التقنيات الحديثة لبرامج الرسوم المتحركة ودورها في صناعة البرامج التعليمية التفاعلية

Modern technologies for animation programs and its role in the educational software industry

إعداد

أحمد محمود عبد العليم عبد الملك

باحث دكتوراة بقسم الرسوم المتحركة كلية الفنون الجميلة –جامعة المنيا

أ.د / عبد العليم ذكي حنفي

أستاذ ورئيس قسم الرسوم المتحركة الأسبق بأكاديمية الفنون بالمعهد العالي للسينما

مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI:10.21608/jedu.2022.140470.1673

المجلد الثامن العدد 43 . نوفمبر 2022

الترقيم الدولي

E- ISSN: 2735-3346 P-ISSN: 1687-3424

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jedu.journals.ekb.eg/

موقع المجلة http://jrfse.minia.edu.eg/Hom

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية

التقنيات الحديثة لبرامج الرسوم المتحركة ودورها في عمل البرامج التعليمية التفاعلية

أحمد محمود عبد العليم عبد الملك، أ. د. عبد العليم ذكي حنفي

مستخلص البحث:

يتوفر عدد كبير من تقنيات البرامج الفنية والمختصة بأنشاء الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الابعاد مع تنافس الإصدارات الحديثة منها ذات التقنيات والمعالجات القوية، وبإمكانيات متطورة تمتاز بمدى التأثيرات والروعة البصرية، والمستخدمة في صناعة البرامج التعليمية التفاعلية الخاصة بمناهج المراحل التعليمية المختلفة، مما أدى إلي الإتيان بأساليب أبسط وأدق لتنفيذ الرسوم المتحركة التعليمية، حيث يتم اختيار تقنيات البرنامج الفني المناسب كبيئة تأليف تفاعلية شاملة لإنشاء وتجهيز جميع او معظم عناصر محتوي البرنامج التعليمي التفاعلي من شاشات وأزرار بسيطة ومركبة والتنقل بينها، والرسم والتلوين التنوع في مسارات الحركة المختلفة لتكون اقرب للواقع، كالتحريك بالإطارات والذي يمتاز بسهولة إنشاء رسوم متحركة ثنائية الأبعاد في الأفلام التعليمية، ويتم حساب الاختلافات في المظهر بين الإطارات الرئيسية تلقائيا بواسطة البرنامج الفني في عملية تعرف باسم الحركة البينية، وخاصية تحريك العظام ثنائية الابعاد بتقطيع الرسومات الرقمية الى طبقات معتمدا على تقطيع الأجزاء المراد تحريكها كل في طبقة مستقلة لإمكانية تحريكها على حدا، وخاصية تحريك الانتقال البيني بتحريك الرسومات النقطية، وذلك بتحديد الوضع البدائي والنهائي للشخصية، ويقوم باستنتاج الكادرات البينية ثنائية الابعاد اوتوماتيكيا، او التحريك ثلاثي الابعاد الذي يتم بأنشاء الكائنات (النماذج) عن طريق رسم مضلع ثلاثي الأبعاد وإنشاء الشخصيات بهيكل عظمي افتراضي وتحريكها وإنشاء المواقع التي تجري فيها الأحداث بأبعادها الثلاثة، وإضافة كاميرا متحركة تربط المشاهد في نفس الفراغ، وتركيب المشاهد وتسجيل واستيراد الصوت وتركيبة وكتابة النصوص، وإضافة الموسيقي المؤثرات الصوتية، وتركيب لقطات الفيديو مع التحكم في وقف وتشغيل المشاهد، وعملية المعالجة والمعاينة السريعة وإمكانية تصدير البرنامج التعليمي بصيغ مختلفة ونشره وإدراجه على صفحات الإنترنت أو الاجسام الصلبة (الاسطوانات)، بالإضافة الي امكانية تنفيذ التعليم الترفيهي باستخدام ألعاب الفيديو والألعاب التعليمية التي تقدمها تقنيات هذه البرامج في شرح المادة العلمية، وكل ذلك يتم بالاعتماد على تقنيات ولغة البرمجة الخاصة بالبرنامج الفني المستخدم.

الكلمات الرئيسية:

التقنيات، البرامج الفنية، البرامج التعليمية التفاعلية، التحريك، لغة البرمجة.

Abstract of my research paper:

A large number of graphical technique programs which are specialized in the construction of two and three dimensional animations competing with the modern versions. From its essence techniques and strong processors. With advanced capabilities which extent of the effects characterized by the visual splendor that used in the manufacture of interactive educational programs in the curricula of the different educational stages. From what led to simpler and more accurate methods. where the techniques of the animated program is selected as a collective interactive environment to create all or most of the content of the interactive educational program from screens to complex or simpler buttons and navigating between them. It can also handle drawing and coloring the diversity in techniques and pathways movement to be closer to reality. Moving with frames which is easy to create 2D animations in educational movies. Differences in appearance between main frames are automatically calculated by the process known as inter-motion. Bone movement 2D technology by graphical program in a cutting digital graphics into layers based on cutting the parts to be moved each in a separate layer. Inter-transmission animation technology for the possibility of moving them separately and moving the dot drawings by determining the primitive and the final status of the character. The 3D animation also concludes the inter-staff bi-dimensional automatically. Also the virtual skeleton (models) moving by drawing a 3D polygon and create characters by creating beings and check the installation of scenes, moving camera that connects the viewer in the same space. It also installs sound effects and music addition, text drawings and imports sound and composition and quick processing. It contributes in installing a video with control in and stand up and run viewer shots. The possibility of exporting the tutorial in different formats inspection or hardware(CD). In addition to the possibility of implementing edutainment using video games and educational games which offer the techniques of these programs depending on a specialized in explaining a scientific material. It is all done by relying on the techniques and the specific programing language of the animation program.

Keywords Techniques – interactive educational programs- moving- programming language

مشكلة البحث:

ترجع مشكلة البحث الي كيفية دمج واستغلال تقنيات البرامج الفنية الحديثة للرسوم المتحركة لما لها من أثر فعال في تبسيط المعقد وتوضيح المبهم وتسهيل صعوبات التحصيل الدراسي للمتعلم بعمل البرامج التعليمية التفاعلية في تطوير المنظومة التعليمية في مصر.

أهمية البحث:

1- استخدام البرامج الفنية للرسوم المتحركة في إنتاج برامج تعليمية تفاعلية تعمل على تطوير العملية الدراسية الالكترونية في مصر.

2- تسليط الضوء والاستفادة من تقنيات البرامج الفنية ثنائية وثلاثية الابعاد في عمل البرامج التعليمية التفاعلية ومدى أهمية هذه التقنيات في تحقيق التفاعلية بين البرنامج التعليمي التفاعلي والمتعلمين.

اهداف البحث:

1- ابتكار طرق وأساليب حديثة تساعد على توصيل المعلومة بشكل أفضل للمتعلمين من خلال إشراك تقنيات البرامج الفنية للرسوم المتحركة بالعملية التعليمية.

2- استخدام مميزات وخصائص الرسوم المتحركة بأحدث تقنيات وأدوات البرامج الفنية من حركة وصوت والعاب في عرض المعلومات التعليمية لجذب انتباه المتعلم.

3- اختيار تقنيات البرنامج الفني المناسب كبيئة تأليف تفاعلية شاملة لتحقيق التفاعل الحقيقي بين البرنامج التعليمي والمتعلم.

حدود البحث:

الحدود المكانية: جمهورية مصر العربية.

الحدود الزمانية: من 2018حتى الان.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج التحليلي.

مصطلحات البحث:

البرامج الفنية (Graphic Program):

هي رسوم الكمبيوتر، برنامج فني في صورة مرئية او متحركة على جهاز الكمبيوتر، تتم عن طريق التطبيق المباشر لأحداث على العناصر الفنية (عناصر التحكم).

التقنيات (Techniques) :

التقنية أو التكنولوجيا والتكنولوجيا لغوياً، كلمة أعجمية ذات أصل يوناني، تتكوّن من مقطعين، كلمة تكنو والتي تعني حرفة أو مهارة أوفن، وكلمة لوجي التي تعني علم أو دراسة، والتقن: الرجل الذي يتقن عمله.

البرامج التعليمية التفاعلية (Interactive educational programs):

ويتم من خلال التعليم التفاعلي بين المتعلم وبرامج الكمبيوتر الفنية في مجموعة النشاطات العلمية المختلفة والمتوفرة في محتوي تعليمي.

التحريك:

في المعجم حرك الشيء: جعله ذا حركة، أو أخرجه عن سكونه، والحركة: انتقال الجسم من مكان الى مكان آخر، أو انتقال أجزائه.

لغة البرمجة(Programming language):

هي مجموعة من الأوامر، تكتب وفق قواعد تحدَّد بواسطة لغة البرمجة، ومن ثمَّ تمر هذه الأوامر بعدة مراحل إلى أن تنفذ على جهاز الكمبيوتر، وممكن ان تعرف بأنها عملية كتابة تعليمات وأوامر لبرنامج فني، لتوجيهه وإعلامه بكيفية التعامل مع البيانات أو كيفية تنفيذ سلسلة من الأعمال والأوامر المطلوبة.

مقدمة البحث:

مما لاشك فيه بأن تقنيات برامج الكمبيوتر الفنية الحديثة والخاصة بأنشاء الرسوم المتحركة فتحت أبواباً من الإبداع والتميز في مجالات عدة، والمقصود هنا البرامج التي تعتمد علي جهاز الكمبيوتر ثنائية او ثلاثية الأبعاد، والذي يعمل عليها خبراء و شركات متخصصة في هذا المجال، حيث أنها جعلت الرسوم المتحركة المنتجة اليوم تختلف من حيث طريقة وأدوات إنتاجها عما سبق، فكان لزاماً على المؤسسات التعليمية أن تسعى للاستثمار والاستفادة من هذا المجال، وذلك بإنتاج برامج تعليمية

تفاعلية تعتمد بشكل كلي علي الرسوم المتحركة التعليمية، والتي تنتج خصيصا لغرض محدد وهو تعزيز العملية التعليمية وتحوي أفلام رسوم متحركة بسيطة وهادفة موجهه للمتعلمين داخل وخارج المدرسة، وتشمل الوسائط البصرية كالنصوص والصور الثابتة والرسوم المتحركة ولقطات الفيديو، والوسائط السمعية كالتعليق الصوتي والحوارات والمؤثرات الصوتية والموسيقية المصاحبة للحركة أو الحدث، مع تنوع المثيرات كالألعاب والمسابقات التعليمية والمهارات الحياتية أمثال المحاكاة للواقع لتصبح التجربة فعالة وشبيهة بالظروف الطبيعية، وبرامج التدريبات والتقويم التابعة للدرس المراد تعلمه حسب المرحلة التعليمية، ويتوافر معظم عناصر ومكونات البرامج التعليمية من خلال تقنيات البرامج الفنية، وفي الآونة الأخيرة ظهرت برامج فنية ذات تقنيات وتطبيقات عديدة رائعة، توفر القوالب والشخصيات والصور والأصوات الجاهزة والأدوات ولغة البرمجة التي تضمن التفاعلية في البرنامج التعليمي، وما يميز أيضاً هذه البرامج هو التجديد والتطوير السريع والدائم للقوالب والأدوات، ويمكن من خلالها إنتاج فيلم رسوم متحركة تعليمي جذاب وشيق بأقل جهد وبدون تكلفة عالية، مما يعمل على تحقق التشويق والإثارة والتفاعلية بين البرنامج التعليمي والمتعلم مما يؤثر بشكل مباشر على المتعلم إيجابياً[1].

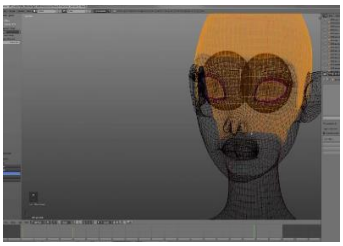
▪الفصل الأول:

- التقنيات الحديثة للرسوم المتحركة (Traditional animation):

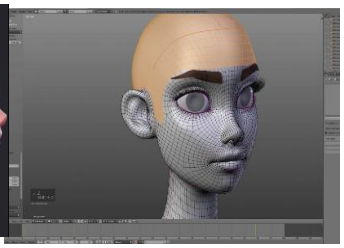
أخذت تقنيات البرامج الفنية المعتمدة على الكمبيوتر والخاصة بإنشاء الرسوم المتحركة في تطور على مدى العقدين الماضيين حتى وصلت إلى ما وصلنا إليه اليوم، ويواصل المبرمجين بكل جهد لخلق برامج جديدة بإمكانيات قوية، وأصبحت تختلف تقنيات البرامج الفنية الإبداعية التي تستخدمها استوديوهات صناعة الرسوم المتحركة في العالم ما بين ثنائية وثلاثية الابعاد، وكل منها يبني نمطاً خاصاً من القصص والتأثيرات التي تذهلنا في عالم أفلام الرسوم المتحركة، وخيارات البرامج الفنية أصبحت كثيرة ومتعددة، مما سهل إنتاج أفلام الرسوم المتحركة من خلال هذه البرامج بسبب امكانيات تقنياتها الذي توفر الوقت والجهد والمال، وحالياً معظم شركات انتاج الرسوم المتحركة في العالم تستخدم برامج الكمبيوتر المتخصصة في الرسوم المتحركة، واصبح يتم إنتاج الفيلم بشكل كامل داخل البرنامج ذاته مع الدقة المتناهية في التفاصيل، ويحتوي البرامج علي

[1] فيصل الحمد. التعليم باستخدام الرسوم المتحركة. الكويت، مجلة رأى وإرشادات، العدد (63)، 2018/5، ص7.

مميزات كتفاصيل الوجه، وتناغم الصوت والحركة، ويمكننا إنشاء صور متحركة واستيراد مجموعة متنوعة من الفيديو والصوت للفيلم، وتمتاز هذه البرامج بتوفير عدد كبير من القوالب الجاهزة ولعب التطبيق، واتاحة تصدير الافلام ونشرها مباشرة علي مواقع الويب ومواقع التواصل الاجتماعي مثل فيس بوك وتويتر وغيرهما، ويعتمد اختيار البرنامج الفني المستخدم على شكل ونوع النتيجة التي نود الحصول عليها، وهناك طريقتين لإنشاء فيلم الرسوم المتحركة بالبرامج الرسومية، الأولى هي طريقة الرسم اليدوي الرقمي، والثانية هي الأفلام المصنوعة بطريقة معالجة الصور أو رسومات الكمبيوتر (CGI) [*] [1] (شكل :1).



(شكل: 1-أ)



(شكل: 1-ب)

(شكل: 1-ج)

(شكل :1) يوضح طريقة عمل الأفلام المصنوعة بطريقة (CGI) أو رسومات الكمبيوتر والتي تعتمد على إنشاء الشخصيات بشكل ثلاثي الأبعاد ومن ثم تحريكها وذلك عن طريق البرامج الفنية للكمبيوتر

- **<u>مميزات تقنيات البرامج الفنية للرسوم المحركة:</u>**

1- تتم عملية الإنتاج بجميع مراحلها بداية من رسم القصة والشخصيات والخلفيات وصولًا للمونتاج والنشر والتوزيع من خلال محركات برمجية وحزم مكتبية متخصصة للبرنامج تغني عن أغلب المراحل السابقة في الماضي.

2- هذه البرامج توفر العديد من القوالب والشخصيات والصور والأصوات.

3- تمتاز البرامج بالتجديد والتطوير السريع والدائم للقوالب والأدوات الموجودة بها.

---

[*] (CGI): بالإنجليزية اختصار (Computer Generated Imagery) ، وهي الصور والرسومات المنشأة بالكمبيوتر وتعتمد على إنشاء الشخصيات بشكل ثلاثي الأبعاد بتقنية متطورة جدًا، تم إنشاؤها بواسطة برامج الكمبيوتر المتطورة، ومن ثم تحريكها، وتُستخدم هذه الرسوم للتأثيرات المرئية لأن جودتها تكون أعلى في كثير من الأحيان، وقد أتاحت هذه التقنية بإنتاج أفلام احترافية وألعاب الفيديو ، وتستخدم في البرامج التلفزيونية والمحاكاة، إضافة إلى الإعلانات التجارية والوسائط المطبوعة، وبهذه الطريقة دخلت الرسوم المتحركة حقبة جديدة وبتطور مستمر.

[1] https://stringfixer.com/ar/Computer-generated_imagery

4- تمتاز تقنيات البرامج الفنية التفاعلية بالنوافذ ذات الأزرار والقوائم والنصوص ولغات برمجة، تسمح بالتحكم والربط بوسائل الدعم الاخرى كالنظم والبرامج ومحركات البحث العالمية.

5- تمتاز الكثير من البرامج الفنية بخاصية التفاعلية، ولذلك تستخدم في عمل العروض التقدمية وانشاء دروس تعليمية تفاعلية.

- **انواع تقنيات البرامج الفنية الحديثة:**

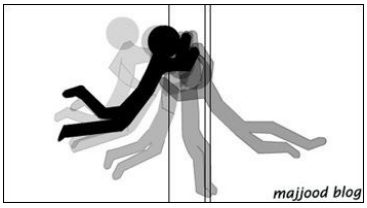
تنقسم تقنيات البرامج الفنية الحديثة الي قسمين (برامج ثنائية الابعاد، وبرامج ثلاثية الابعاد).

* **البرامج الفنية ثنائية الابعاد(2D Animation):** هي التي يتم فيها رسم صور مسطحة تحتوي على أشخاص وأشياء ممثلة بأبعاد الطول والعرض دون العمق، وتمتاز البرامج الفنية ثنائية الابعاد بخواص وأنواع الحركات التي تستخدم بشكل كبير في عمل البرامج التعليمية التفاعلية:

(خاصية التحريك بالإطارات – خاصية تحريك العظام – خاصية الانتقال البيني).

1- البرامج الفنية لخاصية التحريك بالإطارات (Frame by Frame Animation):

هو النوع الأقدم والأكثر شيوعاً إلي اليوم في مسلسلات الرسوم المتحركة التلفزيونية، والافلام السينمائية، وتستخدم فيها برامج الكومبيوتر بشكل أساسي، لكنها من حيث المبدأ تشبه قليلاً الأساليب القديمة مثل طريقة السيلولويد، وأخذت هذه الطريقة وطبقت بشكل مطور على أجهزة الكمبيوتر، بحيث أصبح الرسم والتلوين لكل جزء صغير من الحركة مباشرةً على الجهاز من خلال برامج التحريك، ولكن باستخدام طريقة الطبقات نفسها، وهذه الطريقة مؤكد أنها تحتاج لخبرة في الرسم والتحريك، ومعظم عروض الرسوم المتحركة ثنائي الإبعاد يتم صنعها بهذه الطريقة وكما يمكن إضافة جميع الإطارات في وقت واحد، فهي غير مقيدة بأي حدود (شكل:2).



(شكل:2) يوضح حركة لاعب كرة السلة بخاصية التحريك بالإطارات (Frame by Frame) ثنائية الابعاد- مصدر الصورة majjood.wordpress.com

هناك العديد من البرامج الكمبيوتر الفنية للتحريك بالإطارات، ولكل منهم مميزاته التقنية الخاصة مثال:

(Toon Boom Harmony- TVPaint Animation- Open Toonz 2D)

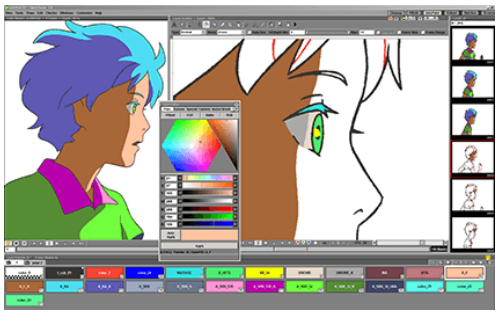
- **برنامج (Open Toonz 2D):**

هو برنامج متخصص في صناعة الرسوم متحركة ثنائية الإبعاد، تم اصدارة في عام 2016م، بواسطة شركة (Digital Video S.P. A) الإيطالية، ويدار التطبيق الأساسي حاليًا لهذا البرنامج بواسطة الناشر الياباني (Dwango)، وتم إطلاق النسخة التي طورها استيديو الرسوم المتحركة (Studio Ghibli)[*]

والتي تعرف ب (Toonz Ghibli Edition) بشكل مجاني مفتوح المصدر تحت مسمى (Open Toonz)وشمل التطوير الكثير من الأدوات لتحريك اي عنصر في أنماط مختلفة، ويساعد في إنشاء رسوم متحركة بسيطة بشكل سريع، وتم استخدامه في الكثير من الأفلام والبرامج التعليمية (شكل: 3).

- **المميزات التقنية للبرنامج(Open Toonz 2D):**

1. البرنامج يدعم جميع أنظمة التشغيل (Linux-Mac-Windows) .
2. يدعم البرنامج 4 أنواع من المسح الذي يحول الرسومات اليدوية إلى شخصيات كرتونية رقمية.
3. يأتي بمجموعة رائعة متنوعة من تأثيرات الرسوم المتحركة من أنماط الصورة المتغيرة، والضوء الساقط والمتناثر على الخلفيات والشخصيات.
4. يقدم ميزة تأثير الجسيمات المدمجة أمثال (انشاء المطر والثلج واللمعان والدخان وغير ذلك الكثير)[1]
5. ميزة الجدول الزمني تمكن من اختبار السرعة التي تتحرك بها الرسوم.
6. يستخدم البرنامج في العديد من العروض التقدمية وانشاء دروس تعليمية تفاعلية.



[*]استوديو غيبلي(Studio Ghibli) هو استوديو انمي ياباني في طوكيو، تأسس عام 1985 على يد الفنان الياباني هاياوميازاكي (Hayao Miyazaki) وإيزاو تاكاهاتا (Isao Takahata)، فازت كثير من الأفلام التي قام بإنتاجها الاستوديو بجوائز عدة أهمها الاوسكار عن فيلم الانمي المخطوفة، وفيلم الاميرة مونونوكي وجوائز اخري مثل (Japan Academy Prize for Animation of the Year) و (Animage) رابط https://opentoonz.github.io/e

[1] https://opentoonz.github.io/e 28,10, 2021

(شكل: 3-أ) (شكل: 3-ب)

يوضح شكل برنامج الرسوم المتحركة(Open Toonz 2D) ثنائي الإبعاد تم اصدارة في عام 2016م
28, May, 2022https://fossforce.com/2016/05/learning-opentoonz-easy-way

(شكل :3-ج) فيلمالمخطوفة (Spirited Away) عام 2001م أشهر أفلام انميشن الأنمي لدى أستوديو غيبلي، اخراج هاياوميازاكي، واستخدام برنامج (Open Toonz 2D)، المعروف بخاصية التحريك بالإطارات مصدر الصور

12, 8, 2020 www.aflamtalk.com11/2019/studio-ghibli-most-amazing-animated-films.html

(شكل: 3-د) (شكل: 3- ي)

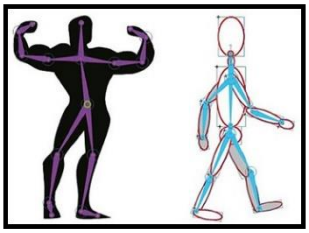
فيلم الرسوم المتحركة والكوميديا والفانتازيا الانمي (فاصل اعلاني) (okko's inn) من انتاج استديو (DLE Madhouse) من اخراج واكا أوكامي، تم تنفيذ رسم وتحريك الشخصيات والخلفيات باستخدام برنامج (Open Toonz 2D)، تاريخ الدخول للموقع 30/5/2022

مصدر الصور https://aminoapps.com/c/anime-empire-1/page/item/okkos-inn

2- البرامج الفنية لخاصية تحريك العظام:

هي خاصية تحريك ثنائي الأبعاد بتقطيع الرسومات الرقمية، يتم تصميم الشخصية من خلال تقطيع الشخصية الى طبقات، معتمدة على تقطيع الأجزاء المراد تحريكها، كل في طبقة مستقلة لإمكانية تحريكها على حدا داخل البرنامج وتسمي التقطيع للتحريك (cutout animation) حيث يتيح البرنامج للمصمم إعطاء أي شكل هيكلاً عظمياً للمساعدة على صنع الحركة، مستخدما خاصية التحريك الرقمي باستنتاج الكادرات البينية اوتوماتيكيا motion (tween)، فقط نقوم بإنشاء الهيكل العظمي الخاص بالشخصيات ونضيف العظام(bones) بشكل يتناسب مع حركة الشخصية التي نريدها، وبعدها يمكن إعطاء الشخصية حركة للمفاصل

والعظام بسهولة، لتفهم نظام العظام بخواص الحركات العكسية بجسم الانسان (inverse kinematics)، مع إمكانية التحكم بدرجات ومدي الاستجابة لكل عظمة داخل جسم الشخصية وخاصية المنحنيات (curves)، وتتطلب تلك الطريقة تخيل الحركة والتوقيت الجيد لها، وتعتبر هي الاحدث في تحريك وتشكيل الاجسام دون الحاجة الى تقطيع الجسم ككل بل ان الأجزاء المرتبطة يمكن رسم العظام عليها لنتعامل معها كأنها مقطعة توفيرا للوقت والجهد، وتنتج رسومات رقمية عالية الجودة (vector) (شكل:4).



(شكل:4) يوضح خاصية تحريك العظام حيث يتم إنشاء الشخصية داخل البرنامج الفني، ويتيح البرنامج إعطاء أي شكل هيكلاً عظمياً للمساعدة على صنع الحركة، مع إضافة العظام بشكل يتناسب مع حركة الشخصية مصدر الصورة majjood.wordpress.com

وهناك العديد من البرامج الفنية لخاصية تحريك العظام، ولكل منهم مميزاته التقنية الخاصة أبرزهم: (Crazy Talk Animator3-Moho Anime Studio)

- **برنامج (Crazy Talk Animator3):**

يعتبر من أفضل برامج الرسوم المتحركة ثنائية الابعاد بسبب توفر عدد كبير من القوالب الجاهزة لإنشاء إعلان كرتوني قصير إلى أفلام رسوم متحركة طويلة، وهو منصة لتطوير لعب التطبيق لأنه يتيح تصدير المشاريع إلى أجهزة (iOS)[*] ونشرها مباشرة على مواقع الويب، يحتوي البرنامج على مميزات لتفاصيل الوجه، وتناغم الصوت والحركة القطنية او المفصلية، باستخدامها بشكل صحيح، ويمكننا إنشاء صور متحركة واستخدام مجموعة متنوعة من الفيديو والصوت [1] (شكل:5).

مميزات برنامج (Crazy Talk Animator3):

1- توجد مكتبة ضخمة من الشخصيات، وحركات الرسوم المتحركة المعدة مسبقاً.

2- جميع الأدوات في لوحات وفئات منفصلة وسهلة الوصول اليها.

3- يمكن التحكم الكامل في مناطق الحركة وأنظمة لتجهيز العظام.

---

[*] نظام (iOS): عبارة عن نظام تشغيل للأجهزة الذكية تم تطويره وتصميمه من شركة أبل في (امريكا) لأجهزة (iPhone, iPad, iPod) الخاصة بها ذلك الوقت. في بداية ظهور النظام كان يسمى بـ (iPhone OS) وذلك عند اصدار اول جهاز (iPhone) ايفون للعامة في 2007، ولكن تم تغيير الاسم الى (iOS) في يونيو 2009، ثم تم تغيير اسم نظام (iPad) الى (iPadOS) عام 2019 وأصبح يطلق (iOS) ل (iPhone) فقط.

[1] https://pc.com programs/Technical news.Learn aboyt 2D animation -(Crazy Talk Animator2)- 2019/3/23

4- يمكن إضافة حركات ثلاثية الابعاد بأحرف ثنائية الابعاد، بجانب ميزة الكاميرا ثلاثية الابعاد.

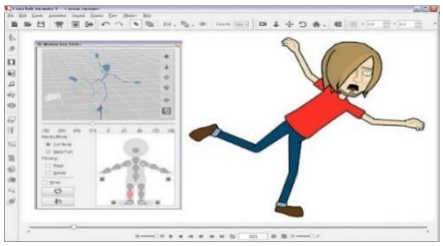
5- لدية القدرة على تحويل الصور الى شخصيات كرتونية بسهولة.

6- يتيح البرنامج من متجر (Reallusion) نقل شخصيات الرسوم المتحركة من عشرة زوايا مختلفة.

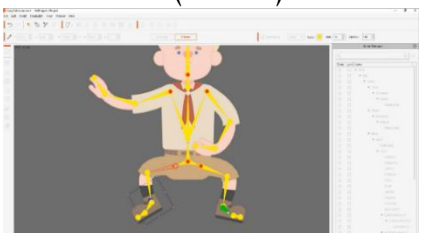
7- يسمح بتسجيل الصوت مباشرة من الميكروفون وتحويل النص الي لغة منطوقة.

8-دمج بعض المميزات الجديدة الرائعة مثل انشاء راس ثلاثية الابعاد (3D Head)، وخاصية التقاط الحركة (Motion Capture) التي يسهل عملها مرة اخري، وإعادة توجيه الحركة (Keyframe anime)، والحركة المعكوسة (Smart Inverse Kinematics).

(شكل: 5-أ)



(شكل: 5-ب)



(شكل: 5-ج)

(شكل: 5-د)

(شكل:5) يوضح برنامج خاصية تحريك العظام ثنائي الإبعاد (Crazy Talk Animator) لإنتاج الرسوم المتحركة ثنائية الإبعاد - مصدر الصور

https://www.programsnow.com/2018/10/mith-micro- Crazy Talk Animator -pro12-2019.html

3- خاصية الانتقال البيني (Motion & shape tween):

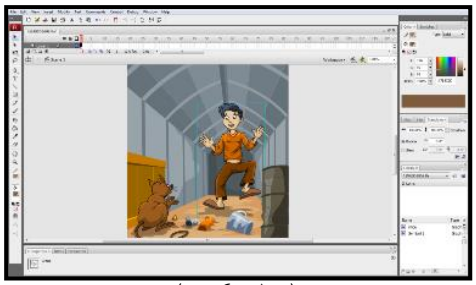
هذه الخاصية معروفة في التحريك وهي تتمثل بتحريك الرسومات ثنائية الأبعاد باستخدام الرسومات النقطية، بحيث يتم رسمها وتحركيها داخل البرنامج ذاته، فيتم تحديد الوضع البدائي والنهائي للشخصية، وتترك للبرنامج صنع الحركة بينهما، ومن أشهر البرامج لصناعة هذا النوع من

الرسوم برنامج ادوبي فلاش (Adobe Flash)، حيث انه من أكثر البرامج الفنية ثنائية الابعاد المستخدم في عمل البرامج التعليمية التفاعلية [1](شكل:6).

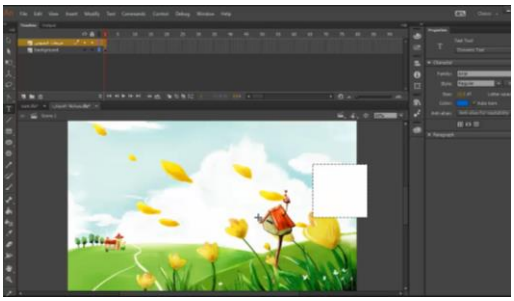
مميزات وخصائص برنامج الفلاش في صناعة فيلم الرسوم المتحركة:

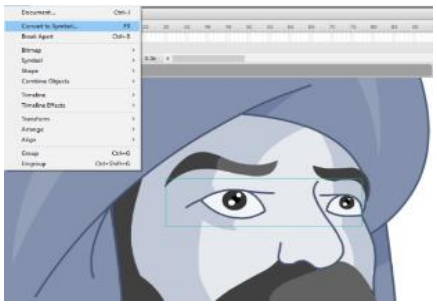
- التعامل مع الشاشات وأشرطة الأدوات والقوائم الخاصة بالبرنامج.
- إنشاء الرسومات والنصوص في برنامج فلاش.
- إضافة الأصوات ولقطات الفيديو.
- إمكانية إنشاء الرموز (اللقطات الفيلمية- الازرار) التي تعتبر عناصر تفاعلية مميزة للبرنامج.
- تحريك الرسومات وإظهار البينيات أو إخفائها باستخدام سمة الشفافية، كما يمكن إن يتم تكبيرها أو تصغيرها أو تدويرها، استخدام الشفافات لتنظيم الرسومات المتحركة.
- استخدام الأمر(Publish) في البرنامج لنشر الفيلم داخل ملف (Flash Player) الذي يمكن لبرامج التصفح عرضه.
- يعمل البرنامج على إنشاء مواقع الويب التفاعلية بلغة الترميز (Hyper Text Markup Language) (HTML). [2]

(شكل: 6-أ)



(شكل: 6-ب)





[1] الين فينكلشتاين جيدي ليبت. فلاش سي اس3. ترجمة خالد العامري، الجيزة، مصر، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، 2008، طبعة (1) ص19.

[2] Junaid Rehman. (2019). Motion & shape tween on learning and attitudes .itrelease -3/2/2019

(شكل: 6-ج) (شكل: 6-د)

(شكل:6) يوضح برنامج أدوبي فلاش (Adobe Flash) المعروف بخاصية الانتقال البيني، وهو من أكثر البرامج الفنية المستخدمة في عمل برنامج تعليمي تفاعلي

***البرامج الفنية ثلاثية الابعاد (3D Animation):**

هي صورة حركية مجسّمة تحتوي على أشخاص وأشياء ممثلة بالأبعاد الثلاثة الطول والعرض والعمق، ويطلق عليها النمذجة، وتقوم بتعزيز الوهم البصري العميق، أي يشعر المشاهد وكأنه داخل الفيلم، وتمتاز البرامج الفنية ثلاثية الابعاد بانها ذات معالجة قوية وتأثيرات واقعية رائعة، ويتم تجهيز الشخصيات بهيكل عظمي افتراضي داخل برامج التحريك عن طريق رسم مضلع ثلاثي الأبعاد، ثم يعطي المضلع تفاصيل تظهره على الصورة المرئية المراد عرضها، وكما يتم إنشاء المواقع التي تجري فيها الأحداث بأبعادها الثلاثة وتحريكها داخل فراغ ثلاثي الأبعاد مع إضافة كاميرا متحركة تربط المشاهد في نفس الفراغ والتحكم في حركات الكاميرا داخل المشهد طبقا للسيناريو والرؤية الاخراجية، مع إمكانية محاكاة الحركات الواقعية وخصائص برامج التحريك الرقمي وإضافة تأثيرات السرعة، وتتم جميع مراحل انشاء وإنتاج الفيلم داخل البرنامج من خلال ادوات وتقنيات البرنامج ذاته.

ويتوفر عدد كبير من البرامج الفنية المتخصصة في تطوير تقنيات الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد وتتنافس الإصدارات الحديثة من هذه البرامج في تقنيات التحريك والتركيب والمعالجة، وما أروع النتائج التي تقدمها هذه البرامج مثال: [1].

(Maya Autodesk- Blender 3D - 3D Max)

- **برنامج ثري دي ماكس (3d Max):**

هو أحدي أشهر البرامج الفنية في مجال الجرافيك والرسوم المتحركة، وتصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد(النمذجة)، بتقنية (CGI) من انتاج شركة أوتوديسك (Autodesk) للرسوم المتحركة، تم الإصدار الأول عام1990 والإصدار الأخير عام 2021، ويتعامل مع الرسومات والشخصيات الكرتونية لأنشاء تطبيقات تفاعلية ثلاثية الابعاد، برنامج رائع لتصميم وتحريك العناصر والمشاهد الكاملة والبيئات المتنوعة، وإضافة التأثير والإضاءة بتقنيات عالية تجعل بناء الرسوم المتحركة أقرب للواقع، وقد وجد لنفسه طريقا لمجال السينما العالمية، ويعد من أكثر

[1] ايمن رافت إسماعيل الجندي. دراسة الأساليب الفنية الحديثة لدمج الرسوم المتحركة ثنائية الابعاد وثلاثية الابعاد وفقًا لمتطلبات أفلام الرسوم المتحركة. مجلة العمارة والفنون. القاهرة، العدد السادس عشر،2019/12/22م، ص (213-214).

البرامج ملائمة لتطوير ألعاب الفيديو والمستخدمة في صناعة البرامج التعليمية التفاعلية ثلاثية الابعاد، وأكثر شعبية لدى المصممين والمهندسين المعماريين[1] (شكل:7).

مميزات وخصائص برنامج ثري دي ماكس (3d Max) في صناعة فيلم الرسوم المتحركة:

- ◊ متوافق مع أنظمة التشغيل (Mac – Linux - Windows).
- ◊ يمكن استخدامه في صناعة الكثير من المشاهد المذهلة، فهو يدعم بناء سوائل متحركة بطريقة واقعية.
- ◊ إمكانية تحريك المجسمات في خطوط محددة مسبقاً دون الحاجة إلى بناء كل حركة بشكل مستقل.
- ◊ يوفر البرنامج تقنية مزامنة الشفاه والتقاط الحركة ودورات المشي.
- ◊ يوفر دعماً قوياً لبناء شخصيات متنوعة وتحريكها بمرونة تامة كما لو كانت حقيقية.
- ◊ يملك البرنامج واجهة مخصصة لبرمجة التطبيقات والألعاب.
- ◊ يقدم كافة الأدوات اللازمة للتحريك، بالإضافة لإدارة الخطوات زمنياً.
- ◊ بناء وتشكيل الكتل والاجسام التي تعتمد على رسم شكل الانسان والحيوان بشكل كبير
- ◊ يوجد أنواع متعددة من الإضاءات بما يشابه الموجود في الواقع، والتي تزيد من واقعية المشهد.

(شكل :7-ا)

(شكل :7-ب)

يوضح برنامج (3d Max) وهو برنامج رسوم متحركة ثلاثي الأبعاد بتقنية(CGI) ، أحد أشهر البرامج الفنية في مجال تصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد لمجال السينما وألعاب الفيديو

▪الفصل الثاني:

- البرامج التعليمية التفاعلية (Education Interactive Software):

للبرامج التعليمية التفاعلية دور رئيسي في إصلاح وتحسين وتطوير التعليم بأهدافه ومحتوياته، ويتم تصميمها وبرمجتها للمناهج التعليمية المختلفة بواسطة الكمبيوتر، وتعتمد في إنتاجها على مبدأ

[1] الأنيميشن الرقمي ثلاثي الابعاد. برنامج (3D MAX)، الاحد 9 ابريل 2021. http://zeez.co/archives/8829

تقسيم العمل إلى أُطر أو أجزاء صغيرة متدرجة ومتتابعة منطقيًا، من السهل إلى الصعب، ومن المعلوم إلى المجهول، وتمتاز بقدرتها على إيصال الأفكار وتوضيحها وذلك لما تحويه من خصائص ومميزات في تنوع طرق التدريس، وضمان عملية التفاعل مع المتعلم في جو من الرغبة والتشويق، حيث تعتمد في انتاجها على الرسوم المتحركة وعناصرها من وأصوات ومؤثرات متنوعة تشد انتباه المتعلم بإشراك أكثر من حاسة في نفس الوقت مما تجعله دائماً نشطاً متيقظاً لما يتعلمه، ويتم ذلك من خلال استخدام احدى تقنيات البرامج الفنية المناسبة لتحقيق التفاعلية، ويمكن تعريف البرامج التعليمية التفاعلية بانها برامج صممت خصيصاً للأغراض التعليمية، لتقديم المادة التعليمية بصورة شيقة على شكل دروس أو وحدات تعليمية كالحقائب، يستطيع المتعلم التعامل معها حسب سرعته وقدرته على التعليم، وتوفر هذه البرامج العديد من البدائل ذات الوسائط المتعددة من صورة وصوت ونص ورسوم متحركة ونشاطات تفاعلية مدعمة للمحتوى التعليمي، لتحقيق أهداف تقود المتعلم خطوة بخطوة نحو إتقان التعليم، ويمكن استعمالها داخل الفصل الدراسي من طرف المعلم بوصفها أداة تعزيز أو خارج الفصل بوصفها أداة للتعليم الالكتروني [1].

- **خصائص ومميزات البرامج التعليمية التفاعلية في العملية التعليمية:**

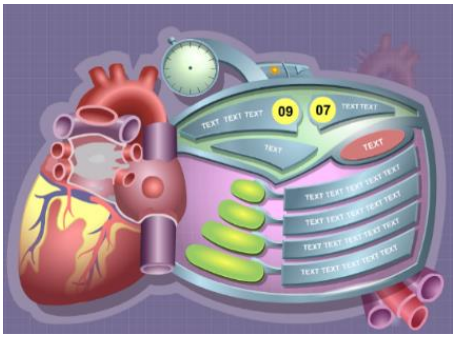
1- استخدام الأجهزة والأدوات والتقنيات الحديثة في العملية التعليمية، وعرض المعلومات بأسلوب علمي منظم وفي تسلسل منطقي وبسرعة فائقة [2].

2- مشاهدة الدرس والتفاعل معه من خلال تقنيات البرامج الفنية للرسوم المتحركة المستخدمة، لتقديم تعليم فعال يعنى بالاكتشاف وتنمية التفكير، حيث يستطيع المتعلم ان يسمع ويشاهد المحتوى التعليمي وذلك عن طريق تمثيل بعض التجارب الحياتية باستخدام برامج المحاكاة التي تتميز بها الرسوم المتحركة، كتمثيل بعض التجارب الكيمائية والفيزيائية التي ربما يستحيل أو يصعب عملها في بعض الأحيان داخل المعامل المدرسية، مما يؤثر في فهم وبقاء المعلومة في ذهن المتعلم(شكل:8).

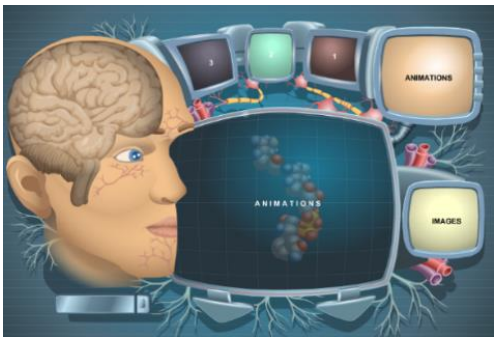
---

[1] معايير وأساليب إنشاء البرمجيات التعليمية. 2020/12/14. https://arabpods.com

[2] أريك هول. كيف تعمل الوسائط المتعددة. ترجمة مركز التعريب والبرمجة. بيروت، لبنان، الدار العربية للعلوم،2005م، ص34.



(شكل :8-ا)



(شكل :8-ب)

توضيح برنامج تعليمي تفاعلي لمحاكاة لجسم الانسان في نموذج تعليمي من المناهج الكترونية المرحلة الثانوية – تم التنفيذ ببرنامج أدوبي فلاش (Adobe Flash)

مصدر الصورة http:// lifeskills.redsoft.org

3- تؤدى البرامج التفاعلية بعض الوظائف والتوجيهات بسرعة أكبر وأخطاء أقل، وتتيح خاصية تكرار المشاهدة والعرض لأكثر من مرة لاستيعاب الدرس وتصحيح الاجابات من خلال برامج التدريبات والتقويم، ومن ثم تقدم التوجيه المناسب للمتعلم للسير في الاتجاه الصحيح في العملية التعليمية والتغذية الراجعة الفورية [1].

4- تقدم البرامج التعليمية التفاعلية ميزة المسابقات والألعاب التعليمية وهي نشاط تعلمي موجه ومصمم بطريقة بسيطة وجذابة ومشوقة للدرس التفاعلي لتأكيد محتوي الفكرة، وتوفر روح التنافس والفوز والخسارة، وتتم بإشكال مختلفة أمثال (تلوين الصور – تجميع الصورة– البطاقات المتطابقة– اختلافات الخمسة– اين الخطأ) او طرق اخرى [2](شكل:9).

(شكل :9-ا)

(شكل :9-ب)

توضيح لبرامج التدريبات والتقويم - حيث تعطي للمتعلم سلسلة من الاسئلة وتمارين تطبيقية، ويستطيع المتعلم تقويم مدي استجابة وفهمه للدرس لأنه يعتمد التغذية الراجعة الفورية بمعرفة الإجابات الصحيحة والخاطئة- تم التنفيذ ببرنامج أدوبي فلاش (Adobe Flash)

[1] محمد السيد علي. تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية. طنطا، مصر، دار ومكتبة الإسراء، 2005 م، طبعة (2)، ص41.

[2] رجاء على عبد العاطي عشماوي. الألعاب التعليمية أفضل وسيلة للتعليم. مفاهيم الالكترونية. مجلة إرشادات، الكويت،2019/5/21، ص12.

مصدر الصورة https://propng.deminasi.com

(شكل :9-ج) (شكل :9-د) (شكل :9-و)

يوضح نماذج ألعاب تربوية متنوعة للدرس التفاعلي مثال (تلوين الصور، تجميع الصورة، اختلافات الخمسة). برنامج حلقات (قطوف الخير). من انتاج المركز الإقليمي لتطوير البرمجيات التعليمية – الكويت2014 م– تم التنفيذ ببرنامج الفلاش ثنائي الابعاد

مصدر الصور موقع http:// lifeskills.redsoft.org

- نماذج لبعض البرامج التعليمية التفاعلية المنفذة بتقنيات البرامج الفنية للرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الابعاد (شكل:10)

(شكل: 10–أ) (شكل: –ب)

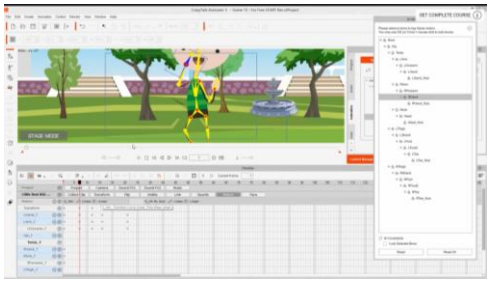
يوضح استخدام برنامج (Open Toonz 2D) في عمل العديد من العروض التقدمية وانشاء دروس تعليمية

رابطhttps://flash-toons.com 2021/8/25

(شكل: 10–ج) درس سحلية الصحراء (desert lizard) من منهج علوم الزواحف للمرحلة المتوسطة– تعليم تطبيقي– منفذة ببرنامج(Open Toonz 2D) ثنائي الابعاد المعروف بخاصية التحريك بالإطارات

مصدر الصور Animar en Open Toonz con vectores-secciones del y atajos

رابط http://www.pepinadas.com/index.html 2022/5/28م



(شكل: 10–د)

(شكل: 10–هـ)

البرمجية التعليمية جمال الصباح الباكر (Early morning beauty) – نفذت من خلال تقنيات برنامج (Crazy Talk Animator) المعروف بخاصية تحريك العظام، من انتاج شركة سواعد للوسائط المتعددة والبرمجيات التعليمية– دمشق سوريا– 2019 2020/8/12

https://www. Produced Sawaed Company for multimedia & educational

(شكل: 10–ر)

(شكل: 10–ز)

(شكل: 10–ح)

(شكل: 10–ط)

يوضح نماذج للبرامج التفاعلية التعليمية لمرحله التعليم الابتدائي – تم التنفيذ ببرنامج أدوبي فلاش (Adobe Flash) - مصدر الصورة برنامج التعلم التفاعلي- (فيسبوك) 2018/12/12

https://ar.facebook.com/ilpschool/posts/httpilpunrwaorgv

(شكل: 10- ظ)

(شكل: 10- ع)

(شكل: 10- غ)

(شكل: 10-ف)

يوضح صور من البرنامج التعليمي التفاعلي للصف الأول الثانوي مادة اللغة الإنجليزية (تجربة الباحث) منفذة بتقنيات برنامج أدوبي فلاش (Adobe Flash CS3) للرسوم المتحركة ثنائي الابعاد

(شكل: 10- ق)

(شكل: 10-ك)

مشروع القصص الكرتونية والأفلام التوعوية بتقنية برنامج الرسوم المتحركة ثلاثي الأبعاد (3D MAX) انتاج المركز الإقليمي لتطوير البرمجيات التعليمية– دولة الكويت2014م – مصدر الصور موقع المركز الإقليمي لتطوير البرمجيات التعليمية (RaDSOFT)

(شكل: 10- ل)

(شكل: 10-م)

(شكل: 10- ن)

(شكل: 10-ي)

كارتون (سراج) مسلسل تربوي لتعلم الحروف الأبجدية. من انتاج شركة لمتري للإنتاج الفني. لصالح مبادرات مؤسسة قطر – تنفيذ شركة (Lounge Lizard) 2020م بدبي، بتقنيات برنامج (3D MAX) ثلاثي الابعاد، الموقع الالكتروني sirajshowofficial@gmail.com، مصدر الصور https://www.youtube.com/watch?v=jEcS7xBIFQ4

النتائج والتوصيات

نتائج البحث: من خلال البحث يمكن استخلاص النتائج الاتية:

- هناك مجموعة متعددة ومتنوعة من تقنيات البرامج الفنية ثنائية وثلاثية الابعاد لأنشاء الرسوم المتحركة يمكن من خلالها انتاج البرامج التعليمية التفاعلية أو فيلم رسوم متحركة تعليمي، وبجودة بصرية مذهلة، لما تحويه من قوالب وشخصيات وصور واصوات وأنشطة والعاب تعليمية جاهزة، ويعتمد خيار البرنامج المستخدم على شكل ونوع النتيجة التي نود الحصول عليها.
- تعتبر البرامج التعليمية التفاعلية من اهم مصادر التعليم الحديثة لمميزاتها في طرق تناول شرح المحتوي التعليمي لما تحويه من وسائل سمعية وبصرية ورسوم متحركة، تعمل على إثارة المتعلم طوال فترة تفاعله مع البرنامج وتساهم في تحسين العملية التعليمة في مصر.
- اتاحة تقنيات البرامج الفنية انشاء جميع او معظم مراحل انتاج البرنامج التعليمي، بدايتاً من القصة المرسومة مرورً بالرسم والتحريك وصولًا لمرحلة المونتاج النشر على مواقع الويب، وذلك من خلال محركات برمجية وحزم مكتبية متخصصة داخل البرامج.

توصيات البحث: من خلال البحث يمكن استخلاص النتائج الاتية:

- التعاون بين وزارة التربية والتعليم المصرية والمؤسسات التعليمية الحكومية مع الكليات والمعاهد والشركات المختصة بإنتاج الرسوم المتحركة لعمل البرامج التعليمية التفاعلية المعتمدة على تقنيات البرامج الرسومية الحديثة ثنائية وثلاثية الابعاد، والتي يتوفر من خلالها المادة العلمية بصورة جذابة وعملية ذات كفاءة تساعد المتعلم على الفهم والتعمق أكثر بالدرس.
- لابد وان تتضمن البرامج التعليمية على سلسلة من الأنشطة التفاعلية والمهارات الحياتية والمحاكاة لجميع المواد الدراسية، واستخدام الألعاب والمسابقات وقصص الرسوم المتحركة.
- اختيار تقنيات التأليف الملائم للبرنامج الفني المستخدم في أنشاء البرنامج التعليمي لضمان تحقيق التفاعلية العالية، وامكانية تحكم المتعلم في البرنامج التعليمي عن طريق ازرار التوقف والتشغيل والاختيارات، وإمكانية أدخال كائنات من نصوص وصور ورسومات، وحل العديد من التدريبات التفاعلية أثناء تناول الأنشطة التي وتمكنه من إجراء التقييم الذاتي.

المراجع والمصادر :

الكتب العربية:

- أريك هول.(2005). كيف تعمل الوسائط المتعددة. *ترجمة مركز التعريب والبرمجة. بيروت، لبنان، الدار العربية للعلوم، ص34.*
- محمد السيد علي.(2005). تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية. *طنطا، مصر، دار ومكتبة الإسراء، طبعة (2)، ص41.*
- الين فينكلشتاين جيدي ليبت.(2008). فلاش سي اس3. ترجمة خالد العامري. *دار الفاروق للاستثمارات الثقافية،الجيزة، مصر، طبعة (1) ص19.*

مجلات دورية:

- فيصل الحمد. (2018). التعليم باستخدام الرسوم المتحركة. *مجلة رأى وإرشادات، العدد(63)، الكويت، 2018/5، ص7.*
- رجاء على عبد العاطي عشماوي. (2019). الألعاب التعليمية أفضل وسيلة للتعليم. *مفاهيم الالكترونية. مجلة راي وإرشادات، العدد (83)، الكويت،2019/5/21، ص12.*
- ايمن رأفت إسماعيل الجندي (2019). دراسة الأساليب الفنية الحديثة لدمج الرسوم المتحركة ثنائية الابعاد وثلاثية الابعاد وفقًا لمتطلبات أفلام الرسوم المتحركة. *مجلة العمارة والفنون، العدد السادس عشر، القاهرة، 2019/12/22م، ص (213-214).*

مواقع الكترونية:

- *https://stringfixer.com/ar/Computer-generated_imagery 8/3/2019*
- *https:// majjood.wordpress.com 5/2/2020*
- *www.aflamtalk.com11/2019/studio-ghibli-most-amazing-animated-films.html*
- *https://opentoonz.github.io/e 4/4/2021*
- *https://pc.com programs/Technical news.Learn aboyt 2D animation -(Crazy Talk Animator2)الخميس2019/3/23م*
- *الأنيميشن الرقمي ثلاثي الابعاد. برنامج 3D MAX، الاحد 9 ابريل 2021 http://zeez.co/archives/8829*
- *معايير وأساليب إنشاء البرمجيات التعليمية. 2020/12/14. https://arabpods.com*

مراجع اجنبية:

- Harmony (2021) - (Maya Autodesk) Animation
- Junaid Rehman. (2019). Motion & shape tween on learning and attitudes - itrelease.