الفنون الرقمية كمدخل لإبتكار شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D

*أ.د/ هدى محمد قناوي.
**أ.د/ محمد حسين وصيف.
***أ.م.د/ إبراهيم فوزي بغيدة.
****م.م/ داليا أحمد صالح السيد العاصي.

ملخص البحث

* يهدف البحث الحالي إلى توظيف الفنون الرقمية لتدريب الطالبات المعلمات بكلية التربية للطفولة المبكرة على تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D من خلال إعداد برنامج أنشطة مُقترح. وقد تكونت عينة البحث الحالي من(٣٧) طالبةً من طالبات الفرقة الثانية بكلية التربية

*أستاذ علم النفس المتفرغ بقسم العلوم النفسية – كلية التربية للطفولة المبكرة – جامعة بورسعيد.
** أستاذ التصميم الجرافيكي بقسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية– جامعة بورسعيد.
***أستاذ التربية الفنية المساعد بقسم العلوم الأساسية – كلية التربية للطفولة المبكرة– جامعة بورسعيد.
**** مدرس مساعد بقسم العلوم الأساسية – كلية التربية للطفولة المبكرة– جامعة بورسعيد.

للطفولة المبكرة بجامعة بورسعيد ، وتم تقسيمهن إلى عينتين متساويتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ، وأجري البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م ، لتدريب الطالبات المعلمات على الفنون المختلفة لتصميم الشخصية الكرتونية ثلاثية الأبعاد، ومعرفة مباديء تصميم أي شخصية كرتونية ثلاثية الأبعاد، واستخدمت الباحثة برنامج من الأنشطة لتدريب الطالبات المعلمات (إعداد/ الباحثة).

أشارت نتائج البحث الحالي إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية على تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج 3D Paint في التطبيق البعدي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية على تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج 3D Paint في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

Digital Arts as an introduction to create 3D cartoon characters with Paint 3D.

Abstract

The current research aims to employ digital arts to train kindergarten college students to design three-dimensional cartoon characters using Paint 3D by preparing a proposed program of activities. The current research sample consisted of (37) students from the second year at the Faculty of Early Childhood Education, Port Said University, and they were divided into two equal samples: one is experimental and the other is control, and the research was conducted in the first semester of the academic year 2018/2019, to train students to learn about the arts Different aspects of 3D cartoon character design, and knowledge of the design principles of any three-dimensional cartoon character. The researcher used a program of activities to train students (preparation / researcher). The results of the current research indicated that there is a statistically significant difference between the mean scores of female students of the control group and the grades of students of the experimental group on designing engineering cartoon characters using a graphic device in the post application for the benefit of students of the experimental group, in addition to the presence of statistically significant difference between the mean scores of students of the experimental group on design 3D cartoon

characters using Paint 3D program in the pre and post applications for the post application.

الكلمات المفتاحية Key Words :

١- **الفنون الرقمية**. Digital Arts

٢- **الفن ثلاثي الأبعاد**. 3 Dimensional Art

٣- **الرسوم الرقمية**. Digital graphics

٤- **شخصيات ثلاثية الأبعاد**. 3D Characters

٥- **طالبة كلية التربية للطفولة المبكرة**.
Student of the Faculty of Early Childhood Education

مقـــدمة:

الفنون الرقمية هو الاعتماد على الحاسوب كأداة لإيصال هذه الرسالة، وهو مصطلح واسع يشمل الأعمال و الممارسات المستخدمة عن طريق التكنولوجيا الرقمية بطرق محترفة كعنصر هام لبلورة مفهوم الإبداع. فمنذ السبعينات اتّخذ الفن الرقمي كوسيلة بارزة من وسائل الإعلام الحديثة، فمع تطور التكنولوجيا و توفر مختلف برامج التصميم الرقمي أصبحت الفنون الرقمية من أحدث و أجمل الفنون التي تلقى اهتمام من مختلف الفئات بما فيهم الهواة من مصممين ومصورين. أمّا الفن التقليديّ الذي كان يستخدم قديماً ولا يزال لأصحاب الأصالة و الفن الراقي فإنه لم يعد أهلاً للمقارنة نظراً لحجم الفوارق، فالفن الرقمي متخذ كمفهوم تحويل الفن الكلاسيكي و التشكيلي عبر الحاسوب إلى صور أكثر احترافية، وهذا ما يفسّر

النجاح الذي وصل إليه، وأيضاً وصوله لمرحلة تجعله عنصراً أساسيّاً في مختلف الميادين أينما ذهبنا (محمد زين الدين،٢٠١٠ ، ١٠).

حيث أوضحت دراسة ناصر محمد(٢٠١٢) إلى أن الفنون الرقمية المنبثقة من الفن التشكيلي لها أوجه عديدة وأنواع متعددة وطرق شتى منها ما يعتمد على العرض المباشر على الشاشات مثل: فن الرسوم المتحركة بأنواعه الثنائي والثلاثي الأبعاد .

حيث يتطلب إنشاء تصميمات كرتونية ثلاثية الأبعاد عملية بناء أشكال ثلاثية الأبعاد بواسطة الحاسب في أغراض تصميم، وتحميل، وتصنيع المنتجات وما تتطلبه من نماذج أخرى، وهناك تقنيتان رئيسيتان لبناء المجسم المراد إنشاؤه :

- سلسلة من المنحنيات .
- مجموعة من المضلعات (مثلثات– مربعات– مخمسات)، جنباً إلى جنب .

ويتكون أي كائن في برامج الرسم ثلاثي الأبعاد من عدد كبير من الأوجه و يمكن التعامل مع كل وجه على حده مثل إعطاءه خامة مختلفة عن الوجوه الأخرى. إلا أن معظم عمليات التعامل مع المجسمات تتعامل مع عدد من الوجوه تشكل عنصراً من عناصر الجسم أو الجسم كله (محمود زين الدين، ٢٠١٠، ١٠).

وعملية دمج التكنولوجيا في التعليم أصبحت ضرورة لا يمكننا الحياد عنها؛ فالحاسوب والأجهزة الذكية في طريقها لتعويض الملل والرتابة التي تسببها الوسائل التقليدية في تعلم الأطفال وإكسابهم المفاهيم والمهارات المختلفة، وتعتبر مرحلة رياض الأطفال أساساً لتأهيل طلاب المستقبل لاستخدام البرامج والتطبيقات التكنولوجية والتعمق في علوم الحاسب (حسن زيتون، ٢٠٠١، ٤٥٦-٤٥٧).

إن معلمة رياض الأطفال هي العنصر الأساسي في برنامج التعلم في هذه المرحلة، حيث تتطلب أن تلعب أدواراً مختلفةً في تحقيق النتاجات التربوية الخاصة لهذه المرحلة؛ فلا تستطيع الروضة المزودة بأحدث وسائل التعليم وأرقى الإمكانات أن تحقق أهدافها بدون معلمة متخصصة ومؤهلة تأهيلاً علمياً في جميع المجالات المهنية والأكاديمية والثقافية (سامي محاسيس،٢٠١٠، ٨٤).

ومن هنا وجد التحدي الحقيقي أمام معلمة الروضة لإيجاد وسائل مبتكرة وحديثة ومشوقة لمساعدة الطفل على التعلم واكتساب الخبرات، ومن بين هذه الوسائل مايسمى بـــ"الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد".

وانطلاقاً مما سبق ترى الباحثة أن التدريب على تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد من خلال معرفة خصائص هذه التقنية وأنواعها، ومراحل تطورها و الوعي بشروط نجاحها يساعد

المعلمة في تحديد طرق التعلم الملائمة، كما أنه يُمكنها من تحديد الوقت الملائم لتحديد الأهداف المنشودة من عملية التعلم؛ وحيث أن الباحثة تتعامل مع الطالبات المعلمات والمؤهلات للتعامل مع الطفل ومواكبة المستحدثات التكنولوجية الحديثة أثناء فترة التدريب الميداني أو فيما بعد التخرج؛ فاتجهت إلى تدريب الطالبات المعلمات على استخدام (الفنون الرقمية) من أجل تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D، ومن هنا جاءت أهمية البحث الحالي.

مشكلة البحث :

لاحظت الباحثة ندرة الأبحاث المرتبطة باستخدام الفنون الرقمية لتصميم الشخصيات الكرتونية الثلاثية الأبعاد، وعدم استخدام التكنولوجيا الحديثة وبرامج الكمبيوتر لتصميم شخصيات كرتونية مبتكرة وإلكترونية واقتصارها على المحترفين فقط؛ حيث سيتم استخدام برنامج Paint 3D ، وهو برنامج سهل وبسيط وخطواته أبسط من البرامج ثلاثية الأبعاد المعقدة الأخرى.

ومن خلال عمل الباحثة كمدرس مساعد بكلية التربية للطفولة المبكرة، لاحظت الباحثة أن الطالبات المعلمات يستخدمن الشخصيات الكرتونية الموجودة في قصص الأطفال ومواقع الانترنت، وعدم قدرة الطالبة على تصميم شخصيات كرتونية مبتكرة، وعدم استخدام التكنولوجيا الحديثة وبرامج الكمبيوتر لتصميم

شخصيات كرتونية مبتكرة وإلكترونية، ومن هنا جاءت أهمية البحث الحالي.

في ضوء ما سبق يسعى البحث الحالي إلى الاجابة على التساؤل الرئيسي الآتي:

ما فعالية استخدام الفنون الرقمية في تنمية مهارات تصميم الشخصيات الكرتونية الثلاثية الأبعاد لدى الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة ؟

ويتفرع من البحث الحالي الأسئلة الآتية:

١- ما الشروط الواجب توافرها عند تصميم الشخصية الكرتونية ثلاثية الأبعاد؟

٢- ما خصائص برنامج الأنشطة المُقدَم للطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة ؟

٣- ما أثر برنامج الأنشطة المُقترح على تنمية مهارات تصميم الشخصية الكرتونية ثلاثية الأبعاد لدى الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة ؟

أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى تحقيق الآتي:

– استخدام الفنون الرقمية وسيتم استخدام نوعان من أنواع الفنون الرقمية وهي: (الرسوم الرقمية – الفن ثلاثي الأبعاد) في تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد.

– تدريب معلمات رياض الأطفال على استخدام برنامج Paint 3D لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد.

أهمية البحث :

تتضح أهمية البحث الحالي في :

***الأهمية النظرية:**

– تعتبر الدراسة إضافة فى تفعيل الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد .

–تتبُع من المتغيرات المستخدمة في هذا البحث وهي: (الفنون الرقمية ، وتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد) مثل : برنامجPaint 3D.

– تدريب الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة على تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد.

– توجيه أنظار المصممين إلى أهمية استخدام الفنون الرقمية؛ حيث أنها مناسبة للعصر الذي نعيش فيه.

**الأهمية التطبيقية:

– الاستفادة من الفنون الرقمية لتدريب الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد.

– يسهم البحث في فتح آفاق جديدة لاستحداث رؤى تشكيلية غير تقليدية لتصميم شخصيات كرتونية وذلك باستخدام البرامج التكنولوجية الحديثة.

– يقوم هذا البحث على الاستفادة من السمات المميزة للشخصيات الكرتونية العالمية القديمة والحديثة كأحد المصادر التي تسهم في تشكيل رؤى الفنان.

حدود البحث:

يتضمن البحث الحالي الحدود التالية:

أ) **حدود بشرية:** تم اختيار عينة من طالبات كلية التربية للطفولة المبكرة ممن هم بالفرقة الثانية بصورةٍ عمديةٍ حتى يتم تدريبهن على استخدام الفنون الرقمية وتطبيقها في إنتاج شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد للأطفال وذلك قبل نزولهن لفترة التدريب الميداني في الروضات وذلك بالفرقة الثالثة وبلغ العدد الكلي٣٧ طالبة وتم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، اشتملت المجموعة التجريبية على ٢٠ طالبة والمجموعة الضابطة على ١٧ طالبة.

ب) **حـدود زمنيـة:** تـم تنفيـذ جلسـات البرنـامج التـدريبي المقتـرح باستخدام رسوم الأطفال كمدخل لتدريب طالبات كلية التربية للطفولة المبكرة على تصميم شخصيات كرتونية هندسية في فترة زمنية قدرها أربعة أشهر بواقع جلستين تدريبيتين أسبوعياً بالفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠١٨/٢٠١٩م ، وبلغ عدد الجلسات التدريبية ٣٢ جلسة زمن كل جلسة يتراوح من ساعة إلى ساعة وربع.

ج) **حـدود جغرافيـة:** تم تطبيق جلسات البرنامج التدريبي المقترح بمعمل الكمبيوتر حيت تم تجهيزه بأجهزة الجرافيك تابلت والداتا شو بكلية التربية للطفولة المبكرة.

مصطلحات البحث :

- الفنون الرقمية Digital Arts :

هو من أحدث الفنون البصرية والتي ازدهرت مع تواجد الشبكة العنكبوتيـة، وسـمي رقمـي لاعتمـاده علـى لغـة الحاسـوب العشـرية الرقميـة، وقـد أخـذ العديـد مـن الأشـكال والاتجاهـات، ومـن أشـهر مسميات هذا الفن هي الفن الرقمي أو فن الديجيتال Digital Art، التلوين الرقمي Digital Painting، فن الويب Web Art وغيرها.

https://fac.ksu.edu.sa/lalharkan/blog/24711

- **تعرف الباحثة الفن ثلاثي الأبعاد 3 Dimensional Art:**

وهو من أحدث الفنون و أكثرها احترافية وتطوراً، حيث يعتمد على الرسم باتخاذ الأبعاد الثلاث: الطول، العرض و العمق، و يمتاز هذا الفن بالدقة و الواقعية.

- **الرسوم الرقمية Digital Drawing:**

هو تطور للرسم التقليدي، حيث استبدلت الأدوات التقليدية اليدوية بأدوات و أجهزة التقنية أكثر ابتكاراً و حداثةً، كالفأرة و القلم الضوئي، والرسوم الرقمية من الفنون الرائعة حيث تكون اللوحة كلياً من عمل الرسام، أي بدون اقتباس أية عناصر أخرى كالصور و الخامات.

http://www.accronline.com/article_detail.aspx?id=12328(

- **التصميم الجرافيكي**:

هو عملية إبداع و ابتكار يعتمد على تناسق الألوان وترتيب الشكل الجمالي من خطوط وانحناءات ، ويظهر فيه التناسق بين الكلمات والصور ، وهو عبارة عن توظيف الفن الجرافيكي مع التكنولوجيا للتعبير عن أفكار معينة(هيثم عبد القادر،٢٠٠٨، ٨).

- **تعرف الباحثة الرسوم ثلاثية الأبعاد إجرائياً**:

هي رسم المجسمات الحقيقية الموجودة في الطبيعة مع توضيح أبعادها الثلاثة. وللرسم ثلاثي الأبعاد عدة طرق للرسم،

مشهورة وغير مشهورة، أما أشهرها فهي طريقة الرسم بزاوية ٤٥ درجة ، وهناك أيضاً : طريقة الرسم بزاوية ٣٠ً درجة، ولكلٍ منها خصائصه التي تميزها عن غيرها.

- تعريف برنامج التصميم ثلاثي الأبعاد:

هو بيئة متكاملة تقدم لك إمكانيات واسعة للتصميم والتحريك و إنتاج الأعمال التجارية والشخصية الخاصة بمجال CG " كمبيوتر جرافيك " وهو شبيه بعالم متكامل يمكنك أن تنشأ فيه عناصر ما سواء خيالية أو آلية أو حقيقية، و يمكن تحريكها و إعطائها الحياة "الشكلية" و يمكن إعطائها مظهر أو ملمس ما بحيث تطابق الواقع أو مخيلة الفنان العامل عليه .

- تعريف مهارت التصميم الثلاثى الأبعاد:

هو عبارة عن مهارت التصميم ثلاثي الأبعاد وفق المستويات المقسمة لبرنامج Paint 3D وهي: الواجهة والنمذجة والخامات والضوء والحركة التي سوف يكتسبها الطلاب (محمد عاشور،٢٠٠٩، ٩).

- معلمة رياض الأطفال:

تعرف الباحثة معلمة رياض الأطفال إجرائياً بأنها:

هي مربية محترفة في مجال تربية طفل ما قبل المدرسة الابتدائية وتعمل على حماية وتربية الأطفال ورعايتهم الرعاية الصحية

السليمة، وتسهم بقدر كبير في تنمية شخصية الطفل تنمية شاملة جسمياً وعقلياً وانفعالياً واجتماعياً ولغوياً وسلوكياً ودينياً.

- البرنامج التدريبي :

تعرف الباحثة البرنامج التدريبي بأنه:

مجموعة من الجلسات واللقاءات بين الباحثة وبين عينة البحث"طالبات الفرقة الثانية بكلية التربية للطفولة المبكرة " ، وهي محددة الزمان والمكان بهدف تدريبهن على استخدام رسوم الأطفال في إنتاج شخصيات كرتونية هندسية.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً : الفنون الرقمية:

أصبحت التقنيات الرقمية بمثابة لغة العصر حيث يتم إدخال المنظومات الرقمية لوحدة الحاسب الآلي لمعالجتها وتحويلها إلى تصميمات فنية. فظهر ما يعرف بالفنون الرقمية، وهي الفنون التي تستخدم الحاسب الآلي في إنتاج الأعمال وتأخد مصادرها من عناصر أخرى كالماسح الضوئي، فمن خلالها يمكن إدخال العديد من المعلومات والبيانات داخل الحاسب الآلي كالصور الفوتوغرافية، والرسوم الخطية، ومن ثم تعديلها بشكلٍ كبيرٍ. وكان لابد من تغيير

صيغة حفظ المعلومات بالطرق التقليدية إلى طريقة أكثر مرونة وفاعلية، ولهذا اتجه العلماء إلى صيغة جديدة سميت بالمعلومات الرقمية، وكانت عملية تحويل الإشارات والرموز إلى الصور الرقمية بداية ثورة حقيقية في مجال تحويل كافة المعلومات والصور والأصوات إلى شفرات كهربائية حيث تستطيع الآلة الإلكترونية إدراك معناها والتعامل معها بسهولة وييسر حيث كانت بداية عمل الكمبيوتر.

https://artisticdesignacadmy.wordpress.com/page4-2/

حيث أوضحت دراسة **ناصر محمد (٢٠١٢)** أن الفنون الرقمية المنبثقة من الفن التشكيلي لها أوجه عديدة وأنواع متعددة وطرق شتى منها ما يعتمد على العرض المباشر على الشاشات مثل: فن الرسوم المتحركة بأنواعه ثنائي وثلاثي الأبعاد .

كما تؤكد دراسة **مدحت السعودي ، ونرمين العلايلي (٢٠١٢)** وهي بعنوان الفنون الرقمية بين التطور التكنولوجي والإبداع الفني، حيث هدفت الدراسة إلى إلقاء الضوء على الفنون الرقمية، وكيفية توظيفها في مجالات الفنون المختلفة، حيث أنها من أهم الاتجاهات الفنية المعاصرة، والتي تتميز بالدقة والإبهار الفني والتأثير الفعال

على ركائز الفن التشكيلي مثل: الرسم والتصوير والنحت والتصميم، حيث يعرف الفن الرقمي بأنه مصطلح عام لنطاق واسع من الأعمال والممارسات الفنية التي تستخدم التقنيات الرقمية بصورة رئيسية في العمليات أو العروض الإبداعية.

وتنقسم الفنون الرقمية إلى عدة فنون سوف نختص منها نوعين فن التصميم الرقمي، والرسوم الرقمية وذلك لمناسبتها مع متطلبات البحث.

الفنون الرقمية وتطورها تاريخياً عبر العصور:

يظهر تاريخ الفن الرقمي مدى التداخل بين التكنولوجيا والفن، وبداية ظهور الفن الرقمي عام ١٩٥٠م على يد الأمريكي " لوبوسكي" Loboski ولوحة "اوسيلون Oscillon " وتألفت من خطوط موجبة بحيث تتغير هذه الخطوط تبعاً لبرنامج صممه " لوبوسكي" على الكمبيوتر التوافقي أي قبل الكمبيوتر الإلكتروني.

شكل (١) يمثل لوحة "اوسيلونOscillon " للفنان "لوبوسكي"

في عام ١٩٥٧استخدم " جون هونيني" الكمبيوتر التوافقي في عمل أول صورة مصنعة بالكمبيوتر وأول فيلم Animation .

وفى أول مسابقة لفن الكمبيوتر عام ١٩٦٣ م صنع " ادوارد زابيك" Edward Zaeek أول فيلم مصنوع بالكمبيوتر، بعد ذلك أقيم أول معرض لفن الكمبيوتر في ألمانيا عام ١٩٦٥م ثم أقيم أول متحف للفن المصنوع بالكمبيوتر في باريس عام ١٩٧١م، وفي عام ١٩٧٤م ظهر فن جديد للكمبيوتر باسم Fractal على يد "ماندليبورت" Mandeyoulourte، وفي عام ١٩٨٠م ظهر أول برنامج رسم على الكمبيوتر باسم "باينت بوكس"Baienete box ، وفي عام ١٩٨٦م صنع أول برنامج فوتوشوب ليلائم أفلام "حرب النجوم" للمخرج "لوكاس" Locase (داليا العاصي،٢٠١٦، ١٤٩).

- **فن التصميم الرقمي Computer Graphic Art:**

من المغري محاولة تصنيف الأعمال الفنية الناتجة بمساعدة الكمبيوتر تبعاً للSoftware المستخدم لتوليد صورة ما بالوسيلة المستعملة لتحويل الصورة من معلومات ديجيتال إلى صورة ثابتة ، ولكن العديد من الفنانين يتخذون الآن الصور الناتجة بالكمبيوتر باعتبارها نقطة انطلاق لهم لاكتشاف وسائل أخرى وأصبحت

الصورة الفوتوغرافية الثابتة نفسها في تحسن كبير خاصةً بعد إضافة اللون أو الصبغة أو مواد أخرى .

(١) الرسوم ثنائية الأبعاد 2D Computer Graphic Art :

فن الكمبيوتر أو الجرافيك يمكن تقسيمه إلى وسائل إنتاج صور ذات طبيعة مختلفة . فمصطلحات مثل 2D (التصوير الجرافيكي ثنائي الأبعاد) و3D (والتصوير الجرافيكي المجسم أو ثلاثي الأبعاد) لها تعريفات فريدة في مجال الكمبيوتر؛ فالصور الناتجة في الأساليب المجسمة يتم تخليقها عن طريق وصف رياضي لأشكالها ومواقعها عادة في النظام الإحداثي بتحديد إحداثيات X و Y وZ لكل نقطة (Vertex) . وتعرض عادة الصور المجسمة في صور أعمال فنية ذات بعدين ، ومع ذلك فإنها ترتبط بالنحت أكثر من التصوير، ويمكن تدويرها أو إعادة وضعها أو رؤيتها من زاوية على شاشة الكمبيوتر؛ فهي مثلها مثل الأشياء ذات الأبعاد الثلاثة الحقيقية ، ولكنه يعرفها باعتبارها إطارات سلكية خطية يطلق عليها (Segments). (محمد طمان،٢٠٠٤، ٦٣-٦٤).

(٢) الرسوم الثلاثية الأبعاد 3D Computer Graphic Art :

وهي رسومات تستخدم للتمثيل ثلاثي الأبعاد للبيانات الهندسية التي يتم تخزينها في الحاسوب لأغراض أداء الحسابات وتصيير الصور ثنائية

الأبعاد) المخزنة في الحاسب لإجراء العمليات الحسابية ؛ ومن ثم عرض الصور ثنائية الأبعاد، ويتم عرض هذه الصور في وقتٍ لاحقٍ أو في نفس الوقت.

وبالرغم من وجود فوارق بينهما إلا أن الرسوم ثلاثية الأبعاد تعتمد على العديد من الحلول الحسابية التي يعتمد عليها ناقل الرسومات ثنائية الأبعاد في نظام الإطار السلكي وشبكة الرسومات ثنائية الأبعاد في العرض النهائي في مجال برمجيات رسومات الحاسب، الفرق ليس كبيراً بين الأبعاد الثلاثية والأبعاد الثناثية ؛ فالتطبيقات ثنائية الأبعاد قد تستخدم تقنيات ثلاثية الأبعاد من أجل بعض المؤثرات مثل الإضاءة، كما تعتمد التطبيقات ثلاثية الأبعاد أساساً على تقنيات العرض ثنائية الأبعاد.

وبذلك إن النماذج ثلاثية الأبعاد ليست محصورة في الفضاء الافتراضي وذلك بفضل الطباعة ثلاثية الأبعاد يمكن عرض النموذج افتراضيا كصورة ثنائية الأبعاد من خلال عملية تسمى عرض ثلاثي الأبعاد أو استخدامه في حسابات ومحاكاة غير بيانية (داليا العاصي، ٢٠١٦، ١٥٧).

وتؤكد دراسة **أمل الزهراني** (٢٠١٧) أهمية الرسوم ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد في تسهيل توصيل المعلومة للطلاب واكتسابهم لبعض المفاهيم المختلفة في العملية التعليمية.

أولاً : الرسوم الرقمية:

هو استخدام الأدوات الرقمية لإنتاج الصور بتدخل مباشر من الفنان، عادة من خلال جهاز تأشير مثل لوح رقمي أو الماوس، وهو يختلف عن البرامج التي تخلق عمل فني عن طريق الكمبيوتر باستخدام النماذج الرياضية التي يقوم الفنان بإنشائها. وهي أيضاً متميزة عن البرامج التي تسمح بالتلاعب الرقمي للصور في أنها تعطي الفرصة للفنان بأن يرسم رسماً أصلياً من الصفر، حيث ينتج الرسم الرقمي ملفات إلكترونية بدلاً من العمل الفني الواحد، ويوفر إنتاج الملفات الرقمية خطوتين أساسيتين في إنتاج الأعمال وهي (المسح، وفصل الألوان).

١- الملفات الرقمية يتم عن طريقها عمل المطبوعات والطباعة على القماش وأي شكل من أشكال الطباعة.

٢- لا يضيع الوقت في انتظار الأعمال لتجف مثل (الأعمال التقليدية).

٣- الرسم الرقمي خالي من الرائحة و المواد الكيميائية ولا تحتاج إلى شد قماش الرسم لكن يتوجب القيام بعملية الرسم.

http://www.karencarr.com/arabic/Karen%20Carr%20Studio%20You%20Can%20Paint%20Digitally.htm

ثانياً: الرسوم المتحركة:

وهناك العديد من التعريفات للرسوم المتحركة حيث تُعرَف بأنها مجموعة من الرسومات المتشابهة والمتتابعة في تسلسلها والتي يتم عرضها بصورةٍ سريعةٍ توحي بتحركها، وفي كل مرة يتم تحريك أبعاد الشكل قليلاً، وذلك بعد إخفاء الشكل السابق، ويتم ذلك في سرعة متوافقة مع حركة الشكل (حسين موسى،٢٠٠٩، ١٦٦).

وتعرف الباحثة الرسوم المتحركة إجرائياً:

أنها فيلم سينمائي مكون من سلسلة من الصور المصورة التي تعرض بطريقةٍ متتاليةٍ ومتتابعةٍ وبسرعةٍ معينةٍ لتعطي الإيحاء بالحركة، وقد تكون الرسوم المتحركة المعروضة ثنائية الأبعاد وقد تكون ثلاثية الأبعاد.

مباديء تصميم الشخصية الكرتونية:

- صفات الشكل في تصميم شخصية الرسوم المتحركة:

* عند البدء في تصميم شخصيات كرتونية من المستحب استخدام الأشكال الهندسية البسيطة وأحجام لها نسب ثابتة يمكن التعرف عليها، وإعادة إنتاجها بصرف النظر عن حجم الشخصية المطلوب رسمها.

* يفضل أن تكون الأشكال قابلةً للتمدد والانكماش والتغيير إلى حد دون أن تفقد الشكل الجوهري الأصلي.

* يفضل أن تكون شخصيات الرسوم المتحركة محددة المعالم وواضحة في خطوط عامة وأن تعبر عن جوهر النموذج الذي تمثله.

* يجب أن تبني شخصيات الرسوم المتحركة من الأشكال ثلاثية الأبعاد البسيطة مثل (الدائرة، والمخروط، والأسطوانة الخ....).

* مراعاة القيم الجمالية في شكل الرسوم المتحركة.

- صفات الشكل في تصميم خلفيات الرسوم المتحركة:

* مراعاة البساطة في الخلفيات حتى تعمل على إبراز الشخصيات، بمعنى أنه ينبغي أن تدرك الشخصيات على الخلفيات حيث تعتبر الخلفيات بمثابة البيئة التي تتحرك فيها شخصيات الرسوم المتحركة.

*يجب مراعاة النسب لكل من الشكل وخلفيته.

*مراعاة التوازن لكل جزء في الخلفية.

*مراعاة الظل والنور والعمق لإبراز الحدث الدرامي.

(Philip, Raw, 1978, 72)

الإجراءات المنهجية للبحث

منهج البحث:

سيتم استخدام المنهج شبه التجريبي في هذا البحث معتمد على القياس القبلي والبعدي للمجموعتين الضابطة Control Group والتجريبيةExperimental Group من خلال تطبيق الاختبار الأدائي المعرفي لتقنية تصميم شخصية كرتونية ثلاثية الأبعاد.

- يعتمد البحث على منهجين :(المنهج الوصفي التحليلي ، المنهج التاريخي) في الإطار النظري .
- يعتمد البحث على المنهج التجريبي في الإطار العملي.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث الحالي من(٣٧) طالبة من الفرقة الثانية بكلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة بورسعيد، وتم تقسيمهم إلى عينتين متساويتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

أدوات البحث:

**لإثبات فعالية استخدام رسوم الأطفال كمدخل لتدريب الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة على تصميم شخصيات كرتونية هندسية سيتم استخدام:

- الاختبار الأدائي المعرفي لتقنية تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد. (من إعداد الباحثة)

- استمارة استطلاع حول قدرة الطالبات على استخدام وسائل التكنولوجيا لقياس متغير كفاءة استخدام أجهزة التكنولوجيا.

- البرنامج التدريبي لتدريب الطالبة المعلمة تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام جهاز برنامج Paint 3D.

(من إعداد الباحثة)

متغيرات البحث

أ- **المتغير المستقل:** الفنون الرقمية.

ب-**المتغير التابع:** تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد.

- الاطار العام للبرنامج المقترح لتنمية مهارات الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة لإبتكار شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد. (إعداد / الباحثة)

يحتوي البرنامج على مجموعة من الأنشطة التي صممتها الباحثة لتدريب الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة على تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد، حيث احتوت الأنشطة الفنية على التطبيق العملي والإطار النظري للموضوع المحدد للنشاط ، ومن الموضوعات التي تناولتها الأنشطة الفنية:

- **الفنون الرقمية:** يتم فيها التعرف على الفنون الرقمية ومميزاتها وأنواعها، وكيفية توظيفها في تصميم الشخصية الكرتونية ثلاثية الأبعاد.
- **تصميم الشخصية الكرتونية:** حيث يتم فيها التعرف على مباديء تصميم أي شخصية كرتونية، ودراسة تصميم الشخصية الكرتونية في الفنون المختلفة ومنها الفن المصري القديم، والتعرف على الشخصيات الكرتونية في العالم قديماً وحديثاً، ودراسة تصميم الشخصية الكرتونية في مصر والوطن العربي.

- **الشخصيات الكرتونية ثلاثية الأبعاد:** حيث يتم فيها التعرف على الشخصيات الكرتونية ثلاثية الأبعاد، ومعرفة مباديء تصميم الشخصية الكرتونية ثلاثية الأبعاد على برنامج Paint 3D.

- **الأنشطة المستخدمة في البرنامج:**

بالنسبة للأنشطة : يُراعى في اختيار الأنشطة عدداً من الأسس تتضح فيما يلي :

١. أن تتنوع الأنشطة بحيث تتناسب مع الفروق الفردية بين أعضاء المجموعة التجريبية.

٢. أن تتحدى هذه الأنشطة قدرات المتدربين دون أن تسبب لهم الإحباط .

٣. عدم توجيه النقد لأعضاء المجموعة التجريبية أو السخرية من أفكارهم.

٤. أن تتسم ببعضٍ من الغموض .

٥. أن تستثير المشاعر المختلفة لدى أعضاء المجموعة التجريبية.

٦. أن تتناسب هذه الأنشطة مع المستوى العمري والثقافي والتعليمي لأعضاء المجموعة التجريبية .

ويشتمل البرنامج على مجموعة من الأنشطة على النحو التالي :

أنشطة اجتماعية ، وأنشطة لغوية، وأنشطة فنية.

الأدوات و الوسائل المستخدمة فى البرنامج:

استعانت الباحثة ببعض الأدوات و الوسائل التي تساعد على تحقيق الهدف من البرنامج حسب طبيعة وهدف كل نشاط ، وتتمثل الأدوات والوسائل التي اعتمد عليها البرنامج الحالي فيما يلي :-

- تصميم مجموعة مواقف تمثل نماذج سلوكية إيجابية وسلبية.
- تصميم تجارب لإعادة البناء المعرفي .
- اسطوانة مدمجة مسجل عليها (أفلام كرتون).

الأنشطة الفنية التي قامت الباحثة بتصميمها:

الوحدات	الأنشطة الفنية (ورش العمل)
الوحدة الأولى مفهوم التصميم وعناصره.	**النشاط الأول:** الجلسة التمهيدية. **النشاط الثاني:** مفهوم التصميم وعناصره. **النشاط الثالث:** وظائف عناصر التصميم داخل العمل الفني.

الوحدة الثانية الفنون الرقمية.	**النشـــاط الأول:** مفهـوم الفنــون الرقميــة الرقمية، والرواد الأوائل لهذا الفن. – أنوع الفنون الرقمية. – مميزات الفنون الرقمية. **النشاط الثاني:** – مميزات الرسوم الرقمية. – أجهزة الرسوم الرقمية. – التدريب التطبيقى على استخدام برنامج Paint 3D.
الوحدة الثالثة تصميم الشخصية في العصور المختلفة.	**النشاط الأول:** تصميم الشخصية في العصور القديمة. **النشاط الثاني:**تصميم الشخصية في العصور الوسطى. **النشاط الثالث:** تصميم الشخصية في العصور الحديثة(المدارس الفنية). **النشاط الرابع:** تصميم الشخصية في العصور الحديثة (المدارس الفنية).

الوحدة الرابعة تصميم الشخصية في الفنون المختلفة.	**النشاط الأول:** تصميم الشخصية في فن الكاريكاتير. **النشاط الثاني:** تصميم الشخصية في فن الكاريكاتير. **النشاط الثالث:** تصميم الشخصية في الرسوم المتتابعة للقصة. **النشاط الرابع:** تصميم الشخصية في الرسوم المتتابعة للقصة. **النشاط الخامس:** تصميم الشخصية في الرسوم المتحركة. **النشاط السادس:** تصميم الشخصية في الرسوم المتحركة.
الوحدة الخامسة الرسوم الكرتونية ثلاثية الأبعاد.	**النشاط الأول:** مشاهدة شخصيات الأفلام الكرتونية ثلاثية الأبعاد. **النشاط الثاني:** اختيار الشخصيات الكرتونية التي تم تصميمها ورقياً. **النشاط الثالث:** تحويل الشخصيات الكرتونية الورقية إلى شخصيات كرتونية إلكترونية. **النشاط الرابع:** الجلسة الختامية للبرنامج.

بعض من نماذج الشخصيات الكرتونية الثلاثية الأبعاد التي تم تصميمها من قِبَل الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة:

١ – شخصية السلحفاة:

٢ – شخصية النحلة:

٣ – شخصية الأرنب :

٤ – شخصية الكتكوت:

نتائج الدراسة وتفسيرها:

اختبار صحة الفرض الأول

الفرض: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية في إنتاج رسوم كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيق البعدي.

حيث قامت الباحثة بمعالجة نتائج الطالبات المعلمات على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية في إنتاج رسوم كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D إحصائياً لإثبات صحة الفرض وذلك باستخدام قانون ٢ "T-test" للمجموعات غير المتساوية ن١ ≠ ن٢ .

جدول(١)

يوضح نتيجة اختبار "T-test" للمجموعات غير المتساوية على الطالبات المعلمات في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لحساب دلالة الفرق بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار الأدائي المعرفي لتصميم رسوم كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D تابلت في التطبيق البعدي.

المجموعات	ن	م	ع	ت المحسوبة	ت الجدولية	
					عند مستوى ٠,٠٥	عند مستوى ٠,٠١
الضابطة	١٧	٦,٦٥	٢,٠٩	٢٤,٩		
التجريبية	٢٠	٢٥,٦	٢,٩٣		٢,٠٢	٢,٧٠

التعقيب على النتائج:

لاحظت الباحثة من خلال تحليل نتائج الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيق البعدي حيث أن (قيمة ي) المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية والتي= ٢,٠٢ عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و= ٢,٧٠ عند مستوى دلالة (٠,٠١) وبذلك فإنها دالة إحصائياً وهكذا ثبتت صحة الفرض الأول.

وبهذا ترى الباحثة ما يلي:

– أنه ما تم استخدامه من جلسات (الأنشطة) خلال البرنامج المقترح مناسب لتنمية مهارة ابتكار وتصميم شخصية كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D.

– أن الجلسات (الأنشطة) كانت متناسبة مع احتياجات الطالبات.

–أن الجلسات (الأنشطة) كانت متناسبة مع القدرات الفنية لدى طالبات الفرقة الثانية بكلية التربية للطفولة المبكرة.

– الفنيات التي اتبعتها الباحثة في البرنامج مناسبة لتحقيق الهدف من البرنامج ، ومن هذه الفنيات: النمذجة فهي طريقة يتم فيها عرض أعمال فنية وتصميمات لفنانين والتعرف على كيفية تصميم الشخصية الكرتونية في العصور والفنون المختلفة.

اختبار صحة الفرض الثاني

الفرض: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة التجريبية على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

قامت الباحثة بمعالجة نتائج الطالبات المعلمات على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي إحصائياً .

لإثبات صحة الفرض وذلك باستخدام قانون "T-test" لحساب الفروق في درجات التطبيقين القبلي والبعدي لنفس المجموعة.

جدول(٢)

يوضح نتيجة اختبار "T-test" لمعالجة درجات الطالبات إحصائياً على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي.

المجموعة	ن	مجـــ ف	مجـــ ف²	ت المحسوبة	ت الجدولية	
التجريبية	٢٠	٤١٩	٨٩٢٩	٣٣,٢٤	عند مستوى ٠,٠٥	عند مستوى ٠,٠١
					٢,٠٦	٢,٨٠

التعقيب على النتائج:

لاحظت الباحثة من خلال تحليل نتائج الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة التجريبية على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية في إنتاج شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي حيث أن (قيمة ي) المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية والتي= ٢,٠٦ عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و= ٢,٨٠ عند مستوى دلالة (٠,٠١) وبذلك فإنها دالة إحصائياً وهكذا ثبتت صحة الفرض الثاني.

اختبار صحة الفرض الثالث

الفرض: لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة الضابطة على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيقين القبلي والبعدي.

قامت الباحثة بمعالجة نتائج الطالبات المعلمات على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيقين القبلي والبعدي إحصائياً لإثبات صحة الفرض وذلك باستخدام قانون

"T-test" لحساب الفروق في درجات التطبيقين القبلي والبعدي لنفس المجموعة.

جدول(3)

يوضح نتيجة اختبار "T-test" لمعالجة درجات الطالبات إحصائياً على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام الفنون الرقمية لتصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيقين القبلي والبعدي فى المجموعة التجريبية .

المجموعة	ن	مجـ ف	مجـ ف²	ت المحسوبة	ت الجدولية	
					عند مستوى ٠,٠٥	عند مستوى ٠,٠١
التجريبية	١٧	٩	٩٩	٠,٩	٢,١٢	٢,٩٢

التعقيب على النتائج:

لاحظت الباحثة من خلال تحليل نتائج الجدول السابق عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات المعلمات في المجموعة الضابطة على الاختبار الأدائي المعرفي لاستخدام

الفنون الرقمية في إنتاج رسوم كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Paint 3D في التطبيقين القبلي والبعدي في التطبيقين القبلي والبعدي حيث أن (قيمة ي) المحسوبة أصغر من القيمة الجدولية والتي= ٢,١٢ عند مستوى دلالة (٠,٠٥) و= ٢,٩٢ عند مستوى دلالة (٠,٠١) وبذلك فإنها غير دالة إحصائياً وهكذا ثبتت صحة الفرض الثالث.

وتفسر الباحثة سبب ذلك: مراعاة الباحثة تطبيق البرنامج بشكلٍ موحدٍ على طالبات الفرقة الثانية بكلية التربية للطفولة المبكرة على أن تكون الجلسة موحدة من حيث (المدة الزمنية – الموضوع – الفنيات المستخدمة) .

اختبار صحة الفرض الرابع

فعالية استخدام "الفنون الرقمية" بالنسبة للطالبات المعلمات في كلية التربية للطفولة المبكرة في إنتاج شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد جذابة للأطفال باستخدام برنامج Paint 3D.

تم استخدام معادلة "حجم التأثير" "١"

$$M2=T^2/\ T^2+DF$$

$$D = \frac{2\ M2}{1-M2\ \overline{\qquad}\ 1}$$

$M2=(33.24)^2/ (33.24)^2+18$

$=0.984$

الجذرالتربيعى لـ $D = 2X\ 0.984/1-0.984$

$=+6.27$

وهذه القيمة الموجبة تؤكد التحقق من فعالية استخدام "الفنون الرقمية" بالنسبة للطالبات المعلمات بكلية التربية للطفولة المبكرة في تعلمهم الكيفية الخاصة بإنتاج شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد جذابة للأطفال .

- **توصيات البحث** :

في ظل النتائج التي توصل إليها البحث، تستعرض الباحثة توصيات البحث في النقاط التالية :

- ضرورة إدخال المُستحدثات التكنولوجية وتوظيفها في المناهج الدراسية الخاصة بمرحلة رياض الأطفال .
- ضرورة تدريب معلمات رياض الأطفال على استخدام وتوظيف أحدث برامج التكنولوجيا في العملية التعليمية لدى طفل الروضة .
- ضرورة تدريب معلمات رياض الأطفال على استخدام وتوظيف برنامج Paint 3D في العملية التعليمية لدى طفل الروضة.

- عمل دورات تدريبية وورش عمل لمعلمات رياض الأطفال تساعدهم في تصميم شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد في مرحلة رياض الأطفال.

المراجع References

أولاً: المراجع العربية:-

- أمل صالح الزهراني. (أكتوبر،٢٠١٧). أثر استخدام الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الأبعاد في اكتساب بعض المفاهيم الكيميائية لدى طالبات المرحلة الثانوية. *بحث منشور في المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*. ٩(١).
- إيمان عامر نعمة، علي هادي كاظم. (٢٠١٣). *تطور شكل المرأة في رسوم الأطفال*. بحث منشو. العلوم الإنسانية .جامعة بابل .٢١(٢).
- حسين حسن موسى. (٢٠٠٩). *استخدام الوسائط المتعددة في البحث العلمي*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- داليا أحمد العاصي.(٢٠١٦) . *الرسوم الرقمية كمدخل لتدريب معلمات رياض الأطفال على إبتكار شخصيات كرتونية خاصة بقصص الأطفال*. ماجستير. كلية التربية النوعية.جامعة بورسعيد.

- سامي سليمان محاسيس. (٢٠١٠). *المعلم في رياض الأطفال في الأردن:تأهيله ومعايير اختياره (الواقع والمأمول)*. وزارة التربية والتعليم بالأردن:إدارة التدريب والتأهيل والإشراف التربوي.
- محمد إسماعيل عاشور. (٢٠٠٩). *فاعلية برنامج موديول في اكتساب التصميم الثلاثي الأبعاد لدى طلبة تكنولوجيا التعليم*. ماجستير . الجامعة الإسلامية. جامعة غزة.
- محمد سامح طمان.(٢٠٠٤) . الفن الرقمي كأحد اتجاهات فنون مابعد الحداثة وتطبيقاته في مجال التصوير المعاصر. ماجستير. جامعة حلوان.
- محمد محمود زين الدين.(٢٠١٠). المعايير البنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي والبيئات ثلاثية الأبعاد. *الندوة الأولى في تطبيقات المعلومات والاتصال في التعليم*. كلية التربية. جامعة الملك سعود.
- مدحت محمود السعودي، نرمين حسن العلايلي.(٢٠١٢). الفنون الرقمية بين التطور التكنولوجي والإبداع الفني. بحث منشور في *الملتقى الدولي الثالث للفنون التشكيلية بعنوان "الفنون التشكيلية والمتغيرات العالمية"*.
- دعاء منصور أبو المعاطي. (٢٠٠٦). توظيف رسوم الأطفال في استحداث تصميمات طباعية بطريقتي الشاشة الحريرية

والطباعة الرقمية. *بحث منشور في مؤتمر التعلم النوعي ودوره في التنمية البشرية في عصر العولمة*. كلية التربية النوعية. جامعة القاهرة.

- ناصر أحمد محمد.(٢٠١٢). الفنون الرقمية في القرن الحادي والعشرين وأثرها على الفن التشكيلي. *بحث منشور في الملتقى الدولي الثالث للفنون التشكيلية بعنوان" الفنون التشكيلية والمتغيرات العالمية"*.
- هيثم عبد القادر.(٢٠١٣). *لغة الجسد في برامج الرسوم المتحركة (دراسة تحليلية)* . كلية العلوم .جامعة الشرق الأوسط.

ثانياً: المراجع الأجنبية:-

-Philip Raw son(1987):*Creative Design.* Macdonald Orbits Book. London.

ثالثاً: المواقع الإلكترونية:-

- Available in : 11/10/2019. On Sunday. At 12;01am http://www.accronline.com/article_detail.aspx?id=12328 .
- Available in: 11/10/2019. On Sunday. At 12; 38am.

http://www.accronline.com/article_detail.aspx?id=12328

- Available in: 11/10/2019. On Sunday. At 12; 48am.

https://fac.ksu.edu.sa/lalharkan/blog/24711.

- Available in: 14/12/2019. On Saturday. At 1; 48am.

http://www.karencarr.com/arabic/Karen%20Carr%20Studio%20You%20Can%20Paint%20Digitally.ht m.