من صدق وثبات أدوات الدراسة، ومن ثم قامت الباحثة باستبعاد أفراد العينة الاستطلاعية من مجتمع الدراسة عند التطبيق النهائي.

أولاً: الاختبار التحصيلي:

أ- صدق الاختبار:

- **صدق المحكمين** : تم التأكد من صدق الاختبار بطريقة صدق المحكمين من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص بلغ عددهم (٧) محكمين؛ لمراجعتها، والحكم علي صلاحيتها؛ للتعرف على وجهة نظرهم حول الاختبار من حيث قدرته علي تحقيق الأهداف التي وُضع من اجله ، وصحة الصياغة اللغوية والعلمية لعباراته ، حيث أشاروا إلى بعض الملاحظات على بعض العبارات التي تم أخذها بعين الاعتبار عند صياغة الاختبار بصورته النهائية سواء بحذف أو بتعديل أو إضافة بعض الكلمات على بعض العبارات ، كما أشاروا إلى صلاحية العبارات الأخرى وملاءتها من حيث موضوعها أو مجالها، وقد تراوحت

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

نسبة الاتفاق بين المحكمين على عبارات الاختبار ما بين(٧١.٤٣٪: ١٠٠٪)، ويعد ذلك معامل صدق وثبات معقول ومقبول ويفي بأغراض الدراسة الحالية .

- كما تم حساب صدق الاختبار التحصيلي باستخدام صدق الاتساق الداخلي وذلك بتطبيقه على مجموعة استطلاعية من مجتمع البحث ومن غير المجموعة الأصلية للبحث قوامها (١٥) طالب/طالبة بقسم تكنولوجيا التعليم ، وقد تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية للاختبار ، وقد امتدت معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات الاختبار التحصيلي والدرجة الكلية للاختبار ما بين (٠.٤٦ : ٠.٨٤)، وهي معاملات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يشير إلى الصدق الداخلي لعبارات الاختبار.

ب – ثبات الاختبار التحصيلي:

تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام معامل إلفا لكرونباخ، وذلك على مجموعة استطلاعية قوامها (١٥) طالب/طالبة بقسم تكنولوجيا التعليم، من مجتمع البحث ومن غير مجموعة البحث الأساسية حيث كانت قيمة معامل ألفا (٠.٨١) وهذه القيمة دالة عند مستوى ٠.٠١ والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (١) معامل ثبات الاختبار التحصيلي

الدرجة العظمي للاختبار (٢٥) (ن = ١٥) طالب/ طالبة

معامل الثبات	حجم العينة	عدد العبارات	القيمة	مستوى الدلالة
معامل الفا	١٥	٢٥	٠.٨١	٠.٠٠١

يتضح من جدول (١) أن معامل ثبات الاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد التعاونية باستخدام معامل ألفا لكرونباخ دال عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى ثبات الاختبار.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

إعداد الصورة النهائية للاختبار: بعد إجراء التعديلات على الاختبار التحصيلي في ضوء آراء السادة المحكمين، وبعد التحقق أيضاً من صدق وثبات الاختبار أصبحت الصورة النهائية للاختبار مكونة من (٢٥) مفردة من نمط أسئلة الاختيار من متعدد، (١٥) مفردة من مفردات الصواب والخطأ، وقامت الباحثتان بإنتاج الاختبار إلكترونيا على نظام إدارة التعلم **Moodle**.

- **ثانياً: بطاقة تقييم المنتج:**

تحديد الهدف من بطاقة تقييم المنتج: وتهدف البطاقة إلى تقييم مهرات تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد

بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

تم الاطلاع علي عديد من الدراسات والادبيات المرتبط بمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ومنها دراسة محمد توفيق (٢٠٢٤)، دراسة أيمن الجندي (٢٠٢٣)؛ وذلك لإعداد بطاقة تقييم المنتج النهائي لتلك المهارات التي تكونت من المهارات الفرعية التالية: (التعرف على واجهة البرنامج – التعرف على الأدوات – حفظ المشروع– إنشاء المجسمات البسيطة– التحكم في الإضاءة –كيفية التحريك – إكساء المجسم بالخامات– الإخراج)، وقد تم ضبط بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد: من خلال الخطوات التالية:

أ. صدق بطاقة التقييم:

بعد الانتهاء من إعداد بطاقة التقييم، تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين؛ وذلك لتعرف آرائهم حول: دقة الصياغة اللغوية والعلمية لعبارات البطاقة، ومناسبة عبارات البطاقة للهدف الذي وضعت من أجله، إمكانية تقييم وقياسه كل بند بالنسبة لكل مهارة فرعية مقترحة بالبطاقة، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسًبا، وقد تم حساب صدق البطاقة من خلال حساب الصدق الظاهري كالتالي:

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- **الصدق الظاهري** (صدق المضمون): أجمع السادة المحكمون علي صلاحية بطاقة التقييم للتطبيق علي عينة البحث الأساسية، ومناسبتها للهدف الذي وضعت من أجله، وكذلك مناسبة جميع عباراتها لمستوي الطلاب، وهذا يدل علي أن بطاقة التقييم تتمتع بدرجة عالية من الصدق الظاهري، وبعد إجراء التعديلات المقترحة من قبل السادة المحكمين، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية مكونة من(١٢) مهارة رئيسة، (١٠٠) مهارة فرعية صالحة للتطبيق علي عينة البحث الأساسية.
- **حساب ثبات البطاقة:** تم حساب ثبات بطاقة التقييم باستخدام نسبة اتفاق الملاحظين، فقد تم تطبيق البطاقة استطلاعيًا على عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم بالفرقة الرابعة المقيدين بالعام الدراسي الثاني ، مكونة من (٨) طلاب ، وحساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر.
- تخصيص بطاقتين لكل طالب بحيث تكون لكل باحثة بطاقة خاصة لتطبيق بطاقة الملاحظة.
- تم الاتفاق بين الملاحظين على استخدام درجات موحدة لمستوى تنفيذ بنود المهارات المختلفة للبطاقة والتي ينفذها الطالب للحصول علي منتج نهائي ثلاثي الأبعاد، وتتراوح تلك الدرجات بين (صفر، ١، ٢) حسب مستوى ودقة تنفيذ البند من وجهة نظر كل ملاحظ على حدة.
- بالرجوع للإطار المرجعي المقترح والذي حدده كوبر لمستوى الثبات بدلالة نسبة الاتفاق كالتالي : (انخفاض ثبات البطاقة عندما تكون نسبة الاتفاق أقل من٧٠٪، وارتفاع ثبات البطاقة عندما تكون نسبة الاتفاق٨٥٪ فأكثر(علي ماهر خطاب، ٢٠٠٦، ٤٦٥) ، وعند حساب متوسط نسبة الاتفاق أتضح أنها تساوي ٨٨.٦٤٪ وهي نسبة عالية تدل على ثبات البطاقة المستخدمة في تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ، وبالتالي صلاحية البطاقة للتطبيق علي مجموعة الدراسة الرئيسة.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

إعداد الصورة النهائية لبطاقة التقييم: بعد انتهاء الباحثتان من ضبط بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية تتكون من (١٢) مهارات رئيسة، (١٠٠) مهارة فرعية.

– إعداد الصورة النهائية لقائمة مهارات تصميم الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

ثالثاً: مقياس التفكير التنبؤي:

أ. صدق المقياس:

- صدق المحكمين : تم التأكد من صدق المقياس بطريقة صدق المحكمين من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين بلغ عددهم (٧) محكمين ؛ لمراجعته والحكم علي صلاحيته للتطبيق ؛ وذلك للكشف عن آرائهم نحو العناصر التالية : (الأهداف التي وُضع من اجلها ، وصحة الصياغة اللغوية والعلمية لعباراته ، مناسبة العبارات للمحتوي وللعمر الزمني للطلاب) ، وقد أشار السادة المحكمين ببعض التعديلات التي تم أخذها بعين الاعتبار وتنفيذها وبذلك تم التوصل للصورة النهائية للمقياس حيث تكون من (٥٠ عبارة الدرجة النهائية للمقياس تساوي ٥٠ درجة حيث يأخذ الطالب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة) ، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين على عبارات مقياس التفكير التنبؤي ما بين(٨٥.٧٢٪: ١٠٠٪)، ويعد ذلك معامل صدق وثبات معقول ومقبول ويفي بأغراض الدراسة الحالية .
- كما تم حساب صدق مقياس التفكير التنبؤي باستخدام صدق الاتساق الداخلي وذلك بتطبيقه على مجموعة استطلاعية من مجتمع البحث ومن غير المجموعة الأصلية للبحث قوامها (١٥) طالب/طالبة بقسم تكنولوجيا التعليم ، وقد تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات مقياس التفكير التنبؤي والدرجة الكلية للمقياس ، وقد امتدت معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات مقياس التفكير التنبؤي والدرجة الكلية للمقياس ما بين (٠.٥١ : ٠.٨٦)، وهي معاملات

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يشير إلى الصدق الداخلي لعبارات المقياس.

ب – ثبات مقياس التفكير التنبؤي:

تم حساب ثبات مقياس التفكير التنبؤي باستخدام معامل إلفا لكرونباخ، وذلك على مجموعة استطلاعية قوامها (١٥) طالب/طالبة بقسم تكنولوجيا التعليم ، من مجتمع البحث ومن غير مجموعة البحث الأساسية حيث كانت قيمة معامل ألفا (٠.٩٣) وهذه القيمة دالة عند مستوى ٠.٠١ والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (٢)

معامل ثبات مقياس التفكير التنبؤي

الدرجة العظمي للمقياس (٥٠) (ن = ١٥) طالب/ طالبة

معامل الثبات	حجم العينة	عدد العبارات	القيمة	مستوى الدلالة
معامل الفا	١٥	٥٠	٠.٩٣	٠.٠٠١

يتضح من جدول (٢) أن معامل ثبات مقياس التفكير التنبؤي باستخدام معامل ألفا كرونباخ دال عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى ثبات مقياس التفكير التنبؤي .

رابعاً: مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء:

أ. صدق المقياس:

- صدق المحكمين : تم التأكد من صدق المقياس بطريقة صدق المحكمين من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين بلغ عددهم (٧) محكمين؛ لمراجعته ، والحكم علي صلاحيته للتطبيق ؛ وذلك للكشف عن آرائهم في العناصر التالية : (الهدف من المقياس ، دقة الصياغة اللغوية والعلمية لعباراته ، وضوح

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

تعليماته، مناسبة عباراته للمحتوي وللعمر الزمني للطلاب) ، وقد أشار السادة المحكمين ببعض التعديلات التي تم أخذها بعين الاعتبار وتنفيذها وبذلك تم التوصل للصورة النهائية للمقياس حيث تكون من (١٠٠ عبارة الدرجة النهائية للمقياس تساوي ١٠٠ درجة حيث يأخذ الطالب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة) ، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين على عبارات مقياس التفكير التنبؤي ما بين(٧١.٤٣٪: ١٠٠٪)، ويعد ذلك معامل صدق وثبات معقول ومقبول ويفي بأغراض الدراسة الحالية .

- كما تم حساب صدق مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء باستخدام صدق الاتساق الداخلي وذلك بتطبيقه على مجموعة استطلاعية من مجتمع البحث ومن غير المجموعة الأصلية للبحث قوامها (١٥) طالب/طالبة بقسم تكنولوجيا التعليم، وقد تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء والدرجة الكلية للمقياس ، وقد امتدت معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء والدرجة الكلية للمقياس ما بين (٠.٤٩ : ٠.٩١)، وهي معاملات ارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) مما يشير إلى الصدق الداخلي لعبارات المقياس.

ب – ثبات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء :

تم حساب ثبات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء باستخدام معامل إلفا لكرونباخ، وذلك على مجموعة استطلاعية قوامها (١٥) طالب/طالبة بقسم تكنولوجيا التعليم ، من مجتمع البحث ومن غير مجموعة البحث الأساسية حيث كانت قيمة معامل ألفا (٠.٨٦) وهذه القيمة دالة عند مستوى ٠.٠١ والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول (٣)

معامل ثبات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء

الدرجة العظمي للمقياس (١٠٠) (ن = ١٥) طالب/ طالبة

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

معامل الثبات	حجم العينة	عدد العبارات	القيمة	مستوى الدلالة
معامل الفا	١٥	١٠٠	٠.٨٦	٠.٠٠١

يتضح من جدول (٣) أن معامل ثبات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء باستخدام معامل ألفا كرونباخ دال عند مستوى ٠.٠١ مما يشير إلى ثبات مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء.

ثالثاً مرحلة التطوير:

وفي هذه المرحلة تم تحديد الأدوات والبرامج المساعدة، وإنتاج العناصر التفاعلية، وإنتاج الأنشطة التعليمية الإلكترونية، وإنشاء بيئة التعلم، وواجهات التفاعل، والمحتوي التعليمي، وتنتهي هذه المرحلة بإضافة الطلاب وتوزيعهم، والمناقشات وتحليلات التعلم.

أ- تحديد الأدوات والبرامج المساعدة: وتمثلت في اختبار تحصيلي، واختبار التفكير التنبؤي، ومقياس الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

ب-إنتاج المصادر التعليمية: تم إنتاج محتوي التعلم على منصة **Moodle Cloud** والتأكد أن من الطلاب قاموا بتسجيل الدخول إلى منصة التعلم الخاصة بمقرر تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، كما قامت الباحثتان بتصميم المقرر التعليمي باستخدام **Adobe Photoshop** لعمل المعالجات الصور الرقمية، كذلك تم استخدام برنامج **Articulate Storyline**لعمل المقررات ورفعها على منصة **Moodle cloud**.

ج- إنتاج الأنشطة التفاعلية: قامت الباحثتان بتصميم الأنشطة التعليمية باستخدام برنامج **Adobe Flash**، وكذلك الأدوات المساعدة على منصة **Moodle Cloud**.

ثانياً: الانشاء: وتشمل هذه الخطوة الإجراءات الأتية:

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

أ- إنشاء بيئة التعلم: قامت الباحثتان بإنشاء بيئة التعلم على موقع **Moodle Cloud** على هذا الرابط http://moodlecloude.net/3deducationanimation

- عند الدخول إلى الرابط تأتي شاشة تسجيل دخول الطلاب ويقوم الطلاب بإدخال البريد الإلكتروني الخاص بهم وكذلك كلمة المرور بشكل صحيح ثم يأتي بعد ذلك توزيع المقرر التعليمي على الشاشة الرئيسة.

ب- إنشاء واجهات التفاعل: قامت الباحثتان بإنشاء واجهات التفاعل باستخدام برنامج **Adobe Photoshop** وذلك لإجراء المعالجات على الصور وقص لقطات الشاشة والخاصة برنامج **3ds Max 2021**.

ج- إنشاء المقررات والدروس: قامت الباحثتان بإنتاج المقررات والدروس التعليمية ببرنامج **Articulate Storyline** وذلك لان هذا البرنامج يدعم تصدير المحتوي بصيغ **SCORM** والذي يعتمده برنامج **Moodle cloud** في إضافة المقررات.

ثالثاً الاستخدام: وفي هذه المرحلة قامت الباحثتان بـ:

أ- إضافة الطلاب: قامت الباحثتان بإضافة طلاب القرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم عينة البحث عن طريق إرسال رابط الموقع على مجموعة على تطبيق **Telegram** تم تصميمه خصيصا لضم الطلاب عينة البحث.

ب-توزيع الطلاب: تم رفع جميع البريد الالكتروني الخاص بطلاب الفرقة الرابعة عينة البحث وإضافته على منصة التعلم.

ج- التفاعل والمناقشات: قامت الباحثتان بتلقي أسئلة الطلاب مجموعة البحث والتفاعل معهم والاجابة على تساؤلاتهم قبل بدء التطبيق.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

رابعاً: التطبيق: وفي هذه المرحلة قامت الباحثتان بـ:

أ- استطلاع صلاحية تطبيق البيئة: قامت الباحثتان بعرض البيئة على مجموعة من السادة المحكمين بمجال تكنولوجيا التعليم لإبداء الرأي حول صلاحية بيئة التعلم للتطبيق.

ب-التطبيق الاستطلاعي: قامت الباحثتان بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها حيث بلغ عددهم (٢٠) طالبا وطالبة. تم استبعادهم من عينة البحث الأساسية، وتم التطبيق من خلال الفترة من (٢٠٢٤/٢/١٥) إلى (٢٠٢٤/٢/٣٠)، أجرت الباحثتان مقابلة مع أفراد عينة الدراسة الاستطلاعية في بداية التطبيق، وشرحا لهم الهدف من المنصة التعليمية وكيفية استخدامها، كما شرحا لهم كيفية التعامل والاستخدام والتسجيل، وكذلك كيفية التفاعل مع الواجهة الرئيسة للمنصات، والمحتوى داخل البيئة.

ج- دعوة الطلاب للمشاركة: قامت الباحثتان بإرسال رابط الدخول إلى منصة التعلم **Moodle Cloud** إلى مجموعة البحث عبر تطبيق **Telegram** وذلك للدخول على بيئة التعلم. متابعة تسجيل عينة الدراسة الاستطلاعية بالمنصات، كما تابعت تفاعلهم مع واجهة الاستخدام الخاص بالمنصات، وتم السماح للطلاب (عينة الدراسة الاستطلاعية) في نهاية دراستهم للمحتوى الإلكتروني من خلال المنصة التعليمية بإبداء ملاحظاتهم عن المنصات من حيث المحتوى، والتصميم، والأدوات المتاحة، قد أظهرت نتائج التجربة الاستطلاعية إعجاب الطلاب بالتصميم وطريقة العرض وسهولة التعامل، ووضوح المحتوى، وعدم وجود أي مشكلات تقنية في المنصة التعليمية القائمة على التعليم الأخضر الرقمي، ومن ثم أصبحت المنصة التعليمية في صورتها النهائية لإجراء تجربة البحث الأساسية

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

د- النشر والاتاحة: قامت الباحثتان بنشر موقع منصة التعلم على تطبيق **Telegram** وعبر البريد الإلكتروني الخاص بالطلاب مجموعة البحث.

هـ- التطبيق الأساسي النهائي: قامت الباحثتان بأجراء المعالجة التجريبية على طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعةبنها، وتم تطبيق كلاً من الاختبار التحصيلي، ومقياس التفكير التنبؤي ومقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء بشكل إلكتروني.

خامساً مرحلة التقويم: وفي هذه المرحلة قامت الباحثتان بـ:

أولاً الرصد المستمر والمتابعة: قامت الباحثتان باختبار مدى كفاءة وتفاعلية المنصة التعليمية في تحقيق الأهداف المرجوة، وكذلك فحص المنصات بعد الاستخدام الفعلي من قبل الطلاب، كما يتم التقويم عن طريق التأكد من وضوح المحتوى العلمي للبيئة، ومدى مناسبته لمستوى الطلاب وخصائصهم، وكذلك مدى وضوح الخطوط وأحجامها وألوانها، حتى يمكن تعديلها قبل تنفيذ التجربة الأساسية.

- التعرف على الصعوبات والمعوقات ومحاولة معالجتها.
- اكتساب خبرة تطبيق التجربة والتدريب عليها.
- التحقق من سلامة تصميم واجهة وأدوات التفاعل الخاصة بالمحتوى.
- تجربة الأنشطة التعليمية للمحتوى، والتأكد من سلامتها.
- التعرف على آراء الطلاب وملاحظاتهم حول المحتوى والبيئة.

ثانياً: التبني والتنفيذ لبيئة التعلم: ويشمل تجريب بيئة التعلم واخذ آراء المتعلمين في بيئة التعلم من حيث التأييد والقبول للشكل الحالي لبيئة التعلم، وإمكانية تبني بيئة التعلم كمدخل رئيس لتدريس مقرر تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، وإمكانية تثبيت ودمج هذه البيئة داخل محتوي التعلم.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ثالثاً: التقويم النهائي: قامت الباحثتان برصد نتائج الطلاب في بيئة التعلم بهدف تقويم تحصيل طلاب الفرقة الرابعة عينة البحث، ورصد الملاحظات والنتائج، لعمل المعالجات الإحصائية.

ثالثاً عرض وتفسير النتائج:

إجراءات الدراسة التجريبية:

بعد ضبط أدوات البحث والتأكد من صلاحيتها للتطبيق، بدأت مرحلة التطبيق والتي مرت بالخطوات التالية:

أولاً : تحديد مجموعة البحث :

تم تحديد واختيار مجموعة البحث الأساسية من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم – كلية التربية النوعية جامعة بنها ، وبلغ عدد أفراد عينة البحث الأساسية (١٠٠) طالب/طالبة ، وتم تقسيم الطلاب بطريقة عشوائية إلى مجموعتين تجريبيتين ، عدد كل مجموعة منهما (٥٠) طالب/معلم:

- طلاب المجموعة التجريبية الأولي: استُخدم معهم بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف.
- طلاب المجموعة التجريبية الثانية: استُخدم معهم بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات.

وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية الأولي والثانية) ، قام الباحثتان بمراعاة عدد من العوامل ، وأخذ في الاعتبار مجموعة من المتغيرات لضمان ضبط متغيرات البحث وهذه العوامل هي :

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- **السن:** حيث كان متوسط السن (٢٠) سنة تقريباً، وذلك من خلال اختيار المجموعتين من نفس الفرقة والتأكد من عدم وجود طلاب باقين للإعادة بمجموعتي البحث؛ وبالتالي تقارب العمر الزمني بين الطلاب.
- **دراسة المحتوي العلمي نفسه:** أي تعريض مجموعتي البحث لنفس المحتوي العلمي، والمهارات نفسها ولكن باختلاف نوع البيئة التعليمية الشخصية المستخدمة مع كل مجموعة سواء (المعتمدة على المواقف، أو القائمة على المشروعات).
- **الظروف والإمكانيات:** حيث تم إجراء القياسات القبلية والبعدية على مجموعتي البحث تحت نفس الظروف.
- **التخصص:** حيث إن كلا الطلاب بمجموعتي البحث من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية جامعة بنها

ثانيًا: التطبيق القبلي لأدوات البحث:

- تم تطبيق أدوات القياس والمتمثلة في: الاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء قبلياً على مجموعتي البحث قبل بدء التجربة وذلك بهدف التحقق من تجانس أفراد كل مجموعة على حدة، وتكافؤ أفراد مجموعتي الدراسة، وتحديد درجات الطلاب قبل بدء التجربة للمقارنة بينهما وبين درجات التطبيق البعدي لأدوات القياس نفسها.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- **التحقق من تكافؤ أفراد مجموعتي البحث:**

وتم ذلك من خلال تحليل النتائج القبلية لمتوسطي درجات الطلاب بالنسبة لأدوات الدراسة وهي الاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء؛ للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية الأولي والتجريبية الثانية وتم استخدام اختبار **T-Test** للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي لمتغيرات الدراسة ويوضح الجدول التالي ذلك:

جدول (٤)

المتوسط والانحراف المعياري ومتوسط الفروق بين المجموعتين في الاختبار القبلي لأدوات الدراسة المختلفة، وقيمة "ت" ودلالتها (ن=١٠٠ طالب/طالبة، ودرجة الحرية=٩٨)

الأداة	المجموعة	الدرجة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الاختبار التحصيلي	التجريبية الأولي	٢٥	٨.٣٦	1.48	١.٠٢	٠.٠٠١	غير دالة
	التجريبية الثانية		9.21	1.53			
بطاقة التقييم	التجريبية الأولي	٤٠٠	100.14	1.46	١.٤٢	٠.٠٠١	غير دالة
	التجريبية الثانية		101.84	1.69			

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

مقياس التفكير التنبؤي	التجريبية الأولي	50	١٨.٧٤	١.٤٢	0.98	٠.٠٠١	غير دالة
	التجريبية الثانية		١٩.٤٠	١.٩٨			
مقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء	التجريبية الأولي	100	٣٦.٤٢	١.٥٦	1.00	٠.٠٠١	غير دالة
	التجريبية الثانية		٣٨.٦٨	١.٨٢			

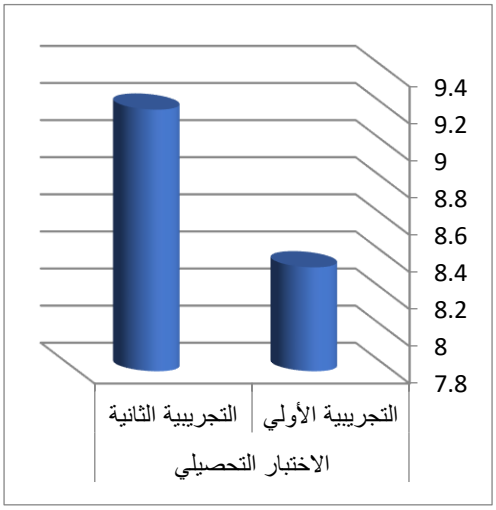
قيمة " ت " الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٢.٦٣

يتضح من الجدول السابق (٤) أن قيم " ت" المحسوبة لكلٍ من الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء تساوي على الترتيب (١.٠٢ ، ١.٤٢، ٠.٩٨، ١.٠٠) ، وهذه القيم ليست داله عند مستوى (٠.٠١) ؛ لأن قيمتها أقل من قيمة "ت " الجدولية عند نفس المستوى ، وعليه يمكن القول بأنه لا يوجد فرق دال إحصائية بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث (التجريبية الأولي والتجريبية الثانية) في القياس القبلي لأدوات القياس الخاصة بالبحث ، أي أن المجموعتين متكافئتين.

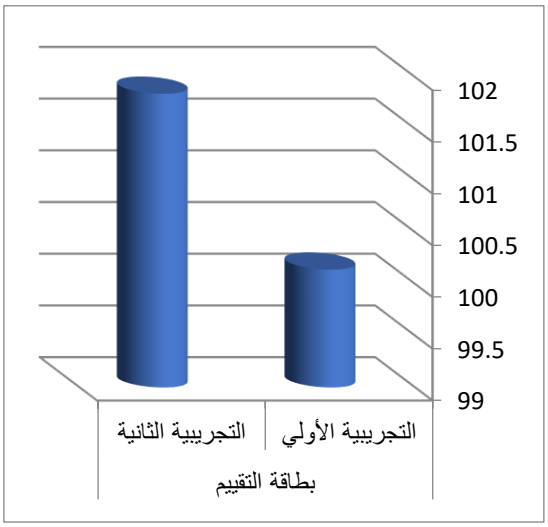
وعليه فإن أي فرق يظهر بعد التجربة يعود إلى الاختلاف في طبيعة بيئة التعلم الإلكترونية المقدمة لكل مجموعة، وليست إلى اختلافات موجودة بالفعل قبل إجراء التجربة فيما بين المجموعتين التجريبية الأولي والتجريبية الثانية .

ويوضح الشكل البياني التالي مقارنة بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي لأدوات القياس الخاصة بالبحث .

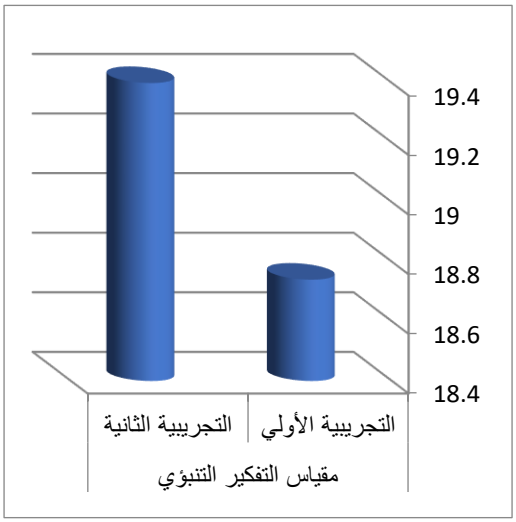
Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X



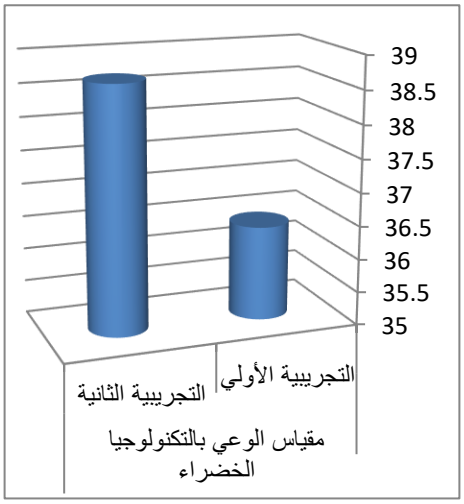
شكل (٥) متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي للاختبار التحصيلي.



شكل (٦) متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي لبطاقة تقييم المنتج النهائي.



شكل (٧) متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي لمقياس التفكير التنبؤي.



شكل (٨) متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في القياس القبلي لمقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات:

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية **SPSS** لحساب المعالجات الإحصائية بهدف التأكد من صحة الفروض ، فقد تم حساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب من خلال (اختبار ت) **t–test** للعينات المستقلة ، بالإضافة إلى حساب مربع إيتا **(η^2)** لمعرفة حجم التأثير، وفيما يلي عرض لنتائج البحث وتفسيرها :

أولاً: نتائج البحث:

اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ **(٠.٠٥)** بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف والتجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

للتحقق من صحة الفرض الأول الخاص بالمقارنة بين متوسطات درجات مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد تم استخدام اختبار **independed sample T–Test** للعينات المستقلة للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية ؛ وفيما يلي عرض تلك النتائج .

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

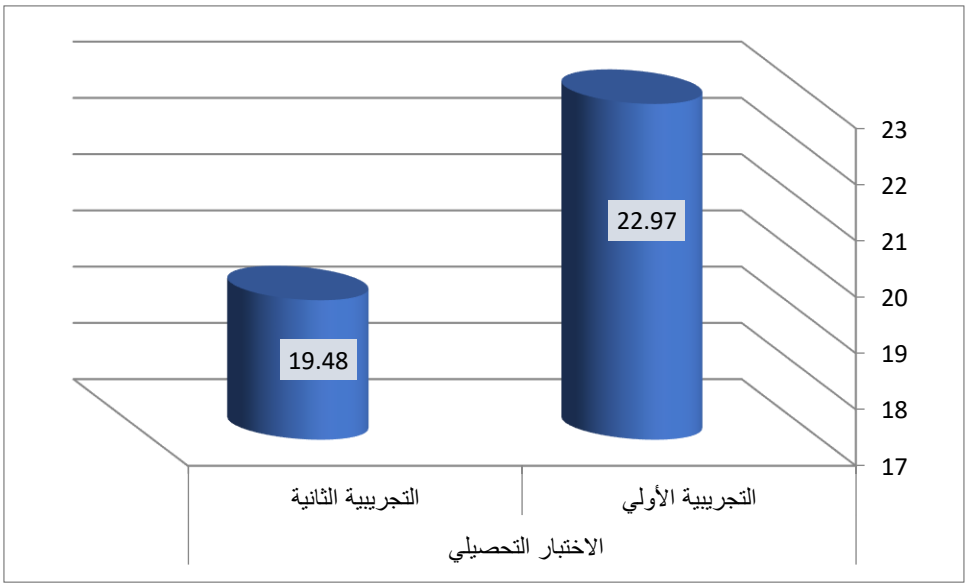
جدول (٥)

المتوسطات والانحرافات المعيارية ودلالة (ت) للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد

(الدرجة العظمي للاختبار ٢٥ درجة ، ن = ١٠٠، درجات الحرية= ٩٨)

الأداة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الاختبار التحصيلي	التجريبية الأولي	٢٢.٩٧	١.١٤	١٣.٧٨	٠.٠١	دالة
	التجريبية الثانية	١٩.٤٨	١.٣٨			

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٢.٦٣



شكل (٩) متوسطي درجات مجموعتيي البحث في الاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

باستقراء النتائج في جدول (٥)، وشكل (٩) السابقين يتضح التالي:

- وجود فرق دال احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) فيما بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي استُخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف، والمجموعة التجريبية الثانية التي استُخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات لصالح المجموعة التجريبية الأولي في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ؛ حيث كانت قيمة (ت) تساوي (١٣.٨٧) ، وهذه القيمة أكبر من قيمة "ت " الجدولية ، وهي قيمة دالة احصائيا عند مستوي دلالة (٠.٠١) ويرجع هذا الفرق إلى تأثير المعالجة التجريبية على المتغير التابع ، ومن ثم **يتم قبول الفرض الأول .**

وللتأكد من حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع فقد تم حساب قيمة (η^2) مربع إيتا لتحديد حجم التأثير، وذلك كما هو موضح في جدول (٦) التالي:

جدول (٦)

قيمة مربع إيتا ومُستوى دلالتها للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد

التطبيق	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة مربع إيتا	النسبة المئوية لحجم التأثير	حجم التأثير
الاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد	١٣.٧٨	٠.٧٩٣	٧٩٪	كبير جدًا

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- يتضح من جدول(٦) السابق أن قيمة مربع آيتا بالنسبة للاختبار التحصيلي تساوي (٧٩ %) وهذه القيمة أكبر من القيمة المحددة وفقًا للإطار المرجعي المحدد صلاح أحمد مراد، أمين على محمد(٢٠٢٠) مما يدل علي التأثير الإيجابي لبيئة التعلم المقترحة على الجانب المعرفي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف كان لها دوراً فعالاً في اكساب الطلاب الجانب المعرفي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

<u>اختبار صحة الفرض الثاني:</u>

الفرض الثاني ينص علي " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

للتحقق من صحة الفرض الثاني الخاص بالمقارنة بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل ولكل مهارة فرعية من مهاراتها تم حساب قيم المتوسطات والانحرافات، كما تم استخدام اختبار **independed sample T-Test** للعينات المستقلة للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية ؛ وفيما يلي عرض تلك النتائج .

المجـلة العلمـــية للتربيـــة النوعيـــة والعـلوم التطبيقـــية
The Scientific Journal of Specific Education and Applied Sciences
Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

جدول (٧)

المتوسطات والانحرافات المعيارية ودلالة (ت) للتطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل ولكل مهارة فرعية من مهاراتها

(الدرجة الكلية للبطاقة =٤٠٠ ، ن= ١٠٠ ، درجات الحرية= ٩٨)

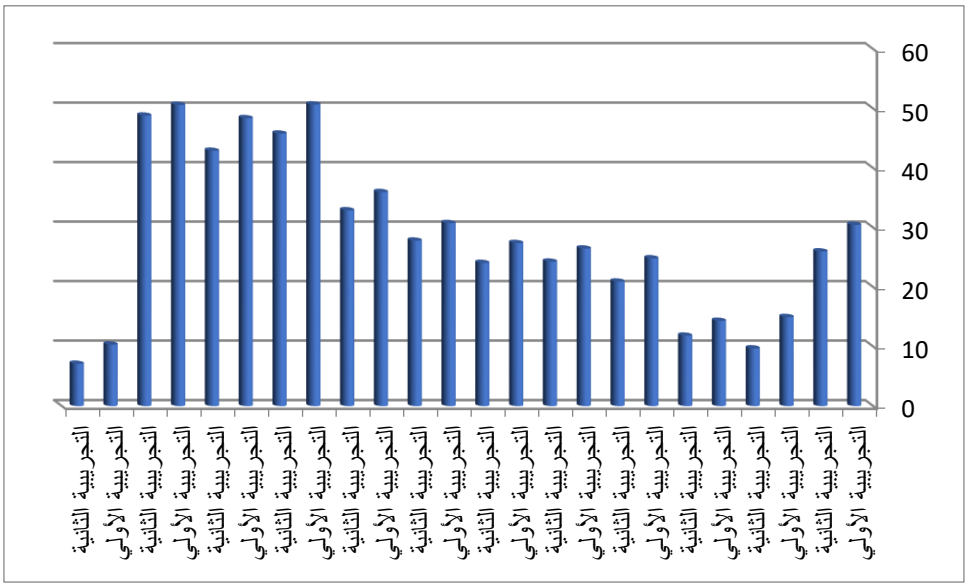
المهارة	عدد المهارات الفرعية	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل	١٠٠	التجريبية الأولي	٣٦٨,١٤	٢,٩٨	٢١,٨٥	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٣٥٦,٢٨	٢,٤١		
١- طريقة تثبيت برنامج 3D Max	٨	التجريبية الأولي	٣٠,٤٦	١,٩٦	١١,٨٩	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٢٥,٩٩	١,٨٣		
٢- التعامل مع واجهة البرنامج	٤	التجريبية الأولي	١٤,٩٦	١,٥٨	١٤,٨٨	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٩,٦٩	١,٩٦		
٣- حفظ المشروع في البرنامج	٥	التجريبية الأولي	١٤,٣٢	١,١٨	٩,١٧	٠,٠١
		التجريبية الثانية	١١,٨٣	١,٤٦		
٤- رسم الأشكال وتغير الأبعاد في البرنامج	٧	التجريبية الأولي	٢٤,٨٣	١,٨٢	١٢,٢٨	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٢٠,٩٢	١,٣٤		
٥- تصميم البيئة الخاصة بالمشروع	٧	التجريبية الأولي	٢٦,٤٨	١,٦٣	٧,١٢	٠,٠١

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

		التجريبية الثانية	٢٤,٢٧	١,٤٨		
٦- إكساء المجسمات بالخامات	٧	التجريبية الأولي	٢٧,٤	١,٩٩	٩,٩٨	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٢٤,٠٦	١,٢٨		
٧- تحريك المجسمات (يدوياً- آلياً)	٨	التجريبية الأولي	٣٠,٧٥	١,٩٢	١٠,٠٧	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٢٧,٨١	٢,٠٦		
٨- تصميم جسم الإنسان بطريقتي - Editable Poly Plane	١١	التجريبية الأولي	٣٥,٩٧	١,٨٤	٨,٦٨	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٣٢,٩١	١,٦٩		
٩- تنفيذ سلسة من الحركات المتتالية لـ Character	١٤	التجريبية الأولي	٥٠,٦٩	١,٩٠	١١,٧١	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٤٥,٨	٢,٢٦		
١٠- الإضاءة وحركة الكاميرا في المشهد	١٣	التجريبية الأولي	٤٨,٣٩	٢,٥٦	١٠,٩٨	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٤٢,٩١	٢,٤٣		
١١- التعرف على الـ V-Ray وكيفية استخدامه	١٣	التجريبية الأولي	٥٠,٦٣	١,٣٨	٧,٤٤	٠,٠١
		التجريبية الثانية	٤٨,٨٢	١,٠٣		
١٢- عمل الإخراج النهائي	٣	التجريبية الأولي	١٠,٣٤	١,٩٨	٨,٤٨	
		التجريبية الثانية	٧,١١	١,٨٢		

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٦٣

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X



شكل (١٠)

متوسطي درجات مجموعتي البحث في بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل ولكل مهارة فرعية من مهاراتها

باستقراء النتائج في جدول (٧)، وشكل (١٠) السابقين يتضح التالي:

أن هناك فرقًا دال احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل ولكل مهارة فرعية من مهاراتها ، وهي: (طريقة تثبيت برنامج **3D Max** ، التعامل مع واجهة البرنامج ، حفظ المشروع في البرنامج ، رسم الأشكال وتغير الأبعاد في البرنامج ، تصميم البيئة الخاصة بالمشروع ، إكساء المجسمات بالخامات ، تحريك المجسمات (يدوياً–آلياً) ، تصميم جسم الإنسان بطريقتي **Editable Poly – Plane** ، تنفيذ سلسة من الحركات المتتالية لـ **Character** ، الإضاءة وحركة الكاميرا في المشهد ، التعرف على الـ **V–Ray** وكيفية استخدامه ، عمل الإخراج النهائي) ؛ حيث جاءت قيم (ت) علي الترتيب علي النحو التالي (٢١.٨٥، ١١.٨٩ ، ١٠.٨٨ ، ٩.١٧، ١٢.٢٨ ،

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

٧.١٢، ٩.٩٨، ١٠.٠٧، ٨.٦٨ ، ١١.٧١ ، ١٠.٩٨ ، ٧.٤٤، ٨.٤٨) ، وهذه القيم جميعها أكبر من قيمة "ت " الجدولية عند نفس المستوى، وعليه يتضح أن هناك فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية الأولي ، ويرجع هذا الفرق إلى تأثير المعالجة التجريبية المتمثلة في استخدام لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف ، ودورها الفعال في اكساب طلاب المجموعة التجريبية الأولي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد كمتغير مستقل على المتغير التابع، وبذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض الدراسة .

وللتأكد من حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع فقد تم حساب قيمة (η٢) مربع إيتا لتحديد حجم التأثير، وذلك كما هو موضح في جدول (٨) التالي:

جدول (٨)

قيمة مربع إيتا ومُستوى دلالتها لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل ولكل مهارة فرعية من مهاراتها

التطبيق	**قيمة (ت) المحسوبة**	قيمة مربع إيتا	النسبة المئوية	حجم التأثير
بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل	٢١.٨٥	٠.٩٠٧	٩٠٪	كبير جدًا
– طريقة تثبيت برنامج 3D Max	١١.٨٩	٠.٧٤٣	٧٤٪	كبير جدًا
– التعامل مع واجهة البرنامج	١٠.٨٨	٠.٧٠٧	٧١٪	كبير جدًا
– حفظ المشروع في البرنامج	٩.١٧	٠.٦٣٢	٦٣٪	كبير
– رسم الأشكال وتغير الأبعاد في البرنامج	١٢.٢٨	٠.٧٥٥	٧٦٪	كبير جدًا
– تصميم البيئة الخاصة بالمشروع	٧.١٢	٠.٥٠٩	٥١٪	كبير

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– إكساء المجسمات بالخامات	٩.٩٨	٠.٦٧٠	٦٧٪	كبير
– تحريك المجسمات (يدوياً–آلياً)	١٠.٠٧	٠.٦٧٤	٦٧٪	كبير
– تصميم جسم الإنسان بطريقتي Editable Poly – Plane	٨.٦٨	٠.٦٠٦	٦١٪	كبير
– تنفيذ سلسة من الحركات المتتالية للـ Character	١١.٧١	٠.٦٣٧	٦٤٪	كبير
– الإضاءة وحركة الكاميرا في المشهد	١٠.٩٨	٠.٧١١	٧١٪	كبير جدًا
– التعرف على الـ V–Ray وكيفية استخدامه	٧.٤٤	٠.٥٣١	٥٣٪	كبير
– عمل الإخراج النهائي	٨.٤٨	٠.٥٩٥	٦٠٪	كبير

- يتضح من جدول (٨) السابق أن قيمة مربع آيتا بالنسبة لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل ولكل مهارة فرعية من مهاراتها تساوي علي الترتيب (٩٠٪ ، ٧٤٪، ٧١٪ ،٦٣٪ ، ٧٦٪، ٥١٪، ٦٧٪، ٦٧٪، ٦١٪،٦٤٪، ٧١٪ ، ٥٣٪ ، ٦٠٪) وهذه القيم أكبر من القيمة المحددة وفقًا للإطار المرجعي المحدد صلاح أحمد مراد، أمين على محمد(٢٠٢٠) مما يدل علي التأثير الإيجابي لبيئة التعلم المقترحة على تنمية مهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ككل وكل مهارة فرعية علي حدة.
- ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف كان لها دوراً فعالاً في اكساب الطلاب مهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

نخلص مما سبق بأن طلاب المجموعة التجريبية الأولي قد استفادوا من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف أكثر من طلاب المجموعة التجريبية الثانية والتي أُستخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات.

اختبار صحة الفرض الثالث:

وينص الفرض الثالث على أنه : يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس التفكير التنبؤي لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

للتحقق من صحة الفرض الثالث الخاص بالمقارنة بين متوسطات درجات مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس التفكير التنبؤي ؛ تم استخدام اختبار **independed sample T-Test** للعينات المستقلة للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية ؛ وفيما يلي عرض تلك النتائج .

جدول (٩)

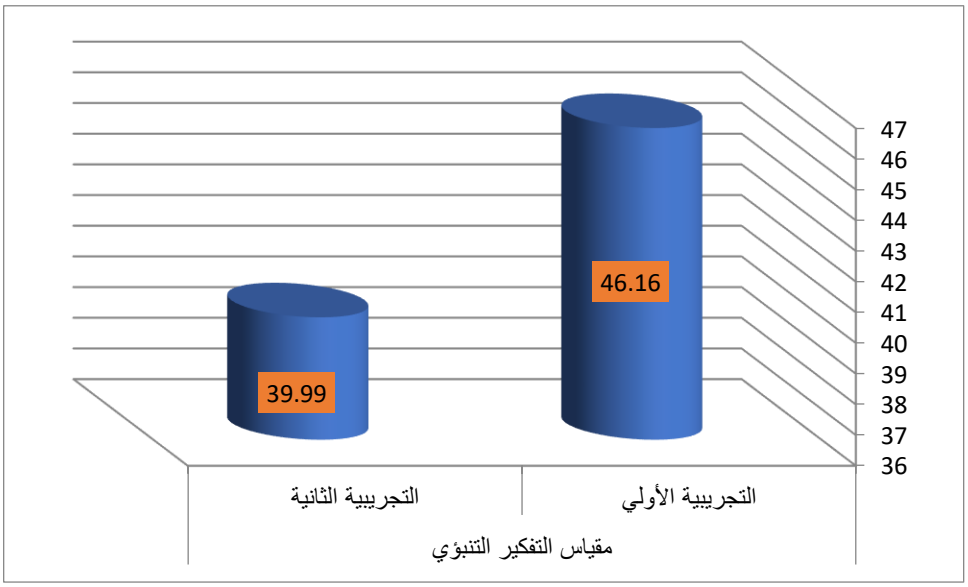
المتوسطات والانحرافات المعيارية ودلالة (ت) للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس التفكير التنبؤي

(الدرجة العظمي للمقياس ٥٠ درجة ، ن = ١٠٠ ، درجات الحرية = ٩٨)

المكون	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
مقياس التفكير التنبؤي	التجريبية الأولي	٤٦.١٦	١.٨٤	١٨.٤٨	٠.٠١	دالة
	التجريبية الثانية	٣٩.٩٩	١.٧٨			

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٦٣

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X



شكل (١١)

متوسطي درجات مجموعتيي البحث في مقياس التفكير التنبؤي

باستقراء النتائج في جدول (٩) ، وشكل (١١) السابقين يتضح التالي:

- وجود فرق دال احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) فيما بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي استُخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف، والمجموعة التجريبية الثانية التي استُخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات لصالح المجموعة التجريبية الأولي في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التنبؤي ؛ حيث كانت قيمة (ت) تساوي (١٨.٤٨) ، وهذه القيمة أكبر من قيمة "ت " الجدولية ، وهي قيمة دالة احصائيا عند

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

مستوي دلالة (٠.٠١) ويرجع هذا الفرق إلى تأثير المعالجة التجريبية على المتغير التابع ، ومن ثم **يتم قبول الفرض الثالث** .

وللتأكد من حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع فقد تم حساب قيمة (η٢) مربع إيتا لتحديد حجم التأثير ، وذلك كما هو موضح في جدول (١٠) التالي:

جدول (١٠)

قيمة مربع إيتا ومُستوى دلالتها لمقياس التفكير التنبؤي

التطبيق	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة مربع إيتا	النسبة المئوية لحجم التأثير	حجم التأثير
مقياس التفكير التنبؤي	١٨.٤٨	٠.٨٧٥	٨٨٪	كبير جدًا

- يتضح من جدول (١٠) السابق أن قيمة مربع آيتا بالنسبة لمقياس التفكير التنبؤي تساوي (٨٨٪)، وهذه القيمة أكبر من القيمة المحددة وفقًا للإطار المرجعي المحدد صلاح أحمد مراد، أمين على محمد (٢٠٢٠) مما يدل على التأثير الإيجابي لبيئة التعلم المقترحة على تنمية التفكير التنبؤي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف كان لها دوراً فعالاً في اكساب الطلاب التفكير التنبؤي.
- ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف كان لها دوراً فعالاً في اكساب طلاب تكنولوجيا التعليم للتفكير التنبؤي.
- نخلص مما سبق بأن طلاب المجموعة التجريبية الأولي قد استفادوا من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف أكثر من طلاب المجموعة

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

التجريبية الثانية والتي أُستخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات.

اختبار صحة الفرض الرابع:

وينص الفرض الرابع على أنه: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولي.

للتحقق من صحة الفرض الرابع الخاص بالمقارنة بين متوسطات درجات مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء؛ تم استخدام اختبار **independed sample T–Test** للعينات المستقلة للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعة التجريبية الأولي والمجموعة التجريبية الثانية ؛ وفيما يلي عرض تلك النتائج .

جدول (١١)

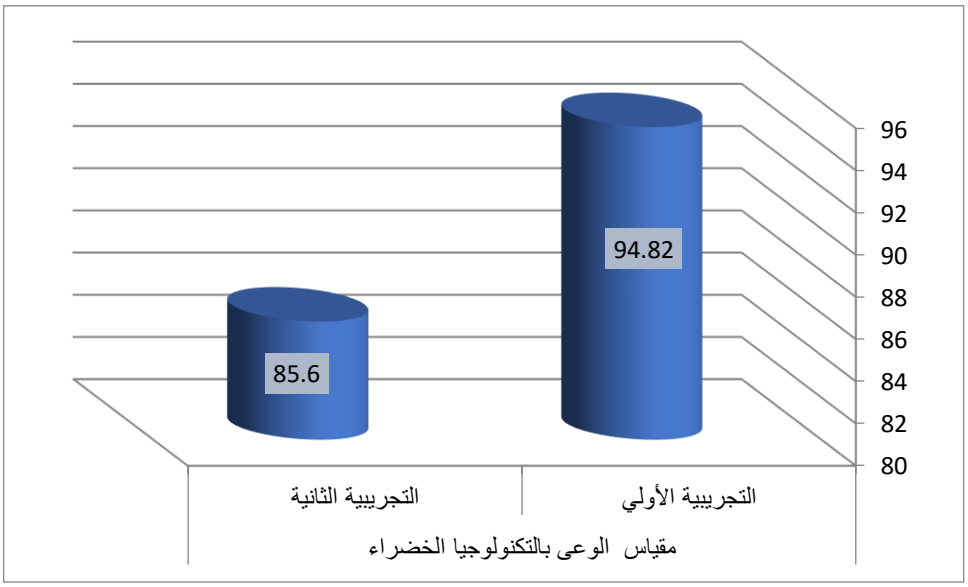
المتوسطات والانحرافات المعيارية ودلالة (ت) للفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبية الأولي والتجريبية الثانية في القياس البعدي لمقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء

(الدرجة العظمي للمقياس ١٠٠ درجة ، ن = ١٠٠ ، درجات الحرية = ٩٨)

المكون	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء	التجريبية الأولي	٩٤.٨٢	٢.٠٤	٢٣.١٧	٠.٠١	دالة
	التجريبية الثانية	٨٥.٦٠	١.٧٨			

قيمة " ت " الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٢.٦٣

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X



شكل (١٢)

متوسطي درجات مجموعتي البحث في مقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء

باستقراء النتائج في جدول (١١)، وشكل (١٢) السابقين يتضح التالي:

- وجود فرق دال احصائيًا عند مستوى (٠.٠١) فيما بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي التي استُخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف، والمجموعة التجريبية الثانية التي استُخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات لصالح المجموعة التجريبية الأولي في التطبيق البعدي لمقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء ؛ حيث كانت قيمة (ت) تساوي (٢٣.١٧) ، وهذه القيمة أكبر من قيمة "ت " الجدولية ، وهي قيمة دالة احصائيا عند مستوي دلالة (٠.٠١) ويرجع هذا الفرق إلى تأثير المعالجة التجريبية على المتغير التابع ، ومن ثم **يتم قبول الفرض الرابع.**

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

وللتأكد من حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع فقد تم حساب قيمة (η٢) مربع إيتا لتحديد حجم التأثير، وذلك كما هو موضح في جدول (١٢) التالي:

- **جدول (١٢)**

- **قيمة مربع إيتا ومُستوى دلالتها** لمقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء

التطبيق	**قيمة (ت) المحسوبة**	قيمة مربع إيتا	النسبة المئوية لحجم التأثير	حجم التأثير
مقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء	٢٣.١٧	٠.٩١٦	٩٢٪	كبير جدًا

- يتضح من جدول(١٢) السابق أن قيمة مربع آيتا بالنسبة لمقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء تساوي (٩٢٪) ، وهذه القيمة أكبر من القيمة المحددة وفقًا للإطار المرجعي المحدد صلاح أحمد مراد، أمين على محمد(٢٠٢٠) مما يدل علي التأثير الإيجابي لبيئة التعلم المقترحة على تنمية الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدي طلاب تكنولوجيا التعليم ، ويمكن تفسير ذلك بأن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف كان لها دوراً فعالاً في اكساب طلاب تكنولوجيا التعليم الوعي بالتكنولوجيا الخضراء أكثر بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات.
- نخلص مما سبق بأن طلاب المجموعة التجريبية الأولي قد استفادوا من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف أكثر من طلاب المجموعة

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

التجريبية الثانية والتي أُستخدم معها بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات.

اختبار صحة الفرض الخامس:

وينص الفرض الخامس على أنه: توجد علاقة ارتباطيه موجبة بين متوسطي درجات الطلاب (مجموعتي البحث) في القياس البعدي لأدوات القياس الخاصة بالدراسة وهي: الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء.

وقد تم اختبار صحة الفرض الخامس إحصائيًا من خلال: حساب قيم معامل ارتباط بيرسون بين متوسطي درجات الطلاب (مجموعتي البحث: التجريبية الأولي والتجريبية الثانية) في القياس البعدي لأدوات القياس الخاصة بالدراسة وهي: الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء، وجدول (١٣) التالي يوضح ذلك:

جدول (١٣)

المصفوفة الارتباطية لمتغيرات الدراسة وهي (الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي، ومقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء)

المجموعة	التطبيق البعدي	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
المجموعة التجريبية الأولي	الاختبار التحصيلي	٠.٨٨	٠.٠١	دال
	بطاقة تقييم المنتج النهائي			
	مقياس التفكير التنبؤي	٠.٧٠	٠.٠١	دال
	مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء			
المجموعة التجريبية الثانية	الاختبار التحصيلي	٠.٨١	٠.٠١	دال

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

	بطاقة تقييم المنتج النهائي			
	مقياس التفكير التنبؤي	٠.٦٤	٠.٠١	دال
	مقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء			

ويتضح من جدول (١٣) السابق ما يلي:

أولاً: بالنسبة للمجموعة التجريبية الأولي:

هناك ارتباط موجب ذو دلالة إحصائية بين كلٍ من متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي في كلٍ من الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٨)، وبالنسبة لمقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٧٠) وهذه القيم دالة عند مستوى(٠.٠١) ، وهذه القيمة مرتفعة، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة قوية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي في كلٍ من الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ، وكذلك بالنسبة لمقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء .

ثانيًا: بالنسبة للمجموعة التجريبية الثانية:

هناك ارتباط موجب ذو دلالة إحصائية بين كلٍ من متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في كلٍ من الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨١)، وبالنسبة لمقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٦٤) وهذه القيم دالة عند مستوى(٠.٠١) ، وهذه القيمة مرتفعة، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية موجبة قوية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي في كلٍ من الاختبار التحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد ، وكذلك بالنسبة لمقياس التفكير التنبؤي، ومقياس الوعى بالتكنولوجيا الخضراء .

نستخلص مما سبق بالنتائج التالية:

١. قيم معامل الارتباط بالنسبة للمجموعة التجريبية الأولي أعلي من قيم معامل الارتباط بالنسبة للمجموعة التجريبية الثانية مما يدل علي أن استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف كان لها تأثير وفاعلية أكبر من بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في اكساب طلاب تكنولوجيا التعليم كلٍ من مهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بجانبيها النظري والتطبيقي، وكذلك بالنسبة للتفكير التنبؤي، والوعى بالتكنولوجيا الخضراء.
٢. فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية سواء المعتمدة على المواقف أو القائمة على المشروعات في اكساب طلاب تكنولوجيا التعليم كلٍ من مهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بجانبيها النظري والتطبيقي، وكذلك بالنسبة للتفكير التنبؤي، والوعى بالتكنولوجيا الخضراء، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الخامس من فروض الدراسة.

ويرجع تفوق استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف عن بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات، في تنمية متغيرات الدراسة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية– جامعة بنها لأسباب متعددة منها ما يلي:

١. ساهمت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف في إيصال المحتوي العلمي بشكل مبسط وسلس.
٢. ساهمت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف في إكساب المتعلم عدة مهارات خاصة بتصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

٣. ساهمت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف في التعلم من خلال الأجهزة الذكية كالموبايل والتابلت مما سهل عملية التعليم والتعلم، وساعدته في الحصول على مصادر التعلم بشكل أسرع.
٤. تميزت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف بالتفاعلية والمرونة وتجعل المتعلم إيجابي مشارك بدلا من كونه متلقياً سلبياً.
٥. تميزت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف. بمساهمتها في رفع طموح المتعلمين، وتشجيعهم على المشاركة، ومعرفة المتعلمين الذين لهم نفس الميول والاهتمامات.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت نتائجها وجود علاقة ارتباطية دالة بالنسبة لمتغيرات الدراسة، ومنها دراسة هبة العزب (٢٠١٣)، إيمان عمر (٢٠١٧)، أحمد الغامدي (٢٠١٨)، أكرم فتحي (٢٠١٨)، رشا الكليبي (٢٠٢٠)،

ثانيًا: تفسير نتائج البحث:

من خلال التحقق من فروض البحث ومن واقع البيانات التي تم التوصل إليها والتي تمت معالجتها إحصائيًا، وفي ضوء ما تم عرضه من النتائج الإحصائية للبحث، تم تفسير تلك النتائج وفقًا للعناصر التالية:

١. مواصفات البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة:

- توفر البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة مواكبة التعليم الأخضر وتحقق أهدافه من خلال توفر العديد من استراتيجيات التدريس الملائمة مثل (التعلم من خلال المواقف، التعلّم الافتراضي، التعلم القائم على الاداءات الحقيقية، التعلم القائم على المنافسة، التعلم القائم على المشروعات).
- توفر البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة المشاركة النشطة للطلاب في العملية التعليمية.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- توفر البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة بيئة معلوماتية حديثة لدعم العملية التعليمية وتنمية القدرات العقلية للطلاب مما يؤدي الى تحسين التعلم وزيادة الانجاز.
- توفر البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة زيادة ثقة الطلاب بأنفسهم، واستعدادهم لمحاولة الانتقال الى المستويات العليا من التفكير، وربط الطالب بالبيئة المحلية
- توفر البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة تدريب الطلاب على القيادة المستمرة واكسابهم مهارة اتخاذ القرار، لأنه يركز على التعلم بالممارسة.
- تراعي البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة الفروق الفردية وتستخدم التعليم المتمايز، كما تسمح بإجراء المناقشات الجماعية وإرسال الرسائل وتبادل الملفات بين المعلمين والطلاب.
- البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة أدت إلى تحسن كبير فى الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بجانبيها المعرفي والأدائي.
- تنوع المواقف التعليمية التي توفها بيئة التعلم الإلكترونية المقترحة، وبالتالي زيادة قدرة الفرد على معالجة المعلومات بشكل متعمق ومتأمل يسهم في إحداث تطورًا واعيًا في القدرات العقلية العليا وبالأخص مهارات التفكير التنبؤي التي من شأنها زيادة تنظيم وتقويم هذه المعلومات والقدرة على النقد.
- تراعي البيئة التعليمية الإلكترونية المقترحة تقديم التغذية الراجعة الفورية والمستمرة بعد عرض محتوى التعلم، بغرض متابعة الطلاب والإجابة على تساؤلاتهم، مما أدى إلى تحقق الأهداف المنشودة لديهم.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ويتفق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات منها دراسة: آية عبد الباقي عبد الباقي، زينب محمد أمين، شيماء سمير محمد (٢٠٢٣)، خالد ناصر القحطاني (٢٠٢٣)، مروة محمد الصياد، نادية ابراهيم الدسوقي (٢٠٢٣)، وائل شعبان عبد الستار عطية (٢٠٢٣)، إيناس السيد محمد (٢٠٢١)، نانسي محمد الشناوي (٢٠٢٠)، مروة محمد رفعت الصياد (٢٠١٢)، إيمان حميد حماد(٢٠١٧)، **Araki, T., Hirano, S., Yamashima, K., & Horikoshi, M.** (٢٠١٧)، مها نبيل عبد اللطيف(٢٠١٢) .

٢. التحسن في الجانب المعرفي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

حيث جاءت نتائج البحث بتفوق المجموعة التجريبية الأولي التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف علي المجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في القياس البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؛ ويرجع ذلك إلى عدة أسباب من أهمها:

- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف الفرصة لطلاب المجموعة التجريبية الأولي تطوير المهارات من خلال المحتوي الإلكتروني المقدم.
- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف الفرصة لطلاب المجموعة التجريبية الأولي التعامل المباشر مع البيئات الإلكترونية بشكل متزامن وغير متزامن.
- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف الفرصة لطلاب المجموعة التجريبية الأولي التعود ثم التمكن من استخدام الإمكانات المتاحة.

ويتفق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات منها دراسة: آية عبد الباقي عبد الباقي، زينب محمد أمين، شيماء سمير محمد (٢٠٢٣)، عمرو جلال الدين أحمد؛ وأحمد شوقي امل؛

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

والجبرتي محمد (٢٠٢١)، عبد الحميد حسن بدران؛ ومحمد اسماعيل حسن؛ وأخران (٢٠١٨) ، عمرو محمد؛ أماني أحمد محمد الدخني(٢٠١٧)، مصطفى خلف القصبي خلف(٢٠١٦)

٣. التحسن في الجانب الأدائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد:

حيث جاءت نتائج البحث بتفوق المجموعة التجريبية الأولي التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف على المجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في القياس البعدي لبطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد؛ ويرجع ذلك إلى عدة أسباب من أهمها:

- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف لطلاب المجموعة التجريبية الأولي القدرة على تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بشكل مبسط وسلس.
- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف لطلاب المجموعة التجريبية الأولي القدرة على التنوع في بناء وعمل المجسمات.
- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف لطلاب المجموعة التجريبية الأولي القدرة على التنوع في حركة الكاميرا وترتيب المشاهد.
- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف لطلاب المجموعة التجريبية الأولي القدرة على اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف لطلاب المجموعة التجريبية الأولي الأبداع في عمل الإخراج النهائي **Final Render** واستخدام **V-Ray**.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- اتاحت بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المواقف لطلاب المجموعة التجريبية الأولي القدرة على تغير الأشكال عبر النقاط من خلال **Edit poly, Polygon.**

ويتفق ذلك مع نتائج عديد الدراسات منها دراسة: آية عبد الباقي عبد الباقي، زينب محمد أمين، شيماء سمير محمد (٢٠٢٣)، خالد ناصر القحطاني (٢٠٢٣)، عمرو جلال الدين أحمد؛ وأحمد شوقي كامل؛ والجبرتي محمد (٢٠٢١)، عبد الحميد حسن بدران؛ ومحمد اسماعيل حسن؛ وأخران (٢٠١٨)، عمرو محمد؛ أماني أحمد محمد الدخني (٢٠١٧)، **Araki, T., Hirano, S., Yamashima, K., & Horikoshi, M.** (٢٠١٧). مصطفى خلف القصبي خلف (٢٠١٦)

٤. تنمية التفكير التنبؤي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم:

حيث جاءت نتائج البحث بتفوق المجموعة التجريبية الأولي التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف على المجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في القياس البعدي لمقياس التفكير التنبؤي؛ ويرجع ذلك إلى عدة أسباب من أهمها:

- أن الفروق التي سجلها الطلاب على مقياس التفكير التنبؤي لم تكن صدفة وإنما هو تأثير المعالجة التجريبية وهي البيئة التعليمية المقترحة سواء القائمة على المواقف أو القائمة علي المشروعات، حيث زادت من قدرة الطلاب على التعامل مع التفكير الإبداعي واستخدام الخيال وإيجاد حلول مبتكرة للمشاكل.
- ينمو الدماغ كلما تقدم الطالب من مرحلة دراسية لآخري أي أن السعة الدماغية تنمو بمرور الوقت ويكون الطالب أكثر نضجًا في المرحلة الجامعية وقدرة علي التفكير.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- التطور المعرفي الذي يرافق الطلاب خلال المراحل التعليمية المختلفة مما يزيد من قدرة الطلاب على الانتباه والإدراك للمثيرات الحالية والتنبؤ بها مستقبليًا.

ويتفق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات منها دراسة: وائل شعبان عبد الستار عطية (٢٠٢٣)، إسراء سيف عطا الله، بشري حسن مذكور (٢٠٢٢)، إيمان كاظم موسي، علاء أحمد عبد الواحد (٢٠٢٢)، شربن شحاته عبد الفتاح(٢٠٢٢)، زينب كريم الأسدي(٢٠٢٠)، نصر الله إبراهيم محمد(٢٠١٩)، عواد حماد الحوطي(٢٠١٨)، إيمان حميد حماد(٢٠١٧)، مها نبيل عبد اللطيف(٢٠١٢)

٥. تنمية الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدي طلاب تكنولوجيا التعليم:

حيث جاءت نتائج البحث بتفوق المجموعة التجريبية الأولي التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف علي المجموعة التجريبية الثانية التي تعرضت لبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في القياس البعدي لمقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء؛ ويرجع ذلك إلى عدة أسباب من أهمها:

- تساهم التكنولوجيا الخضراء في تطوير وابتكار بدائل للتقنيات والمواد المضرّة للبيئة والصحة.
- التكنولوجيا الخضراء قابله للاستصلاح، أو التدوير وإعادة الاستخدام، حيث أن لها دورة حياة متجدّدة.
- تدعم التكنولوجيا الخضراء استخدام نظم الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات كوسيلة مساعدة للحد من الانبعاثات الناتجة عن القطاعات الأخرى.
- تطبق التكنولوجيا الخضراء حلول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لضمان مستقبل أكثر استدامة.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

ويتفق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات منها دراسة: أمل سويدان، أحمد عويس (٢٠٢١)، فايزة أحمد الحسيني مجاهد (٢٠٢٠)، **Marable ,Steven. (2014)**

ثالثًا: خلاصة وتعقيب على نتائج البحث:

تعقيبًا على ما سبق بعد عرض نتائج البحث، واختبار صحة الفروض، قد تم استخلاص النتائج التالية:

١. ادى استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف إلي نتائج ذات فاعلية أكبر من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم كما يقيسه الاختبار التحصيلي المعد لهذا الغرض.

٢. ادى استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف إلي نتائج ذات فاعلية أكبر من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم كما تقيسه بطاقة تقييم المنتج النهائي لمهارات تصميم وانتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد المعدة لهذا الغرض.

٣. ادى استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف إلي نتائج ذات فاعلية أكبر من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في تنمية التفكير التنبؤي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم كما يقيسه مقياس التفكير التنبؤي المعد لهذا الغرض.

٤. ادى استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف إلي نتائج ذات فاعلية أكبر من استخدام بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

في تنمية وعي طلاب تكنولوجيا التعليم بالتكنولوجيا الخضراء كما يقيسه مقياس الوعي بالتكنولوجيا الخضراء المعد لهذا الغرض.

٥. فاعلية كلٍ من بيئة التعلم الإلكترونية الشخصية المعتمدة على المواقف وبيئة التعلم الإلكترونية الشخصية القائمة على المشروعات في تنمية جميع متغيرات الدراسة سواء مهارات تصميم وإنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد بجانبيها المعرفي والأدائي، وكذلك التفكير التنبؤي والوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

رابعاً: توصيات البحث:

- تحديث برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم؛ لكي تواكب المستحدثات في مجال التعلم الرقمي؛ وذلك من خلال التدريب على استخدام تطبيقات مختلفة للذكاء الاصطناعي في بيئات متنوعة للتعليم.
- تطوير برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية لمواكبة تطلعات القرن الحادي والعشرين.
- تنظيم دورات تدريبية من قبل الخبراء في تدريس المواد الدراسية المختلفة؛ لتدريب المعلمين على التعليم الأخضر الرقمي.
- إعداد أدلة لمعلمي المواد الدراسية المختلفة لمساعدتهم على التدريس باستخدام استراتيجيات التعليم الأخضر الرقمي.
- ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المختلفة مثل التفكير المستقبلي، وحل المشكلات، والتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد بمراحل التعليم المختلفة.
- ضرورة تحديث برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم والاهتمام بتنمية الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لديهم.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- ضرورة تحديث برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم بحيث تعمل علي تطوير قدراتهم في التفكير المستقبلي من خلال إعداد برامج تدريبية خاصة.
- استخدام إستراتيجيات تعليمية خاصة في التفكير التنبؤي من أجل تدريب طلاب الجامعة على استخدامه في مجالات الحياة المختلفة.
- ضرورة الاهتمام بالبرامج التعليمية التي توظف الرسوم ثلاثية الأبعاد.
- تطوير مهارات المعلمين على استخدام وتصميم الرسوم ثلاثية الأبعاد.
- تطوير المناهج بتضمين الرسوم ثلاثية الأبعاد فيها خاصة مقررات العلوم والرياضيات.

خامسًا: البحوث المقترحة

– دراسة فاعلية برنامج قائم على التعليم الأخضر الرقمى على بعض المتغيرات الأخرى مثل مهارات اتخاذ القرار، ومهارات ما وراء المعرفة، والمواطنة الرقمية.

– دراسة أثر تضمين تطبيقات التكنولوجيا الخضراء في المناهج التعليمية في برامج إعداد معلمي تكنولوجيا التعليم في تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب.

– بناء منهج في التكنولوجيا الخضراء قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا لطلاب المرحلة الثانوية.

– دراسة فاعلية برنامج تدريبي مقترح في التكنولوجيا الخضراء لإكساب معلمي تكنولوجيا التعليم مهارات تدريسية رقمية مختلفة.

– تطوير برامج إعداد معلمي تكنولوجيا التعليم في ضوء التعليم الأخضر الرقمى.

- أثر بيئات تعليمية تستخدم الرسوم التعليمية المتحركة ثلاثية الأبعاد على بعض المهارات الأخرى ومهارات التفكير مثل التفكير المستقبلي، وحل المشكلات، والتفكير المنطقي، والتفكير الناقد.

المراجع:

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– الحسيني، فايزة مجاهد (٢٠١٩). التعليم الاخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية يوليو ٢٠٢٠، ص ص ١٧٨-١٩٦. مجلة كلية التربية جامعة عين شمس، مصر.

– العميري، فهد بن علي بن ختيم، والحربي، عبير بنت سعد. (٢٠٢٣). توظيف تطبيقات التعليم الأخضر في البيئات التعليمية التعلمية للدراسات الاجتماعية بمراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية .المجلة التربوية، مج٣٧, ع١٤٨، ٢١٣ .**246** – مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1401367**

– الكبيسي، ياسر عبد الرحيم. (٢٠١٢) خرائط المفاهيم في تدريس الجغرافيا وتنمية بعض انواع التفكير، ط, ١ عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

– رحمان، أريج كريم، جبار، مريم سالم، وجاسم، عرفات ناصر. (٢٠٢٣). الإنتاج الأخضر والمصنع الإلكتروني والاستدامة: دراسة تطبيقية في معمل الورق في محافظة البصرة .مجلة الدراسات المستدامة، مج٥, ملحق، ٩٠٣ .**944** – مسترجع من**http://search.mandumah.com/Record/1383877** .

– عبد الأمير، محمد مجاهد (٢٠٢١). أثر التدريس باستخدام استراتيجية **Plan** في تنمية التفكير التنبؤي وعمليات العقل لطلبة قسم علوم الحياة، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، ع٤٣، ج٢، ص ص ٥٩٣-٦٠٦، العراق.

–عبدالعزيز، ياسر محمد الصادق. (٢٠١٥). الثقافة البصرية وارتباطها بتعليم التصميم .مجلة التصميم الدولية، مج٥, ع٤، ١٦٣١ .**1643** – مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/984739**

– غانم، تفيده سيد أحمد. (٢٠١٥). وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي .المجلة المصرية للتربية العلمية، مج١٨, ع١ ، ١ .**54** – مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/700185**

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– محمد، ولاء أحمد غريب. (٢٠١٧). وحدة مقترحة في ضوء علم الاجتماع الآلي لتنمية التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة علم الاجتماع لطلاب المرحلة الثانوية .*مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، العدد ٨٨ مارس ٢٠١٧، ٧٦-١٢٤ .. **Doi: 10.21608/pjas.2017.101304**

– محي الدين، أمجاد سيد حنيف (٢٠١٩). تصميم برنامج تعليمي قائم على تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعادوتأثير استخدامه على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات قسم رياض الاطفال بكلية التربية بجامعة أم القرى ، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة أم القري، السعودية.

Al Nafrah، I. (2016). Green Technology in the Context of the Knowledge Economy and its Role in the Sustainable Development Process. *مجلة الإقتصاد الإسلامي العالمية، ع٥١ ، ٣٤* **.39** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/779446

أبو زيد، نيفين محمد .**(2010)** .*فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية التعلم المستندة الى الوظيفة الدماغية في تنمية التفكير الإبداعي التنبؤي لدى طالبات الكليات الجامعية في الأردن* .(أطروحة دكتوراه). جامعة عمان العربية, الأردن https://search.emarefa.net/detail/BIM-553259

الجبوري، مراد موسى عبد. (٢٠٢٠). تقييم واقع بعض العوامل التنظيمية لتنفيذ تكنولوجيا المعلومات الخضراء: دراسة استطلاعية في شركة كرونجي للمشروبات الغازية .*مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، مج١٢, ع٢٨ ، ٣٩٩* **.415** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1075770

الجيزى، مي محمود حلمي، الغنام، صابر حسن محمود، و أميرهم، جيهان عادل ناجي. (٢٠١٩). دور المراجع الداخلي في الرقابة الداخلية على أنشطة تكنولوجيا المعلومات الخضراء .*مجلة البحوث المالية والتجارية، ع٣ ، ٨٦* **.106** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1028149

حسن، سعيد، إبراهيم، دينا فكري جمال، و حيدر، أمل. (٢٠٢٢). الإستدامة البيئية للتصميم الداخلي في ظل تكنولوجيا الطاقة الخضراء .*المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمي، مج١, ع٤ ، ٧١* **.96** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1327213

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

حفيظ، فطيمة، و العقون، سهام. (٢٠٢١). التنمية المستدامة والاستثمار في التكنولوجيا الخضراء: حالة الصين .*مجلة العلوم الانسانية، س٢١, ع١* ، ١٠٨٣ .**1103** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1164497

الحمداني، عمار عواد محمد، و عبدالكريم، ريباز برهان. (٢٠٢٢). أثر تبني دورة تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام: دراسة ميدانية لآراء عينة من المهندسين والفنيين في المحطة الغازية لتوليد الكهرباء في محافظة السليمانية .*مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، مج١٢, ع٢* ، ٢٢ – **41**.مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1343183

– خيدل، أحمد، و كيسي، زهيرة جيلالي عبدالقادر. (٢٠٢٠). التوجه نحو تقنية المعلومات الخضراء .*مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، مج٩, ع٢* ، ١٠٩ .**134** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1029721

– دومي، سمرة، و زيات، عادل. (٢٠٢١). الاستراتيجيات التسويقية للبنايات الخضراء .*مجلة الاقتصاد والبيئة، مج٤, ع٢* ، ٢١٣ .**229** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1225807

– رجب، وفاء محمود عبدالفتاح. (٢٠٢١). تصميم كتب معززة قائمة على الدمج بين التلميحات البصرية ومحفزات الألعاب التعليمية في الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات الثقافة البصرية والانغماس في التعلم لدى التلاميذ ضعاف السمع .*مجلة البحث العلمي في التربية، ع٢٢, ج٢* ، ٣٣٨ .**415** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1120231

– زيدان، حكيمة رجب علي. (٢٠٢١). استخدام المدخل البيئي المستدام لتنمية وعي الشباب بالتكنولوجيا الصديقة للبيئة وفقا لرؤية مصر ٢٠٣٠: نحو تصميم برنامج تجريبي .*المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية – دراسات وبحوث تطبيقية، ع١٦, مج١* ، ٢١٢ .**247** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1294614

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

– السعداوي، رانيا عبدالفتاح محمد. (٢٠٢٣). وحدة مقترحة في العلوم قائمة على التكنولوجيا الخضراء في تنمية التحصيل المعرفي والوعي بالتغيرات المناخية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية، ج١١٤* ، ٥٩١ . **659** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1420759

– سليم، داليا محمد عزت أبو مسلم، الحلبي، مها محمد إمام، و علام، ريهام رضا دسوقي. (٢٠٢٢). تطبيقات تكنولوجيا النانو الخضراء لتحسين جودة البيئة الداخلية لوحدات الإقامة في المدن الجامعية. *المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمي، مج١, ع٢* ، ١٩ . **50** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1247849

– السيد، محمد فوزى محمد، شحاتة، شحاتة السيد، و علي، عبدالوهاب نصر. (٢٠١٣). المراجعة الداخلية لاستدامة الشركة في ظل تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. *الفكر المحاسبي، مج١٧, ملحق* ، ٤٤٩ . **474** –مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/474257

– الشريف، حنان يحيى. (٢٠٢١). نظم وتكنولوجيا المعلومات الخضراء لدعم الاستدامة البيئية: شركة **IBM** نموذجا. *مجلة طبنة للدراسات العلمية الأكاديمية، مج٤, ع٢* ، ٧٨٠ . **797** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1202257

– شكر، إيناس جمعة فهمي. (٢٠٢٠). قياس أثر الحوسبة السحابية على استدامة الشركة في ظل تطبيقات تكنولوجيا الملعومات الخضراء: دراسة تطبيقية. *مجلة الدراسات والبحوث التجارية، س٤٠, ع٢* ، ٤٧ . **91** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1185083

– صبحي، عماد عادل، مصطفى، أيمن عبدالحميد، و عبدالمسيح، عبدالمسيح سمعان. (٢٠٢٠). أنشطة مقترحة قائمة على مفاهيم التكنولوجيا الخضراء لتنمية التنور البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، مج٢٣, ع٥* ، ١٣٣ . **165** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1055864

– الصياد, مروة **&** ,أبو عماشة, نادية. (٢٠٢٣). برنامج إلكترونى مقترح قائم على التعليم الأخضر الرقمى لتنمية مهارات حل المشكلات والوعي البيئي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية فى العلوم. *مجلة جامعة جنوب*

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

الوادى الدولية للعلوم التربوية :**6(11), 481-541. doi** ,
10.21608/musi.2023.226673.1130

- الطباع، رنا كامل.. (٢٠١٧). أثر تدريس الأحياء بالأنشطة العلمية والمحاكاة الحاسوبية في التفكير التنبؤي لدى طلبة التاسع الأساسي بمحافظة عمان في الأردن . مجلة العلوم التربوية والنفسية. مج. ١، ع. ١، مارس ٢٠١٧ .ص ص. ١-١٥ تم استرجاعه من. **search.shamaa.org**

طعمة، رسول ثامر. (٢٠٢٣). أبعاد الابتكار البيئي المستدام لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة الثانوية وعلاقتها بالتكنولوجيا الخضراء .*مجلة الدراسات المستدامة، مج٥, ملحق* ، ٢٢٥٣ .**2287** - مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1415993**

عبد الهادي، أشرف علي، زهري، محمد عبد الفتاح، سعد، هشام عزت، و رشاد، مجدى زكريا. (٢٠٢٢). ممارسات التكنولوجيا الخضراء وأثارها على تحقيق الميزة التنافسية في الفنادق الخمس نجوم من وجهة نظر المدراء .*مجلة كلية السياحة والفنادق، ع١٢, ج١٢* ، ١١٠٣ .**1134** - مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1372860**

عبدالسلام، محمد محمد رياض. (٢٠٢٢). مداخل الثقافة البصرية لتنمية القدرات الابتكارية لدارسي التصميم الصناعي مع التطبيق في مقرر تصميم عرض المنتج .*مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، عدد خاص* ، ٧٠٧ .**732** - مسترجع من**http://search.mandumah.com/Record/1390373**

عبدالعاطى، فاطمة محمد أبو الفتوح. (٢٠٢٢). القدرات الديناميكية لربة الأسرة وانعكاسها على توظيف تقنيات التكنولوجيا الخضراء في المسكن كمدخل لتحقيق الأداء المتوازن المستدام .*مجلة بحوث التربية النوعية، ع٦٦* ، ١٢٠٧ .**1267** - مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1368948**

عبدالفتاح، شرين شحاتة. (٢٠٢٢). برنامج في التكنولوجيا الخضراء لتنمية التفكير المستقبلي والحس العلمي لدى طلاب كلية التربية .*مجلة كلية التربية، مج٣٨, ع١* ، ١ .**60** - مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1251546**

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

علي، راضي عبدالله، و جبار، مريم سالم. (٢٠٢١). تأثير تكنولوجيا المعلومات الخضراء في إدارة العمليات المستدامة: دراسة حالة في الشركة العامة للأسمدة الجنوبية. *مجلة دراسات إدارية، مج١٤, ع٢٨* ، ٩٨ – **132.** مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1329377

علي، زينب محمود أحمد. (٢٠١٧). أثر استخدام الخرائط الذهنية الرقمية في تدريس التربية الفنية علي التحصيل وتنمية الثقافة البصرية لدي التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الثانوية. *المجلة العلمية لكلية التربية،* ع٢٦ ، ٢٤٤ – **292.** مسترجع من **http://search.mandumah.com/Record/1161004**

محمد، هاجر سامح فوزي، غطاس، عايدة سيدهم إسكندر، و مراد، ناريمان جمعة إسماعيل إبراهيم. (٢٠٢٠). برنامج إلكتروني قائم على نمطي عرض تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات معالجة الصورالرقمية والثقافة البصرية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية، مج٣١, ع١٢١* ، ٥١٦ – **538.** مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1092099

علي، سوزان محمد حسن السيد. (٢٠١٩). استراتيجية تدريس مقترحة قائمة على التمكين العلمي للطالب لتنمية بعض مهارات التفكير الشمولي والتنبؤي في مادة الأحياء لدى طلبة المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، مج٢٢, ع١* ، ١ – **47.** مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/968213

عيسوي، عصام أحمد. (٢٠٢٤). نحو بيئة خضراء: كيف تبدأ مشروعك للرقمنة والتحول الرقمي والإدارة الإلكترونية؟. *المجلة العربية الدولية لدراسات المكتبات والمعلومات، مج٣, ع١* ، ٥٣ – **100.** مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1439135

غانم، تفيده سيد أحمد. (٢٠١٥). وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفاعليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي. *المجلة المصرية للتربية العلمية، مج١٨, ع١* ، ١ – **54.** مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/700185

فورين، فاطنة، و فورين، خديجة. (٢٠٢٠). مساهمة تكنولوجيا المعلومات الخضراء في تحقيق الاستتدمة البيئية: عرض لتجارب بعض المؤسسات. *المجلة الدولية أبحاث في العلوم التربوية والإنسانية والآداب*

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

*واللغات، مج١, ع٦ ، ٣٨٩ .***415** – مسترجع من
http://search.mandumah.com/Record/1099132

فورين، فاطنة، و فورين، خديجة. (٢٠٢٠). مساهمة تكنولوجيا المعلومات الخضراء في تحقيق الاستتدمة البيئية: عرض لتجارب بعض المؤسسات .*المجلة الدولية أبحاث في العلوم التربوية والإنسانية والآداب واللغات، مج١, ع٦ ، ٣٨٩ .***415** – مسترجع من
http://search.mandumah.com/Record/1099132

الماحي، محمد الأمين أحمد. (٢٠٢٢). أثر التكنولوجيا الخضراء على الوعي البيئي: دراسة ميدانية على العاملين بمعهد الإدارة العامة فرع منطقة عسير .*مجلة أراء للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج٤, ع١ ، ١٠ .***32** –مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1313531

محمد، مروة عزت مصطفى، و نفادى، دينا أحمد. (٢٠٢٢). النظم البنائية للتنظيم في الطبيعة لدعم مبادرة السعودية الخضراء والاستفادة منها لمواكبة رؤية ٢٠٣٠ .*مجلة التصميم الدولية، مج١٢, ع٥ ، ٣٩ .***52** – مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1335966

محمد، هاجر سامح فوزي، غطاس، عايدة سيدهم إسكندر، و مراد، ناريمان جمعة إسماعيل إبراهيم. (٢٠٢٠). برنامج إلكتروني قائم على نمطي عرض تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات معالجة الصور الرقمية والثقافة البصرية لدى طلاب الصف الأول الثانوي .*مجلة كلية التربية، مج٣١, ع١٢١ ، ٥١٦ –* **538**.مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1092099

ميرزويف، نيكولاس، و الحسينات، عفيفة. (٢٠٢٢). مدخل إلى الثقافة البصرية .*باحثون : المجلة المغربية للعلوم الاجتماعية والانسانية، ع١٧ ، ١٥ .***18** – مسترجع من
http://search.mandumah.com/Record/1321375

- Darley, A. (2000). Visual Digital Culture: Surface Play and Spectacle in New Media Genres.

- Keifer-Boyd, Karen & Smith-Shank, Deborah. (2017). Born Digital: Visual Culture & Gender. Visual Arts Research. 43. 17. 10.5406/visuartsrese.43.1.0017.

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

- Samaras, E. (2022). Archiving visual effects: Filling a digital void in the documented memory of film and television. Archives & Manuscripts.

- Yildirim, S. (2016). Infographics for Educational Purposes: their Structure, Properties and Reader Approaches. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 15(3), 98-110.

Abeyrathna, A.W.G.N.M. (2021). Green Education in a University Classroom: Benefits and Challenges. SSRN Electronic Journal. 10.2139/ssrn.3809215.

Aggarwal, Deepshikha. (٢٠٢٣). Green Education for a Sustainable Future. Journal of Environmental Impact and Management Policy. ٣٠-٢٧**.** ١٠,٥٥٥٢٩/**jeimp.**.٣٤,٢٧,٣٠

Al Nafrah ،I. (2016). Green Technology in the Context of the Knowledge Economy and its Role in the Sustainable Development Process. *مجلة الاقتصاد الإسلامي العالمية، ع٥١،* ٣٤ - ٣٩**. http://search.mandumah.com/Record/779446**

Anissa Lestari Kadiyono[1], Diana Harding[1], Hanny Hafiar[2], Yus Nugraha[1], Titin Nurhayati Ma'mun[3], Ahmad Gimmy Prathama Siswadi[1] and Hery Wibowo[4]

Hadi, Zahraa & Khalaf, Kareem. (٢٠٢٢). level of predictive thinking among students of the Department of life sciences. International journal of health sciences. ٢٠٩٢-٢٠٨٢. ١٠,٥٣٧٣٠/**ijhs.v٦nS**.٦,١٠٢٥٠

Haggag, Haggag Mohamed. (2023). Using Green Pedagogy Approach for Enhancing Inferential Reading Skills and Eco-literacy Oriented Incidental and Intentional English Vocabulary of Pre - service Teachers of Science. *مجلة كلية التربية بقنا - العلوم التربوية,* ***55*****(55), 521-552. doi: 10.21608/maeq.2023.299671**

Hendajani, Fivtatianti & Lusita, M & Saputra, Ginanjar & Ramadhana, Aditya. (٢٠١٨). ٣D animation model with augmented reality for natural science learning in elementary school. Journal of Physics: Conference Series. ١٠١٣. ٠١٢١٥٤. ٠١٢١٥٤/١/١٠١٣/٦٥٩٦-١٧٤٢/١٠,١٠٨٨.

Jiaju Ma, Li-Yi Wei, and Rubaiat Habib Kazi. 2022. A Layered Authoring Tool for Stylized 3D animations. In Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 383, 1–14. https://doi.org/10.1145/3491102.3501894

Print ISSN: 2682-3101 **Online ISSN:** 2682-311X

M. J. Blanchard, M. Reisch and V. M. Yepes, "Swing: 2D and 3D Animation in Virtual Reality," ***2021 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)*****, Lisbon, Portugal, 2021, pp. 774-774, doi: 10.1109/VRW52623.2021.00273.**

M. Xu, "Research on Movie Role Shaping Method Based on Computer 3D Animation Technology," ***2020 International Conference on Computers, Information Processing and Advanced Education (CIPAE)*****, Ottawa, ON, Canada, 2020, pp. 76-79, doi: 10.1109/CIPAE51077.2020.00027.**

Y. Tongpaeng, P. Sureephong, M. Rattanakhum and Hongchuan Yu, "Thai dance knowledge archive framework based on Labanotation represented in 3D animation," ***2017 International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT)*****, Chiang Mai, 2017, pp. 66-70, doi: 10.1109/ICDAMT.2017.7904936.**

Ning, J., Yin, Q., & Yan, A. (2022). How does the digital economy promote green technology innovation by manufacturing enterprises? Evidence from China [Original Research]. ***Frontiers in Environmental Science*****,** ***10*****. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.967588 Published under licence by IOP Publishing Ltd**

Journal of Physics: Conference Series, Volume 1175, 1st International Conference on Advance and Scientific Innovation 23–24 April 2018, Medan, Indonesia

Yang, Lun. (2021). Functionality and Artistry in 3d Animation Scene Design. Journal of Physics: Conference Series. 1744. 042212. 10.1088/1742-6596/1744/4/042212.