

تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الواقع المعزز وأثرها في تنمية مهارات الفن الرقمي لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية

Designing an electronic learning environment based on augmented reality and its impact on developing digital art skills among students of the second year of the Art Education Division

أ.م.د/ ياسمين أحمد حسن حجازي

أستاذ مساعد تاريخ الفن والتذوق الفني - قسم التربية الفنية - كلية التربية النوعية جامعة عين شمس

Assist.Prof.Dr. Yasmine Ahmed Hassan Hegazy

Assistant Professor of Art History and Art Appreciation, Department of Art Education,
Faculty of Specific Education, Ain Shams University

dr.yasminehegazy@yahoo.com

الملخص:

هدف البحث الحالي التعرف على اثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات الفن الرقمي لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية بكليات التربية النوعية ، وتكونت عينة البحث من (66) طالبا تم تقسيمهم الى مجموعتين متساويتين في العدد احدهما ضابطة والاخرى تجريبية، واعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي واستخدام الاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي ، وتوصلت النتائج الى وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت النتائج الى وجود اثر فعال لبيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات الفن الرقمي

الكلمات المفتاحية:

بيئات التعلم الالكترونية - الواقع المعزز - الفن الرقمي

Abstract

The objective of the current research is to identify the effect of an electronic learning environment based on augmented reality in developing digital art skills among students of the second year of the Art Education Division in the faculties of specific education The research sample consisted of (66) students, who were divided into two groups of equal number, one of which was a control group and the other an experimental group. The research relied on the semi-experimental approach, using the cognitive test and the digital art skills observation card. The results showed that there were statistically significant differences between the control and experimental research groups in the post-application of the cognitive test and the digital art skills observation card in favor of the experimental group. The results also revealed that there is an effective impact of the e-learning environment based on augmented reality in developing digital art skills

Key Words:

E- learning Environment- Augmented reality- Digital Art

مقدمة:

تعد شبكة الإنترنت من أهم المستحدثات التكنولوجية التي لها دور كبير في تحسين العملية التعليمية ومنتجاتها التربوية، فقد ظهرت استراتيجيات وطرق تدريسية حديثة تتناسب مع متطلبات التعلم الإلكتروني، كما ظهرت نماذج تعليمية حديثة تعمل على تبسيط الواقع وتحسينه بل ويتخطى ذلك إلى تعزيزه، وهذا ما يطلق عليه الواقع المعزز Augmented Reality، فالواقع المعزز هو نسخة تفاعلية محسنة لبيئة العالم الحقيقي يتم تحقيقها من خلال العناصر المرئية الرقمية والأصوات والمحفزات الحسية الأخرى عبر تقنية التصوير المجسم، ويتضمن الواقع المعزز ثلاث ميزات: البيئة المادية الرقمية، والتفاعلات التي تتم في بيئة الواقع المعزز، وتحديد دقيق لكل أدوات بيئة الواقع المعزز.

ويشير (عبد العزيز طلبه- 2010- ص 99) أنه ما يقرب من ثلاثة عقود منذ أن تمت إضافة مصطلح الواقع المعزز (AR) Augmented Reality إلى قاموس مصطلحات عالم التكنولوجيا، عندما تم تقديمه لأول مرة بواسطة Boeing كأداة داخلية للمساعدة في التصميم، لم يتخيل أحد أن الواقع المعزز ستصبح تقنية شائعة للجماهير.

وقد ظهرت أهمية الواقع المعزز في التعليم حيث يمكن تركيب النصوص والرسومات والفيديو والصوت في بيئة الوقت الفعلي للطالب، كما يمكن أن تنتج الكتب المدرسية والبطاقات التعليمية ومواد القراءة التعليمية الأخرى، عند مسحها ضوئياً بواسطة جهاز " قائم على الواقع المعزز، ويمكن تقديم معلومات تكميلية للطالب يتم تقديمها بتنسيق وسائط متعددة، كما يمكن للطلاب المشاركة بشكل تفاعلي مع عمليات المحاكاة التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر للأحداث التاريخية، واستكشاف وتعلم تفاصيل كل منطقة مهمة في موقع الحدث. (وليد سالم الحلفاوي -2011-ص 32)

ولكي تتكامل التطبيقات المستخدمة في الواقع المعزز مع بعضها لابد أن نوفر لها البيئة التعليمية التي تظهر من خلالها لتتكامل عناصرها بشكل جيد، ويطلق على هذه البيانات بيانات التعلم الإلكترونية، حيث تتميز بيانات التعلم الإلكترونية بأنها يمكن من خلالها استخدام أدوات وإمكانات الإنترنت المختلفة، والتي تخدم العملية التعليمية إذا وظفت بالشكل المناسب، حيث تقدم بيانات التعلم التشاركي الإلكتروني مجموعة من الوظائف التي تحقق أهداف التعلم كتمكين الطلاب من مشاركة المحتوى والأنشطة مع أعضاء المجموعة، وتحقيق الفهم الجيد لمحتوى التعلم، التشجيع على تنفيذ الأنشطة المرتبطة بالمحتوى. (مها عبد المنعم الحسيني-2012-ص 18)

كما بينت أيضاً أن بيانات التعلم وأدواتها وتطبيقاتها في عصرنا الحالي كواحدة من أكثر طرائق التعليم الحديثة توافراً، حيث تمنح المشاركين فرصة للتعلم ومشاركة مصادر المعلومات المتنوعة وإنتاجها، فضلاً عن إمكانية تبادل الخبرات فيما بينهم، حيث لا يقتصر الهدف الرئيس للتعلم التشاركي على اكتساب المعرفة ومشاركتها فحسب، بل يتعدى ذلك إلى اكتساب الفرد القدرة على بناء المعرفة بطرق مبتكرة وجديدة.

كما أدى التطور السريع في تكنولوجيا المعلومات إلى أن استعمال الكمبيوتر أصبح أمراً ضرورياً لدعم الأنشطة العلمية كافة، لذا طرح الفن الرقمي الكثير من المفاهيم الجديدة والتي لم تكن فاعلة في التقنيات الفنية التقليدية، فأصبح الفن الرقمي أحد الاتجاهات المعاصرة، في طرح أعمال تشكيلية رقمية الفنية، باستخدام تقنية الكمبيوتر والمؤثرات المتطورة في بنية الصورة الفنية وأشكالها، وتحكمها آليات تشكيلية موضوعية، وهنا يبرز دور الفن الرقمي (Digital Art)، لتسهيل ظهور الإبداع والخيال الفني في أبهى صورة، واستخدام الكمبيوتر كأداة تشكيلية مستعينة بالخيال، وثقافة التعبير لبناء لوحة فنية ساهمت في بناء شخصية المتعلم، فأخذت الصورة الفنية التشكيلية أشكالاً وتنوعاً وأفكاراً مختلفة، كما تعددت مفاهيمها، تأرجحت بين الواقع والخيال ومحاكاتها للواقع، فارتبطت الصورة بالواقع وعكسته. (هند رستم شعبان -2018-ص 30)

ويُقصد بالفن الرقمي كافة الأعمال الفنية التي يمكن عملها من خلال التكنولوجيا، كتعديل الصور على برنامج أدوبي فوتوشوب، أو النحت الرقمي، وفن تحريك الصور وفن الجرافيك، والتصوير الرقمي وغيرها من الأنواع، وجاءت أولى محاولات إخراج عمل فني بواسطة الحاسوب كان عام 1965، على يد الفنان الألماني "فريدريك"، الذي صمم خوارزمية تتيح رسم مجموعة من الأشكال الفنية المختلفة، لتكون بذلك أول رسمة للفن الرقمي، على الرغم من غياب المصطلح الواصف له في ذلك الوقت.

ومع نهاية الستينيات عقدت عدة متاحف معارض لاستكشاف الفن بواسطة الحاسوب. وتطور تطوراً هائلاً بعد ذلك من خلال وسائل الإعلام المختلفة التي اعتمدت على عدة فنون مثل الموشن جرافيك، أو استخدام الفن الرقمي في أفلام ديزني، أو حتى في التسويق الرقمي. (محمد سامح طمان -2004-ص 29)

وقد بين ميلنج (Mealing- 2010) أن للفن الرقمي دور في صياغة مفاهيم جمالية جديدة، حيث يتميز هذا الفن عن غيره من الفنون وتقنيات الفن الرقمي التشكيلي خاصة من خلال تربية الذوق الفني، فالفن موهبة وإبداع لكل فنان لكن بدرجات تختلف بين الفرد والآخر، لإنتاج منجز يحمل قيمة جمالية، من خلال "المهارة، الخبرة، الإبداع، الحدس، المحاكاة"؛ والدلالة الجمالية في العمل الفني هي التي تفصح عن العلاقة بين الفنان والموضوع، وتحكم الفنان بوسائطه ان يتعامل وجدانياً مع الموضوع، وبين انتاجه للوصول لعملية الإبداع الفني، من خلال استخدام آليات تقنيات رقمية تضيف على المنجز الفني طابعاً جمالياً يتعدى حدود المؤلف في جودته وإخراجه، أدى إلى إثارة اهتمام المتلقي ودهشته، ومغادرة المؤلف من السياقات الفنية وبما يضيف على المنجز التشكيلي الرقمي أبعاداً جمالية جديدة، بذلك وجدت الباحثة ضرورة دراسة مهارات الفن الرقمي لمناسبتها للتكنولوجيا الحديثة من خلال بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز ومن هنا تبرز مشكلة البحث التي يمكن إجمالها بالتساؤل الآتي: كيف يمكن تصميم بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز والتعرف على أثرها في تنمية مهارات الفن الرقمي لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية؟

- مشكلة البحث:** تمثلت مشكلة البحث الحالي في تنمية مهارات الفن الرقمي لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية من خلال بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الواقع المعزز، وقد رصدت الباحثة الأسباب التي أكدت على وجود هذه المشكلة ومنها:
- من خلال عمل الباحثة مدرساً لطلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية بكلية التربية النوعية بجامعة عين شمس لاحظت ميل الطلاب واتجاههم نحو الفنون الرقمية بكافة أشكالها من خلال الممارسات اليومية التي يتعرضون لها من خلال استخدام الهواتف الذكية والكمبيوتر التي يعرض لهم صور رقمية وفنون رقمية متنوعة تثير انتباههم وتجذبهم نحوها.
 - الدراسة الاستطلاعية: على عينة من طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية وعددهم (15) طالباً والتي أكدت نتائجها ضعف مهارات الفن الرقمي لدى الطلاب.
 - نتائج بعض الدراسات الحديثة والتي أكدت على ضرورة الاهتمام بالفن الرقمي والاستفادة من التطبيقات التكنولوجية الحديثة ومنها دراسة (هيدا عبد الشهيد -2018) والتي أكدت نتائجها على ضرورة دمج مقرر الفن الرقمي في مناهج التربية الفنية الحديثة، ودراسة (محمد سامح -2004) والتي أكدت نتائجها على أهمية الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون ما بعد الحداثة.

أسئلة البحث: صاغت الباحثة السؤال الرئيس للبحث في السؤال التالي:

ما أثر بيئة تعلم الكترونية قائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات الفن الرقمي لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية؟ ويتفرع منه مجموعة من الأسئلة الفرعية:

- ما مهارات الفن الرقمي اللازم توافرها لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية؟
- ما شكل بيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز لتنمية مهارات الفن الرقمي؟
- ما أثر بيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات الفن الرقمي؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

- التعرف على مهارات الفن الرقمي اللازم توافرها لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية
- التعرف على شكل وصورة بيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز لتنمية مهارات الفن الرقمي
- التعرف على أثر بيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز لتنمية مهارات الفن الرقمي

أهمية البحث:

- إثارة الاهتمام لدى المختصين والتربويين بضرورة العمل على تحسين عملية التعليم والتعلم باستخدام طرق تدريس حديثة تتناسب مع متطلبات العقد الثالث من القرن الحادي والعشرين
- تنمية الوعي بأهمية الفن الرقمي لمواكبته لمتطلبات هذا العصر عصر التكنولوجيا والمعلومات
- دمج التكنولوجيا الرقمية في عمليتي التعليم والتعلم في المرحلة الجامعية

حدود البحث:**الحدود الموضوعية:**

اقتصرت مهارات الفن الرقمي على (مهارات التصوير الرقمي – مهارات الرسم الرقمي – الفن التشكيلي الرقمي)

- الحدود المكانية: كلية التربية النوعية – شعبة التربية الفنية بجامعة عين شمس
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي 2023/2022م

مصطلحات البحث: تم الاكتفاء بذكر التعريف الإجرائي لكل مصطلح حيث تم الاستفاضة في تعريف المصطلحات في الجزء النظري الخاص بهذا البحث

بيئات التعلم الالكترونية: بيئات قائمة على الكمبيوتر والانترنت تسمح لطلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية ان يتطورون في خطوات تعلمهم واكتسابهم مهارات الفن الرقمي بما يناسب هواياتهم وقدراتهم الشخصية.

الواقع المعزز: تقنية جديدة قائمة على التفاعل بين الحقيقة والخيال لإضافة بيانات رقمية للواقع الحقيقي على صورة فنية أو رسومات فنية أو نقوش فنية لإظهار القيم الإبداعية بداخلها.

الفن الرقمي: إضافة بعض المؤثرات الرقمية والالكترونية على الصور والرسومات والنقوش الفنية لإظهار جمالها والقيم الإبداعية بداخلها وذلك من خلال بعض التطبيقات الرقمية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي.

فروض البحث:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الضابطة – التجريبية) في التطبيق البعدي لاختبار الفن الرقمي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الضابطة – التجريبية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي لصالح المجموعة التجريبية.

الإطار النظري:

أولاً: بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز:

يشهد واقعنا اليوم العديد من التغيرات السريعة ، والتي تلامس حاجات تكبر مع مستحدثات التقنية لسد الفجوة بين الواقع والمأمول ، والمساهمة في إيجاد حلول تدمج التقنية بالتعليم بفاعلية وكفاءة عالية بهدف إصلاح وتطوير التعليم ، ولعل الاهتمام بصياغة الرسالة التعليمية من خلال وسائط معلوماتي بمعايير محددة تعد طريقاً للمساهمة في إشباع حاجات الطلاب ولدعم المناهج الدراسية والارتقاء بالمستوى التعليمي لرفع نسبة التحصيل ومهارات التفكير والابداع والتخيل ، ومن هنا بدأ ظهور التعليم الإلكتروني ، وهو أحد الاتجاهات الحديثة في التعليم المتمركز حول المتعلم، حيث يتضمن وسائط وأساليب جديدة منها تقنية الواقع المعزز ، وبيئات التعلم الإلكترونية والتفاعلية والتشاركية والتي ظهرت مع الثورة اللاسلكية والصناعية والتطور التقني الحديث ، ومن ثم انتقلت تلك التقنيات إلى مجالات عملية التعليم والتعلم.

مفهوم الواقع المعزز:

تعددت المصطلحات التي تشير إلى الواقع المعزز ومن خلال الرجوع إلى الأدبيات التي تناولته نلاحظ كثيراً من المصطلحات المرادفة لهذا المفهوم مثل (الواقع المضاف – الواقع المحسن – الحقيقة المعززة – الواقع المدمج) وجميعها مصطلحات تدل على الواقع المعزز، والسبب في اختلاف الألفاظ طبيعة الترجمة لمصطلح الواقع المعزز باللغة الإنجليزية، وسنعرض فيما يلي أبرز التعريفات لمفهوم الواقع المعزز:

عرّفه (عبد الله إسحاق عطار -2015-ص 53) بأنه: " تقنية تفاعلية متزامنة تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد "

ينما عرّفه (هند سليمان الخليفة -2015-ص 32) بأنه: " مصطلح يصف التقنية التي تسمح بمزج واقعي متزامن لمحتوى رقمي من البرمجيات والكائنات الحاسوبية مع العالم الحقيقي " .

كما بين (سالم محمد سالم -2010-ص 26) أن مصطلح الواقع المعزز يشير إلى دمج المعلومات الافتراضية مع العالم الواقعي، وقد ساعد التطور التقني كثيراً في بروز هذه التقنية فأصبحنا نراها في الحاسبات الشخصية والهواتف الجواله، بعد أن كانت مقتصرة على عدد قليل من الاستخدامات.

الفرق بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي:

تتعلق وتمتد فكرة الواقع المعزز من الواقع الافتراضي أو البيئة الافتراضية، حيث يقع الواقع المعزز بين البيئة الحقيقية والافتراضية، ولعل ما وصفه مليغرام (Milgram) عام (1994م) حول الربط بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال ما يعرف بمتواليه (Milgram) دليل واضح لهذا الامتداد، (نبيل جاد عزمي -2015-ص 108)

خصائص الواقع المعزز: (احمد علي محمود- 2019-ص 33)

- قائم على المزج بين الحقيقة والخيال
- بيئة الواقع تفاعلية ويمكن استخدامها في كل وقت
- تتسم بأنها بيئة ثلاثية الابعاد
- يمكن إدخال المعلومات بطريقة سهلة وفعالة في بيئة الواقع المعزز
- التفاعل بين المعلم والمتعلم
- قليلة التكلفة

أهمية الواقع المعزز في التعليم:

عرف مفهوم الواقع المعزز بأنه: تقنية قائمة على الدمج بين بيئات التعلم الواقعية والافتراضية، حيث يستطيع المتعلمون من خلال بيئة الواقع المعزز تحفيز قدرتهم على الاكتشاف مما يساعدهم على اكتساب قدر كبير من المعرفة. ويمكن توضيح دور الواقع المعزز في التعليم كما أشار إليه عبد الله إسحاق عطار (2015- ص58)

في النقاط التالية:

- يوفر الواقع المعزز مساحة تعليم كبيرة للمتعلمين وذلك عن طريق دمج مواد التعليم الرقمية مع الأدوات التي هي أجزاء مباشرة من الحيز المادي أو ما يسمى بالبيئة المادية وبالتالي تهيئة الفرصة ليمتع المتعلمون بالتعلم المعزز.
- قائم على النظرية البنائية التي تعتمد على بناء المعرفة لدى المعلم من البسيط الى المركب وبالتالي اكتساب قدر أكبر من المهارة والمعرفة.
- يترجم الواقع المعزز النظرية البنائية إلى واقع ملموس يمكن تطبيقه، ومن هذا المنطلق فإن الواقع المعزز كفيل بأن يسد الثغرة الحاصلة بين التعليم النظري والتطبيقي، ويركز على الطريقة التي يمكن فيها دمج العالم الواقعي والافتراضي معاً؛ لتحقيق مختلف أهداف التعلم الإلكتروني ومتطلباته بل حتى بيئاته أيضاً.
- زيادة الفعالية التربوية: حيث يحقق الواقع المعزز نتائج ملموسة في عمليات التعلم التعاونية والتجريبية، وتتضمن الأساليب التي يوفرها الواقع المعزز في التعليم: الإدراك البدني، والإدراك المتجسد، والعمل العقلي.
- زيادة مدى تحكم المتعلمين في التعلم: عندما يبدأ المتعلمون بدراسة المحتوى التعليمي باستخدام جهاز الحاسوب، فإنهم يتوجب عليهم عادة اكتساب معرفة تتعلق بطريقة التعامل مع جهاز الحاسوب، كما سيتوجب عليهم أيضاً تعلم بعض المهارات المتعلقة بوظائف الحاسوب (كطريقة فتح النوافذ وإغلاقها أو فتح قائمة النظام وغيرها الكثير)، وبالتالي فإن المتعلم مطالب بتعلم هذه الوظائف إضافة إلى المحتوى التعليمي، ولكن في الواقع المعزز يكون جسد المتعلم منخرطاً بالكامل في المحتوى التعليمي حيث يستطيع مشاهدة المحتوى بالكامل، وهذا يختلف عن الواقع الافتراضي حيث يشاهد المتعلمون المحتوى التعليمي في إطار ضيق يقتصر على العالم المحيط بهم وعلى أجسادهم.
- تطبيقات وألعاب الواقع المعزز التعليمية التعليمية تنقل المتعلم إلى عالم المعلومات الدراسية؛ بدلاً من التعامل مع هذه المعلومات في قالب نصي ثابت.

- يتم استخدام الواقع المعزز في مجال التعليم على نطاق واسع وخصوصاً في بيئة المختبرات العلمية والتي ظهرت في الآونة الأخيرة لإجراء مختلف التجارب في الصفوف الدراسية الحقيقية.
- تحفيز المتعلمين على المشاركة: لا يخفى على الجميع أن التحفيز يلعب دوراً مهماً في علمية التعلم وهذا ما يحققه الواقع المعزز؛ لأنه يجمع بين المتعة والمعرفة في نفس الوقت، وهذا من شأنه أن يحفز المتعلمين على اكتشاف المزيد في المحتوى التعليمي.
- زيادة كفاءة المعلم في التعليم: تؤدي تقنيات الواقع المعزز دوراً مهماً في مساعدة المعلم على شرح المعلومة بشكل أكثر كفاءة، فإذا كان المعلم يشرح درساً عن الحضارة القديمة مثلاً فإنه سيواجه صعوبة في تبسيط المعلومة إذا لم يكن معه قطعة أثرية يمكن للمتعلمين معاينتها مثلاً، ولكن مع تقنيات الواقع المعزز أصبحت عملية التعليم أسهل، فبفضلها يستطيع المعلم عرض كل زاوية من زوايا القطعة الأثرية ويستطيع المتعلمون معاينتها.

النظريات المفسرة للواقع المعزز:

هناك مجموعة من النظريات التي تقوم عليها تقنية الواقع المعزز في التعليم: (نضال عبد الغفور، 2012-ص 41) و(جابر عبد الحميد جابر -2004-ص 25)

- **النظرية السلوكية (سكنر):** ووفقاً لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلماً أو إنه يحتاج إلى تعديل عبر عملية التعلم؛ لذا فقد اهتمت النظرية السلوكية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة، ثم تعزز هذه الاستجابة، وتقنية الواقع المعزز تسعى إلى تهيئة تلك المواقف التعليمية من خلال ما تشمله من وسائط متعددة تعمل كمثيرات للتعلم.
 - **النظرية البنائية:** بيانات التعلم البنائي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتعلم الإلكتروني عموماً، وتقنية الواقع المعزز بشكل خاص، فبمجرد عرض المحتوى التعليمي باستخدام الوسائط المتعددة يتيح بناء المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة ضمن بيانات تفاعلية والذي بدوره يؤدي إلى تعلم أفضل، فمن مبادئ النظرية البنائية أن المتعلم يبني المعرفة بالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم.
 - **النظرية الاجتماعية:** تنظر للتعلم كممارسة اجتماعية، فالمعرفة تحدث من خلال مجتمعات الممارسة، وبالتالي فإن نتائج التعلم تنطوي على قدرات المتعلمين على المشاركة في تلك الممارسات بنجاح، وتقنية الواقع المعزز تعتمد في معظم تطبيقاتها على التعلم التشاركي مع المتعلمين الآخرين
- بينما أشار (Bentkowska-2005) إلى نظرية رابعة وهي:
- **النظرية الترابطية:** من أهم مبادئها قدرة المتعلم على تصنيف وفرز المعرفة إلى أجزاء هامة ، فهي تنظر إلى الشبكات التي تم بناؤها على أنها عبارة عن مجموعة من العقد والتي تمثل كل عقدة مصدراً من مصادر المعرفة التي تتصل فيما بينها بروابط ، وعملية التعلم تتم من خلال قدرة المتعلم على الوصول لتلك الروابط بين العقد والمعلومات المختلفة بفاعلية ، وتقنية الواقع المعزز تعتمد على أحد مبادئ النظرية الترابطية من أن التعلم يمكن أن يكون موجوداً في أجهزة وأدوات غير بشرية، فمن خلال الأجهزة الذكية التي يمكن حملها أو ارتداؤها وما توفره من تطبيقات يمكن من خلالها أحداث التعلم .

ويشير (عبد العزي طلبه- 2010-ص 14) أنه مع بدايات تطور تقنية الواقع المعزز لم يشعر المسؤول عن تطوير التعليم لتبني هذه التقنية واستخدامها تعليمياً حيث كان مجال البحث فيها ضئيلاً ولم يكن هناك أحد على دراية كاملة بكافة المعدات والأجهزة المطلوبة لتطبيق هذه التقنية في الفصول الدراسية أو القاعات الجامعية وحتى بعد ما تطورت الأبحاث في هذا المجال كان من الصعب التعامل مع هذه التقنية في التطبيقات الدراسية لكثرة الإعدادات المطلوبة والتكاليف العالية.

بيئات التعلم الالكترونية:

كان للتطور الكبير والمتسارع في شبكة الإنترنت وخاصة مع تطور أدوات ويب 2 (web2) أثر واضح في العملية التعليمية حيث لم تعد بيئة التعلم قاصرة على الفصل الدراسي والمحتوي والمعلم والتلميذ والمنهج فحسب بل اتسعت هذه البيئة لتشمل العالم بأكمله لما أحدثته أدوات ويب 2 من إنتاج للعديد من الأدوات والبيئات التعليمية المختلفة والتي تعد بيئة التعلم أحد الاتجاهات التربوية المعاصرة حيث تركز هذه البيئات على المتعلم وتجعله محور العملية التعليمية وذلك من خلال عديد من الأدوات التي يستطيع المتعلم والمعلم استخدامها كبيئة تعليمية تفاعلية تحتوى على أبعاد افتراضية جديدة لم تكن موجودة في بيئات التعلم التقليدية.

تطور مفهوم بيئة التعلم:

نشأ مفهوم بيئات التعلم الشخصية في الفترة من أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات مع بداية الانتقال من ويب 1 التقليدية والتي كانت تعتمد على صفحات الويب الثابتة حيث كان هناك عدد محدود من الكتاب والمؤلفين المتخصصين في إنشاء صفحات الويب الثابتة والتي كان يتناولها المستفيد أو المستخدم من خلال القراءة والاطلاع فقط إلى أن ظهرت بعد ذلك ويب 2 والتي أطلق عليها الويب التفاعلية ونتيجة لذلك تحول دور المستفيد من الناقل إلى المشارك في الإنتاج وأصبح المجال مفتوح أمام النشر الشخصي Personal Publishing وكذلك انتقلت ويب 2 من نظم التعلم الإلكتروني المبني على الحزم التعليمية ، التي يتم تسليمها للمتعلم بواسطة التكاليفات ويتم تقييمها بواسطة المعلم إلى التركيز على التعلم الجماعي Social Learning واستخدام البرامج الاجتماعية والتي أصبحت الركيزة الأساسية للمعلومات المتمركزة حول ، بعدها توجه عدد من الباحثين في مجال تقنيات التعليم إلى محاولة تقنين هذا المفهوم والخروج بتعريف وتصور واضح للظهور الحقيقي لبيئات التعلم

عرفها (Lee K. -2012) بأنها نظام تعلم إلكتروني لمستخدم فردي وهذا النظام يوفر الوصول إلى مصادر تعلم متنوعة والتي توفر بدورها إمكانيه الوصول إلى متعلمين ومعلمين آخرين يستخدمون بيئات شخصية أخرى أو بيئات تعلم افتراضية كما يرى أنها ظاهرة جديدة في مجال التعلم الإلكتروني مدفوعة من:

- احتياجات المتعلمين مدى الحياة لنظام يوفر واجهه معياريه لأنظمه تعلم إلكتروني مؤسسيه مختلفة والتي تسمح بان يتم الحفاظ على المعلومات عبر المؤسسات.
- استجابة للنهج التربوية التي تتطلب من انظمه التعلم الإلكتروني الخاصة بالمتعلمين ان تكون تحت سيطرة المتعلمين أنفسهم.
- احتياجات المتعلمين الذين يقومون في بعض الاحيان بأنشطة التعلم بدون انترنت على سبيل المثال عبر نظام الهاتف المحمول في الاماكن النائية التي تخلو من خدمات الانترنت.

كما يعرفها (عزمي، 2015، 68) بأنها تجميع معرف ذاتيا لخدمات وادوات واجهزه تساعد المتعلمين على بناء شبكات معارفهم الخاصة وتشمل انواعا مختلفة من مصادر التعلم (المحتوى، الخدمات، الافراد). ويعرفها (Lee, 2012) انها مجموعه من المواقع والتقنيات التي يستخدمها الفرد للتعلم كما ان بيانات التعلم الشخصية تتدرج في التعقيد من مدونه واحده على شبكه الانترنت الى موقع مترابط من الادوات الاجتماعية للإشارات المرجعية Bookmarking ومنصات للنشر الالكتروني ومحركات بحث وشبكات اجتماعيه، وتجمعات.

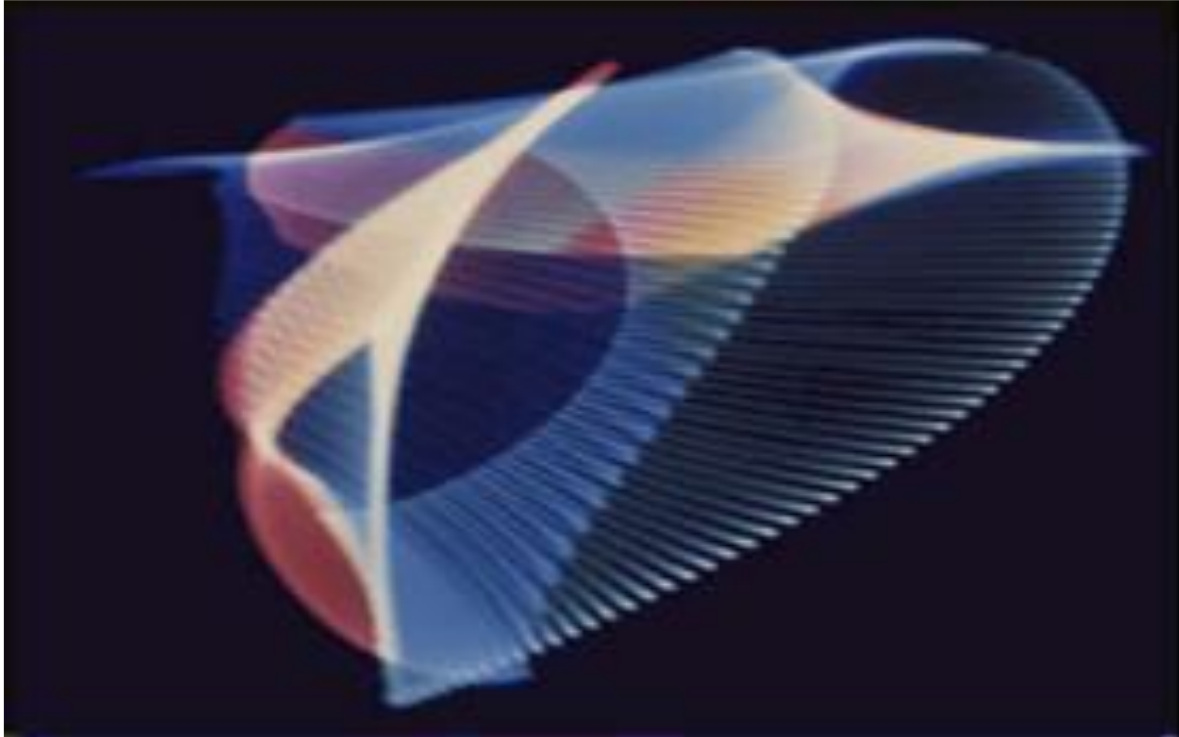
ثانياً: التعلم الالكتروني والفن الرقمي:

أسهمت الثورة العلمية التكنولوجية المتمثلة في التقنيات والوسائل والمواد في اعطاء صياغة فنية للعناصر التي تسهم في بناء اللوحة الفنية من خلال التقنيات والمستحدثات للفنون الرقمية وفق نظام تعليمي مستحدث واسس جديدة ومبتكرة ذات طبيعة تبادلية تغير الصور الذهنية التي يتخللها الفنان ليعبر عن الواقع الجديد، مما انعكس ذلك من خلال النتائج التي ظهرت نتيجة لتلك الرؤية الفنية والتجربة الجمالية والتذوق الفني والتي تولدت من خلالها اعمال فنية متنوعة وظهرت فيها تقنيات فنية مختلفة تواكب أو تعاصر الاكتشافات العلمية من خلال العلم والفن، عبر معالجة متغيراته بقيم شكلية ترتقي إلى شمولية التلقي بأسلوب متميز يحقق مقتضيات التشكيل المعاصر، ويوصل رسالة واضحة المعالم من النواحي الوظيفية والتعبيرية والجمالية.

كما أن التطور الذي شهدته التقنية الرقمية أصبح بمقدورها الان تنفيذ العديد من المتطلبات الفنية على مستوى الأداء مما خلق قدرات تسمح بتكوين اعمال فنية متكاملة وعرضها من خلال تحويلها إلى لوحات فنية جمالية، فالنتاج الفني يتأثر بشكل مباشر بما يطرأ على التقنية من تطورات وتحولات ضمنية، منشؤها التقدم التكنولوجي في معظم الأحيان أو التبدل الأسلوبي لذات الفنان أو بين الفنانين، كما ان هناك اتجاهات فنية يمكن اعتبارها مؤثرة على مولد الفن العصر التكنولوجي مثل المستقبلية، وان المستقبلية تمجدها للديناميكية والسرعة حاولت التوصل الى معادلات تجريدية لجميع الاشكال وعناصر العالم هذا، إلى جانب دفاعها عن الاتجاه الى دمج الفن بالعلم وتأييدها له. (زياد عبد الكريم القاضي- 2010ص 41)

ويرجع تاريخ بدايات الفن الرقمي إلى مطلع الخمسينات من القرن العشرين، فالفن والتكنولوجيا كانت بداية جديدة كلوحات فنية تعد تنظيماً للعناصر المتحركة والتعبير عن الوقت والفراغ من خلال عرض تجريدي للحركة، اذ بدأ تطور الفكر الفني التكنولوجي التقني منذ الانطباعية وتحفيز الرسامين على أثر التطورات العلمية والتكنولوجية، بما يملكون من إدراك للون والضوء، كما أن الدراسات التي وضعها الفيزيائيين المعاصرين في تحليلهم للألوان وعلاقتها بالضوء، وفقاً لما توصلت إليه النظريات العلمية.

ويعتقد إن بداية استخدام التقنية الرقمية مع الفنان (بنيامين لاوسكي)، حيث أظهر لأول مرة له الذبذبات عام (1950)، وأطلق عليها مسمى تقنية الذبذبات، وأطلق عليها (أوسيلون) كما في صورة رقم (1)



صورة رقم (1) تقنية الذبذبات الرقمية (أوسيلون)

ويطلق على الحركة الفنية التي تستخدم تقنية شكل (1) الكمبيوتر، في محاولة لإيجاد البعد الرابع للصورة وهو ما يمكن أن يطلق عليه (البعد الرقمي). (متحف الفن الرقمي، 2020/8/11)

وتعد التقنيات الرقمية ركناً مهماً في بناء الصورة الفنية والمتمثلة بالحاسوب الإلكتروني والذي يعد وسيطاً فعالاً وضرورياً في عملية إنتاج العمل الفني والتواصل بين أطراف العملية الإبداعية إذ إن الثورة الرقمية تفتح للفنان افقاً جديدة وانعكاس الثقافة المعاصرة على الإبداع، فكان لها الدور البارز في إعطاء الحرية في التعبير لتجعلنا نبحر في عالم الفن التقني الرقمي المعاصر، وبذلك تنوعت المتغيرات التقنية التكنولوجية على مستويات الفن بناءً على تأكيد فكرة التجديد والبحث عن الغريب والمميز وعلى آليات وتقنيات متطورة انطلاقاً من استثمار التقدم التقني والعلمي والتكنولوجي. (هند رستم شعبان -2018-ص 66)

ويعد الفن الرقمي نتاج التقدم المتسارع للحضارة الإنسانية في مجال المعلوماتية وعلوم الحاسوب والبرمجيات التي بدأت تقود النشاط الإنساني في مختلف مجالات الحياة المعاصرة، أي إن الصورة الرقمية وبصيغتها الرقمية كمجموعة من المفاهيم والعلاقات الرياضية، تنقل إلينا من خلال الوسائط الرقمية المتخصصة في التعامل مع الصور الرقمية وإحالتها إلى مجموعة من الأنظمة لتتمكن الحواس البشرية من التقاطها كمكون مادي أو كتغير في خصائص مكون مادي، يمكن تقسيم مصدر إنشاء الصورة الرقمية إلى مصدرين هما:

(1) صورة مولدة بشكل كامل في الحاسوب (Computer-Generated Image) وهي الصورة التي تنشأ رقمياً بشكل كامل، وبعدة طرق وأدوات.

(2) الصورة المحولة إلى الحالة الرقمية (Digitized Image): وهي الصورة التي تلتقط من الواقع من ثم تحول إلى الصيغة الرقمية ويتم هذا التحويل عن طريق أجهزة الإدخال الصوري كالكاميرا الرقمية (Digital Camera)، أو الماسح الضوئي (Photo Scanner)

أقسام الفن الرقمي:

ينقسم الفن الرقمي كغيره من الفنون الى عدة أقسام، ويعد أحد أهم وأكبر هذه الأقسام هو الفن الرقمي المرئي (Digital Visual Art) ؛ وينقسم الفن الرقمي المرئي الى مجموعة من الأقسام والأجناس الفنية ، كالفنون التشكيلية مثل الرسم والتصميم والنحت والفنون السينمائية والفنون المسرحية، والتي تتحول ضمن الفن الرقمي الى الرسم الرقمي (Digital Painting) والتصميم الرقمي (Digital Design) والنحت الرقمي (Digital Sculpture) والسينما الرقمية (Digital Cinema) حيث كانت هذه الخطوات بدايات الحوسبة الرقمية من خلال استخدام الكمبيوتر، اذ يقوم الفنان من خلال الكمبيوتر بالدمج بين تقنيات إنتاج الصورة الرقمية والبرامج المعدة مسبقاً لهذا الغرض، وأجهزة الإدخال والإخراج، ويتفاعل هذه المفردات مع بعضها يمكن إنتاج عمل فني رقمي متكامل، من حيث الإنتاج والتعديل والإخراج الفني. (محمد سامح طمان -2004)

الفن التشكيلي: Fine Art

وهو متاح بفعل الوسائل الالكترونية المعاصرة، ومتغير بتغير نسقية العلاقة ومتأثر بوسائل الاتصال الالكترونية كمنظومة نصية فنية تشكيلية، نتيجة لإسهامات التقنية المعاصرة في الفن أصبح مدخل جديد لتحديث الممارسات الفكرية والتقنية في مجال الاعمال الفنية التشكيلية مما أدى الى تحديث بنية الفن شكلا ومضمونا بما يتوافق مع التحولات التقنية للفن والعلم ، ومع ظهور نتائج الفن المعاصر ذات تقنيات وسمات تميزت بملامح جديدة، نتيجة لاستخدام التقنية كأداة في تنفيذ الاعمال الفنية وتختلف عن السمات والتقنيات الفنية التقليدية في بناء العمل الفني ادى الى ظهور اتجاهات مختلفة للفن التشكيلي تتضمن الفنون المعاصرة للترامن والمواكبة وتدعو الى اساليب تعبيرية جديدة للأبداع الفني والارتقاء بثقافة المجتمع من خلال امكاناتهم التقنية وأساليبهم الفنية التي تحدث في إظهار وإخراج منجزهم الفني ، لذا فالتشكيل الفني منتج مبتكر وقائم بذاته و مقدرة للتعبير عن تلك التغيرات السريعة التي شهدها المجتمع في الحياة الاجتماعية، فظهرت صياغات جمالية فنية جديدة وضمن اتجاهات فنية متعددة من اجل بلوغ هدفها للتواصل مع المجتمع بكل متغيراته على كل من المستوى الأدائي والفكري والمعرفي، إذ ان السياق التكنولوجي له أثار حتمية في توجه الفنون التشكيلية، لطبيعة التقارب التكنولوجي وفتح عالماً جديداً من الإمكانيات الى ما وصلنا اليه اليوم من وسائل واساليب الالكترونية في الفن التشكيلي المعاصر.

كما ساهم الفنان التشكيلي المستخدم للتقنية الرقمية بتحويل لغة الفنون التشكيلية التي يصعب تحليلها وفهمها الى فضاء وآليات افتراضية رقمية ، حيث حول الاشكال والمفاهيم الى رموز رقمية تكتسي بقدر من الجمالية الابداعية للتشكيل الرقمي ، لذا افاد الفنان التشكيلي الرقمي من قدرات التقنيات الرقمية بما تحتويه من وسائل ووسائط فتحت آفاقاً جديدة في الرسم والتصميم والتصوير واسهمت في حرية التنظير والتذوق الفني لديه وتعدد الرؤى و الاعتماد على الذاتية الجمالية، لذا فالتنوعات التقنية التصميمية عديدة تحمل كل واحدة منها خصوصية تميزها عن الأخريات وعلى الفنان التشكيلي المزاجية بينها داخل العمل الفني الواحد، وأن يراعي عند استخدامه لتقنيات متنوعة، والانسجام الذي يفرضه الى ناتج تصميمي متكامل وجذاب يحمل من القيم الجمالية ما يحقق الغرض الوظيفي منه من اساليب التقنيات الرقمية التي تتيح للفنان التشكيلي الرسم رقمياً ، فالقلم الضوئي المتصل بالكمبيوتر ويتعامل مباشرة مع اللوحة الرقمية من خلال الخط الرقمي المباشر على الشاشة، ليعطي أكثر تحكماً بالخطوط من خلال وظيفة اللمس ، حيث يعتمد الفنان التشكيلي الرقمي على الرؤية الفنية لتتيح له استخدام اسلوب يسعى لتحويله من معالجات تشكيلية، ومن ثم الى صياغات تصميمية لتجسد موضوعاً خلال ما يحققه الفنان بين الوعي والعقل والشعور الباطني والخبرة الجمالية. (زياد عبد الكريم القاضي -2010-ص18)

التصوير الرقمي: Digital photography

يمكن القول بأن الفن الرقمي مركب من مجموعة عناصر ووحدات تصاغ وفق رؤيا الفنان مستخدماً الفنون الرقمية المفعمة بالخيال والتكنولوجية القادرة على البناء والاستحداث والتجريب لتفعيل المنجز التشكيلي، ويتم من خلال رسم وتحويل وتقطيع الصورة وتجزئتها الى عينات من خلال الماسح الضوئي او الكاميرات الرقمية وتحويل وحدات الفوتون على شكل مربعات تسمى عناصر الصورة تعرف بـ(البكسل) وكل صورة فنية تحتوي على الآلاف او الملايين من هذه البكسلات تحتوي على قيمة الصورة الرقمية وتوضع على شكل خريطة رقمية كما يعتمد العمل الفني الرقمي على تقنيتين أساسيتين هي: (محمد سامح طمان -2004- ص 44)

- تقنية إنشاء الصورة الرقمية (Digital Image Generating) وتشمل عمليات إنشاء العمل الفني من خلال توليد الصور المكونة للعمل ضمن الحاسوب.

- تقنية معالجة الصورة الرقمية (Digital Image Processing) وتشمل معالجة الصور المكونة للعمل الفني، وتشمل هذه المعالجة الصور المولدة في الحاسوب، والصور المحولة الى الحالة الرقمية Digitized Image () وتتفاعل هاتان التقنيتان فيما بينهما لإنتاج أعمال الفن الرقمي، وتخضع عمليات الإدخال والمعالجة إلى مجموعة من العوامل التي تجعل من الكمبيوتر أداة تحاكي الواقع وهذا ما يطلق عليه الواقع المعزز .

كما أصبحت التكنولوجيا الرقمية تتحكم في تفاصيل الصفات والعناصر البصرية، فضلاً عن إمكانية إضافة عناصر ومفردات وتشكيل العديد من الأشياء داخل الصورة الرقمية، إذ ان هنالك تقنيات ظهرت في تحسين الصورة الرقمية والتي هي عبارة عن تقنيات تستخدم لتحديد الفوضى والتشدد أو تحديد الحدود الموجودة في الصورة لابرز مميزات الصور وخصائصها، وتستخدم التقنية في تطبيقات متعددة باستخدام ما يسمى بالتغذية الراجعة والتي تبدأ من إدخال الصورة إلى معالجتها الى إخراج الصور. (هند رستم شعبان-2018-ص 53)

وتتمثل الفكرة العامة لعمل نظم معالجة الصور رقمياً، في تحويل ووضع الصور الفوتوغرافية بذاكرة النظام بواسطة جهاز الإدخال، ثم استرجاع المعلومات لعرضها على الشاشة باستخدام وحدة التشغيل أو المعالجة، كونه فناً يعتمد التقنيات العلمية ورؤية جمالية قد ارتكزت على هذه المعطيات العلمية الجديدة ومن انواع التقنيات الرقمية: اولاً: الفن التجريدي الرقمي : حيث يتم استخدام لغات البرمجة المعروفة وهو فن جميل عرفت بداياته كأحد الفنون التقليدية واحتل مكانته في الفن الرقمي المعاصر، حيث يتصف بالخروج عن الطبيعة بتداخلات لونية وشكلية بطريقة عشوائية (محمد سامح طمان - 2004- ص 48)



صورة رقم (2) توضح بعض المعالجات على الصور الرقمية

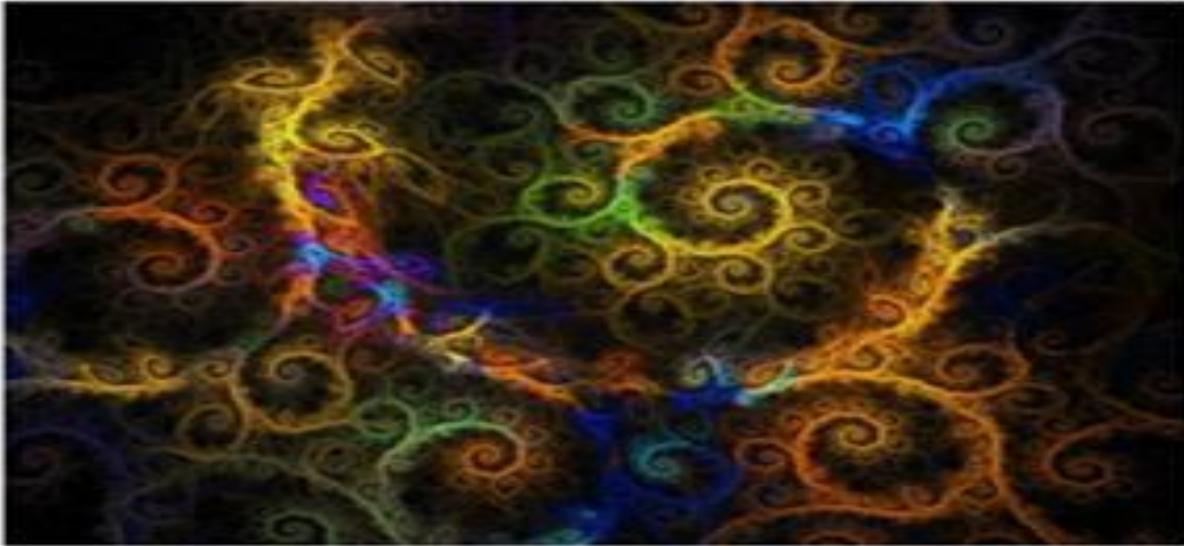
الرسم الرقمي Digital drawing

تقنية الرسم الرقمي : تقنية انبثقت من تقنيات الرسم التقليدية، بالألوان المائية والزيتية، إلا أنها تطبق بشكل رقمي، وتعد تقنية الرسم الرقمي من اشكال الفن، ويستخدم الفنان الكمبيوتر كأداة ، في تفصيلاته، وذلك كونه لا يستخدم ترجمة الكمبيوتر للنموذج، أو المعادلات الرياضية التي تفضي الى اشكال فنية بل إن الفنان يستخدم أليات الرسم التقليدية لينشي اللوحة الرقمية مباشرة على الكمبيوتر، عن طريق أجهزة الإدخال المعدة لهذا الغرض مثل الفأرة و القلم الرقمي لإنشاء العمل الفني ضمن تقنية الرسم الرقمي، يستخدمها مع برنامج التلاعب بالصورة، عن طريق مجموعة من الخطوات تختلف جزئياً باختلاف أسلوب الفنان والتطبيق المستخدم من حيث آلية التعامل الضمنية مع تفاصيل العمل الفني، والتطبيقات المعدة لهذه التقنية، فهي تطبيقات كثيرة ،لا تشمل تطبيقات الرسم الرقمي فقط وانما تتعداها لاستخدام تطبيقات المعالجة الصورية حيث تسمح معظم تطبيقات المعالجة الصورية بإجراء عمليات الرسم الرقمي ضمنها. (زياد عبد الكريم القاضي- 2010 -ص 61)

الرسم الكسوري: Fractal drawing

استحدثت كلمة كسيرات من قبل (بينويوت ماندلبروت)، الذي يعرف أحياناً بأب الكسيرات في هذه التقنية حيث يكون الانتاج الفني منتجاً بشكل كامل رقمياً، وبذلك تتميز عن باقي التقنيات الرقمية كما ان هنالك اختلاف بينها وبين بعض التقنيات التي تعتمد إنشاء الصورة ضمن الحاسوب بشكل مباشر ذلك بأن النتاج في هذه العملية يخضع لمعالجات رياضية وهندسية، لا لتصرف الفنان المباشر مع أشكال العمل الفني. (محمد سامح طمان -2004 -ص 49)

وفي أغلب الاحيان يستحيل رسم الطبيعة من دون باستخدام الهندسة التقليدية، بحدود الخطوط المستقيمة، والدوائر، كما ان استخدام الاشياء الواقعية للرسم، كالأشجار، الرعد، تموجات النهر ولكن عدداً قليلاً جداً يفعل ذلك مع الأسلوب المعقد للفن الكسوري ومن خلال الحسابات الرياضية للأجسام واشكال هندسية مماثلة ذاتياً، التي يتم عرضها بصرياً يتحقق الفن الكسوري.



صورة رقم (3) نتاج فني لتقنية الكسيري

فضلا عن استخدام التحولات المشابهة ذاتيا التي يتم إنشاؤها والتلاعب بها مع خصائص هندسية محددة مختلفة، لإنتاج أشكال متعددة، هذه المعادلات تخلق بعضاً من أكثر الأعمال الفنية إلهاماً وفننة لتبرز في الساحة الفنية الرقمية. وتعد تقنية الكسيرات التقنية الأكثر انتشاراً ضمن تقنيات الرسم بالكمبيوتر، تعد هذه التقنية إحدى الأمثلة على عمليات إنشاء الصورة بشكل غير مباشر في الكمبيوتر، إذ إن ناتج هذه العملية لا يتم التحكم به بشكل مباشر، أي لا توجد واجهة تفاعلية بين الفنان والعمل الفني، إذ يتم التحكم من خلال هذه التقنية بواسطة مجموعة من المعادلات الرياضية توضع ضمن خوارزمية معينة، وبوساطة إحدى لغات البرمجة أو التطبيقات الخاصة. (عبد الشهيد وسلامه، 2016، 33)

اللون في نظام تمثيل الرسم الحيزي: Spatial drawing

يشتمل تمثيل اللون ضمن النظام الحيزي وعلى مختلف المستويات أي مستوى الإدخال أو مستوى المعالجة أو مستوى الإخراج على ثلاثة أنظمة لونية رئيسية يتم تمثيل اللون من خلالها وإكساب الصورة الرقمية ما تحمله من خصائص لونية تحمل التغريب، كما أن آليات التشكيل والأساليب قد تطور استخداماتها مع التطور الحاصل في المجال العلمي والابداع الفني بحيث واكبته بشكل ضمن حصول توظيف متميز يخدم اظهار الفن التشكيلي بتقنيات رقمية تسهم في اثراء الفن التشكيلي الرقمي من الناحية الفكرية على مستوى المعنى ومن الناحية الجمالية على مستوى التأثير بذائقة المتلقي وتحقيق عصر الادهاش قدر الإمكان، إذ أن النص التشكيلي مشروط بجذور تعد مصدراً للصورة حيث يمكن تلمسها في الخيال والواقع لذلك تتشكل قيم جديدة من التذوق للأعمال الفنية تتوافق مع طبيعة الوسيط ومكتسبات الفرد الذي يصنع ذائقته باستمرار، أذاً عملية التذوق تتحدد نتيجة طبيعة الوسيط الرقمي ذاته، فالوسائط القائمة أخذت تغير علاقتنا بالنتاج الثقافي وفنونه، فهي لم تعد مجرد وسائل للحفظ والنشر، وإنما أصبح لها أثرها وفاعليتها في المنتج الثقافي نفسه، لأنها تتيح بواسطة الحواسيب اصطناع عوالم محتملة بتركيب الأعداد الالكترونية وتنمية الوعي وقوة الملاحظة والحكم الجمالي والنقد أو القياس الفني للتذوق الفني، كقيمة إيجابية أي أنه إحساس بوجود شيء حسن. (هند رستم شعبان-2018-ص 56)

ويستند الفن الرقمي على أساس تقني، يقوم بإكسابه خصائصه ومميزاته، إذ تمثل التقنية الرقمية، المادة والوسيط الأساسي لإنتاج العمل الفني الرقمي، وتشمل التقنية الرقمية اليات انتاج وتكوين ومعالجة العمل الفني الرقمي، وهي مجموعة

من المكونات المادية ومكونات برمجية تعمل ضمن بيئة تشكيلية رقمية، وتوفر إمكانية لإنتاج أعمال الفن الرقمي، فالأساليب الفنية تختلف في كيفية التعامل مع عمل الفن الرقمي.

إجراءات البحث:

- تقديم إطار نظري عن الواقع المعزز وبيئات التعلم الالكترونية والفن الرقمي وربط هذه العناصر بمهارات الفن الرقمي
- بناء أدوات البحث في صورتها الأولية ثم عرضها على مجموعة من المحكمين لتعديلها ووضعها في صورتها النهائية في ضوء آراء المحكمين
- وضع الاختبار المعرفي الخاص بالفن الرقمي في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات التي وردت من قبل المحكمين
- وضع بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي في صورتها النهائية
- تطبيق الاختبار وبطاقة الملاحظة على المجموعتين قبلياً للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل التطبيق
- تدريس المجموعة التجريبية في بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز
- بعد الانتهاء من المحتوى كاملاً والزمن المقرر تم تطبيق الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة وذلك للتعرف على دلالات الفروق بين نتائج التطبيق القبلي والبعدي على المجموعتين.
- تم جمع البيانات الخاصة بالمجموعتين لتتم معالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS

منهج البحث: نظراً لطبيعة البحث الحالي تم استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على مجموعتين: الأولى مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية المعتمدة في كلية التربية النوعية وفي قسم التربية الفنية (المحاضرات- السكاشن) ، والثانية تجريبية تدرس في بيئة التعلم ، ومتغير تابع هو الفن الرقمي يتم قياسه من خلال الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة.

مجتمع البحث: يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة عين شمس للعام الدراسي 2022/2023م

عينة البحث: تكونت عينة البحث من (66) طالباً من طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية مقسمة بالتساوي إلى مجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية ومتساويتين في العدد، وتم اختيارهم عشوائياً من قوائم الطلاب.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل (التجريبي): بيئة التعلم
المتغير التابع: مهارات الفن الرقمي

جدول (1) التصميم شبة التجريبي للبحث

الاختبار المعرفي بطاقة الملاحظة	طريقة التعليم المستخدمة	الاختبار المعرفي بطاقة الملاحظة	المجموعة
√	الطريقة التقليدية	√	الضابطة
√	بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز	√	التجريبية

المعالجة التجريبية للبحث: قامت الباحثة بتصميم بيئة التعلم الرقمية القائمة على الواقع المعزز من خلال برنامج Articulate Story Line والذي يقوم بإنشاء محتوى الكتروني تفاعلي.

أدوات البحث: تكونت أدوات البحث من الأدوات التالية:

أ-الاختبار المعرفي: قامت الباحثة ببناء اختبار معرفي في ضوء المحتوى، وأهدافه السلوكية، وتم التركيز في تصميم الاختبار على الاختبارات الموضوعية القائمة على الاختيار من متعدد حيث يتكون كل سؤال من مقدمة وثلاثة خيارات واحداً منها هو الإجابة الصحيحة، وقد اتبعت الباحثة في بناء الاختبار الخطوات التالية:

- وضوح الاختبار وبعده عن الغموض.
- السلامة اللغوية للاختبار.
- الصحة العلمية للاختبار.
- مناسبة الاختبار لمستوى طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية
- اشتمل الاختبار في مرحلته النهائية على (20) فقرة

الهدف من الاختبار: استخدامه كاختبار قبلي لقياس ما لدى الطلاب من معلومات سابقة حول الفن الرقمي، واستخدامه كاختبار بعدي لقياس أثر بيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز في تنمية مهارات الفن الرقمي بعد تطبيق التجربة. **نوع الاختبار:** استقرت الباحثة على ان يكون الاختبار موضوعياً (الاختيار من متعدد) **إعداد الصورة الاولى للاختبار:** تكون الاختبار من (25) سؤالاً بنظام الاختيار من متعدد لتصبح الدرجة النهائية للاختبار (25) درجة.

صياغة تعليمات الاختبار: لبيان كيفية الاجابة عن بنود الاختبار تم إعداد صفحة تعليمات تتضمن:

- اسم الطالب
- توضيح كيفية الاجابة على الاختبار.
- التأكيد على ضرورة الاجابة عن جميع الاسئلة.
- تحديد الزمن المحدد للإجابة عن اسئلة الاختبار.

صدق الاختبار: صدق المحتوى: تم التأكد من ذلك بمطابقة محتوى الاختبار بما ورد في الأدبيات والدراسات السابقة تمهيدا للصدق الظاهري.

صدق المحكمين: بعد التأكد من صدق المحتوى قامت الباحثة بعرض الاختبار على المحكمين أعضاء هيئة التدريس في قسم التربية الفنية وتكنولوجيا التعليم، للتأكد من صلاحية الاختبار للتطبيق، بإبداء الرأي في مناسبة فقرات الاختبار للمحتوى التدريسي ومدى مناسبه للطلاب، ومدى وضوح الصياغة اللغوية والتعديل المقترح في حال وجود صياغة بديلة، ثم قامت الباحثة بتحليل آراء المحكمين. والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (2) آراء المحكمين في فقرات الاختبار.

رقم الفقرة	نسبة الموافقين	رقم الفقرة	نسبة الموافقين	رقم الفقرة	نسبة الموافقين	رقم الفقرة	نسبة الموافقين	رقم الفقرة	نسبة الموافقين
1	%99	6	%98	11	%99	16	%99	21	%99
2	%98	7	%100	12	%98	17	%98	22	%98
3	%97	8	%100	13	%98	18	%97	23	%100
4	%98	9	%96	14	%98	19	%97	24	%98
5	%97	10	%99	15	%99	20	%98	25	%100

وبعد إجراء صدق المحكمين اتفق أغلبهم على قوة معظم الفقرات، وصلاحية الاختبار للتطبيق
ثبات الاختبار: للتأكد من ثبات الاختبار استخدمت الباحثة معامل ألفا كرونباخ وذلك بعد تطبيقه على درجات العينة الاستطلاعية من طلاب الفرقة الثانية وعددهم (15) طالباً من غير عينة البحث الأصلية كان معامل ثبات الاختبار (0.88) وهي قيمة جيدة للدلالة على ثبات الاختبار.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تجريب الاختبار على عينة مكونة من (15) طالباً من طلاب الفرقة الثانية شعبة التربية الفنية من غير عينة البحث الفعلية، وكان الهدف من هذا التطبيق التحقق مما يلي:

1) معرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار.

2) معرفة مدى وضوح أسئلة الاختبار.

3) تحديد زمن الاختبار.

وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية اتضح الآتي:

1. **تعليمات الاختبار:** تبين أن تعليمات الاختبار كانت واضحة، ولم يكن هناك أي إشكال في ذلك.

2. **مفردات الاختبار:** تبين أن مفردات الاختبار أثناء التطبيق كانت واضحة جداً، ولم يكن هناك أي غموض أو لبس في مفردات الاختبار لدى العينة الاستطلاعية.

3. **تحديد زمن الاختبار:** تبين أن الزمن اللازم لإجراء الاختبار هو (35) دقيقة، حيث استرشدت الباحثة في

التوصل إلى هذا الزمن من خلال الصيغة التالية:

الزمن = زمن إجابة أول طالب + زمن إجابة آخر طالب / 2

الاختبار في صورته النهائية: أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (25) مفردة موزعة طبقاً للأهمية النسبية لكل موضوع، وبهذا يكون الاختبار جاهزاً للتطبيق على عينة الدراسة.

ب- بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي: قامت الباحثة بصياغة المهارات الرئيسية وصياغة الفقرات والعبارات الخاصة بكل مهارة وعرض البطاقة على مجموعة من المحكمين، وقد اشتملت البطاقة في صورته الأولى على (36) مؤشر أداء موزعة على (4) مهارات رئيسية، وبعد تعديل المقياس في صورته النهائية أصبحت فقرات البطاقة (28) مؤشر أداء.

• مفتاح التصحيح لبطاقة الملاحظة. اختارت الباحثة المقياس الرباعي لتصحيح عبارات البطاقة.

جدول رقم (3) توزيع الدرجات على بطاقة الملاحظة

ادي المهارة بدرجة كبيرة	أدى المهارة بدرجة متوسطة	ادي المهارة بدرجة ضعيفة	لم يؤدي المهارة
3	2	1	صفر

وبهذا تصبح الدرجة العظمى للبطاقة 84 درجة

- الصدق والثبات لبطاقة الملاحظة:
- صدق المحكمين: بعد التأكد من صدق المحتوى تم عرض البطاقة على المحكمين أعضاء هيئة التدريس، وقد اظهر المحكمين تجاوباً مشكوراً مع الباحثة وقدموا ملحوظات أفادت البحث، ثم قامت الباحثة بتحليل آراء المحكمين والجدول التالي يوضح ذلك

جدول (4) آراء المحكمين في عبارات بطاقة الملاحظة

رقم الفقرة	نسبة الموافقين	رقم الفقرة	نسبة الموافقين	رقم الفقرة	نسبة الموافقين
1	%98	11	%98	21	%99
2	%98	12	%99	22	%98
3	%98	13	%98	23	%97
4	%99	14	%98	24	%94
5	%98	15	%99	25	%98
6	%98	16	%98	26	%96
7	%99	17	%97	27	%96
8	%99	18	%98	28	%98
9	%97	19	%95		
10	%95	20	%96		

• ثبات بطاقة الملاحظة.

للتأكد من ثبات بطاقة الملاحظة استخدمت الباحثة معامل ألفا كرو نباخ وذلك بعد تطبيقه على درجات العينة الاستطلاعية، وقد كان معامل ثبات الاختبار (0.87) وهي قيمة جيدة للدلالة على ثبات بطاقة الملاحظة.

التكافؤ بين المجموعتين: بعد التأكد من صدق وثبات أدوات البحث قامت الباحثة بأجراء اختبار "ت" Independent Samples Test قبل بدء تطبيق التجربة للتأكد من التكافؤ بين المجموعتين وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (5) اختبار "ت" للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات الفن الرقمي

الاختبار	المجموعات	ن	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
الاختبار المعرفي	ضابطة	33	8.11	0.369	2.62	0.789
	تجريبية	33	8.91	0.512		

من بيانات الجدول السابق يتضح أن المتوسط الحسابي في اختبار مهارات الفن الرقمي للقياس القبلي للمجموعة التجريبية جاء بقيمة (8.91) بانحراف معياري 0.512، وللمجموعة الضابطة (8.11) بانحراف معياري 0.369 كما أن قيمة "ت" جاءت مساوية 2.62 وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.789)، مما يدل على أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي للمجموعتين لاختبار مهارات الفن الرقمي مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

التكافؤ بين المجموعتين في بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي:

جدول (6) اختبار "ت" للمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة لبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي

الاختبار	المجموعات	ن	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
بطاقة الملاحظة	ضابطة	33	23.19	0.315	6.02	0.711
	تجريبية	33	23.87	0.312		

من بيانات الجدول السابق يتضح أن المتوسط الحسابي في بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي للقياس القبلي للمجموعة التجريبية جاء بقيمة (23.87) بانحراف معياري 0.312، وللمجموعة الضابطة (23.19) بانحراف معياري 0.135 كما أن قيمة "ت" جاءت مساوية 2.02 وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.711)، مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

الأساليب الإحصائية:

قامت الباحثة باستخدام الأساليب التالية بهدف الحصول على النتائج المتعلقة بأسئلة البحث

- معامل الفايرونيباخ alpha kronpakh للتأكد من ثبات الأدوات.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- اختبار "ت لمجموعتين مرتبطتين" Paired Samples Test للمقارنة بين القياس البعدي للمجموعتين.

اختبار صحة الفروض:

نتائج الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الضابطة – التجريبية) في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية، وللتأكد من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" على النحو التالي:

جدول (7) اختبار "ت" للمقارنة بين القياس البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار المعرفي

الاختبار	المجموعة	ن	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الاختبار المعرفي	الضابطة	33	12.16	1.88	24.55	0.01	0.198
	التجريبية	33	22.18	1.97			4.88

يتضح من بيانات الجدول السابق يتضح أن المتوسط الحسابي في الاختبار المعرفي للمجموعة التجريبية بلغت قيمته " 22.18) وبانحراف معياري قدره "1.97" كما بلغت قيمة المتوسط الحسابي للاختبار المعرفي في المجموعة الضابطة " (12.16) وبانحراف معياري " 1.97 وبلغت قيمة "ت" 24.55 وهي دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01. مما يدل على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.

كما بلغ حجم الأثر (4.88) للمجموعة التجريبية وهي قيمة مرتفعة تدل على وجود أثر فعال لبيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز ، وتفسر الباحثة ذلك إلى أن الطلاب بعد الدخول والانخراط في بيئة التعلم الالكترونية ساعدت الطلاب على الانتباه وتحقيق المتعة في التعلم من خلال تطبيقات الواقع المعزز التي حولت الصور والرسومات والفنون التشكيلية إلى درجة عالية من الجودة والابداع الفني ، حيث كان الطلاب يستمتعون بالواقع المعزز في البيئة الالكترونية من تأثيرات وتحسينات على الصور والرسومات والفنون التشكيلية المختلفة مما ترك أثراً جيداً في نفوسهم واكتسابهم خبرات الفن الرقمي والتعامل مع تطبيقات الواقع المعزز.

نتائج الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على انه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (الضابطة – التجريبية) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي لصالح المجموعة التجريبية، وللتأكد من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" على النحو التالي:

جدول (8) القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي

الاختبار	المجموعات	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي	الضابطة	33	31.10	1.20	36.17	0.01	0.291
	التجريبية	33	76.19	2.17			4.91

من بيانات الجدول السابق يتضح أن المتوسط الحسابي في بطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي للمجموعة التجريبية بلغت قيمته (76.19) وبانحراف معياري قدره "2.17" كما بلغت قيمة المتوسط الحسابي لبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي في المجموعة الضابطة "(31.10)" وبانحراف معياري 1.20 وبلغت قيمة "ت" 36.17 وهي دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.01 مما يدل على أنه يوجد فرق دال إحصائي بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

كما بلغ حجم الأثر (4.91) وهي قيمة مرتفعة تدل على وجود أثر مرتفع لبيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز وتفسر الباحثة ان بيئة التعلم الالكترونية القائمة على الواقع المعزز ساعدت الطلاب على دمج التقنيات مع الواقع الحقيقي والتعامل مع التطبيقات الرقمية بشكل مهاري والاستفادة من المهارات والأدوات الموجودة في كل تطبيق من التطبيقات مما ساعدهم على اكتساب مهارات الفن الرقمي بشكل ممتاز.

ملخص نتائج البحث:

- يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى دلالة ($0.05 \leq \alpha$) بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية - الضابطة) في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائي عند مستوى دلالة ($0.05 \leq \alpha$) بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية - الضابطة) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الفن الرقمي لصالح المجموعة التجريبية.

توصيات البحث:

- ضرورة الاهتمام ببيئات التعلم الالكترونية والشخصية والتكيفية لما لها من أثر كبير في تحسين جودة التعلم والتعليم.
- تنمية اتجاهات الطلاب في المرحلة الجامعية نحو التعليم الالكتروني وتطبيقاته وبيئاته المتعددة
- ادراج مقررات دراسية تهتم بالفنون الرقمية ضمن خطط التدريس في المراحل الجامعية

مقترحات البحث:

في ضوء ما تم التوصل اليه البحث من نتائج يقترح إجراء الدراسات التالية:

- إجراء دراسة حول واقع الاستفادة من الفنون الرقمية في كليات التربية النوعية شعبة التربية الفنية
- القيام بدراسة عن المعوقات التي تحول دون استخدام الفنون الرقمية كمقررات دراسية في المراحل الجامعية
- إجراء دراسة حول تأثير بيئات التعلم على التفكير الفني والتصميمي والابداع الفني والطلاقة التعبيرية.

المراجع

جابر، عبد الحميد جابر - "علم النفس الاجتماعي" - القاهرة- دار الفلاح. 2004

Jaber, Abdul Hamid Jaber - "Social Psychology" - Cairo - Dar Al-Falah. 2004

الحسيني، مها عبد المنعم- "أثر استخدام الواقع المعزز في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة

الثانوية"- رسالة ماجستير منشورة من جامعة أم القرى- مكة المكرمة -2014

Al-Husseini, Maha Abdel Moneim - "The impact of using augmented reality in a unit of the computer course on the achievement and attitude of female secondary school students" - a published master's thesis from Umm Al-Qura University - Mecca - 2014

الحلواني، وليد سالم- "التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة"- القاهرة- دار الفكر العربي-2011

- Al-Halafawi, Walid Salem - "E-Learning New Applications" - Cairo - Dar Al-Fikr Al-Arabi - 2011

الخليفة، هند سليمان والعتيبي، هند مطلق - "توجهات تقنيات مبتكرة في التعلم الإلكتروني" من التقليدية إلى الإبداعية- ورقة عمل مقدمة في مؤتمر التعلم الإلكتروني الرابع- الرياض-2015

Al-Khalifa, Hind Suleiman and Al-Otaibi, Hind Mutlaq - "Trends of innovative technologies in e-learning" from traditional to creative - a working paper presented at the Fourth E-Learning Conference - Riyadh - 2015

سالم، محمد سالم- "التعليم الإلكتروني: تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في التعليم"- صحيفة الرياض- تقنية المعلومات، ٩ أبريل-2010

Salem, Muhammad Salem - "E-Learning: Augmented Reality Technology and its Applications in Education" - Al-Riyadh Newspaper - Information Technology, April 9, 2010

- شعبان، هند رستم محمد - "اساسيات معالجة الصورة الرقمية- دار الكتب والوثائق الوطنية- العراق- 2018

-Shaaban, Hind Rustom Muhammad - "Basics of Digital Image Processing" - National Library and Archives - Iraq - 2018

طمان، محمد سامح - "الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون ما بعد الحداثة وتطبيقاته في مجال التصوير المعاصر"- رسالة ماجستير غير منشورة- كلية التربية الفنية- جامعة حلوان- 2004

Taman, Mohamed Sameh - "Digital art as one of the trends of post-modern art and its applications in the field of contemporary photography" - unpublished master's thesis - Faculty of Art Education - Helwan University - 2004

طلبة، عبد العزيز- "التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم"- المنصورة- المكتبة العصرية- 2010

Tolba, Abdul Aziz - "E-learning and educational technology innovations" - Mansoura - Modern Library - 2010

عبد الغفور، نضال- الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني- مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية) - مج16، ع1- ص ص 63-86-2012

Abdel Ghafour, Nidal - Educational Frameworks for Designing E-Learning - Al-Aqsa University Journal (Human Sciences Series) - Volume 16, No. 1 - pp. 63-86-2012

عزمي، نبيل جاد - "بيئات التعلم التفاعلية- ط2، القاهرة- دار الفكر العربي-2015

-Azmi, Nabil Gad - "Interactive Learning Environments - 2nd edition, Cairo - Dar Al-Fikr Al-Arabi - 2015

عطار، عبد الله إسحاق؛ كنساره، إحسان محمد. - الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو- ط1، الرياض- مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع-2015

Attar, Abdullah Ishaq; Kansara, Ihsan Muhammad. - Educational objects and nano technology - 1st edition, Riyadh - King Fahd National Library for Publishing and Distribution - 2015

القاضي، زياد عبد الكريم وبلال محمد - "معالجة الصورة الرقمية والتصميم المنطقي- مكتبة المجتمع العربي والتوزيع- سوريا-2010

Al-Qadi, Ziad Abdel Karim and Bilal Muhammad - "Digital Image Processing and Logical Design - Arab Society Library and Distribution - Syria - 2010

محمود، احمد علي - "الواقع المعزز والواقع الافتراضي- دار الطليعة للنشر والتوزيع- لبنان-2019

Mahmoud, Ahmed Ali - "Augmented Reality and Virtual Reality - Al-Tali'ah Publishing and Distribution House - Lebanon - 2019

Augmented Reality in the Future of Education BY Iulian Radu, Ruby Zheng, Gary Golubski , Mark Guzdial,2010

Augmented Reality: A new way of augmented learning BY XIANGYU WANG,2012
Bentkowska , anna & other: Digital Art History, A Subject in Transition, Intellect Books, Uk :2005

Dunleavy, M., & Dede, C. (in press). Augmented reality teaching and learning. In J.M. Spector, M.D Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), The Handbook of Research for Educational Communications and Technology (4th ed.). New York:
Int. J. on Recent Trends in Engineering and Technology, Vol. 11, No. July 2014

Lee, K. (2012). Augmented Reality in education and training, Tech Trends: Linking Research & Practice to Improve Learning, Vol.56, No. 2, pp. 13-2

Mealing , Stuart(2010) : The Art and Science of Computer Animation , Intellect Books, Great Britain
Museum (<http://digitalartmuseumorg/essays/frank.htm>)