دراسة مقارنة بين الأفلام ثنائية الأبعاد والأفلام ثلاثية الأبعاد

كنده يوسف مصطفى خويله

طالبة ماجستير بقسم التصميم والتواصل البصري – جامعة جدارا – المملكة الأردنية الهاشمية.

*** أ.م.د.أحمد جمال عيد**

أستاذ مشارك، رئيس قسم التصميم الجرافيكي – مساعد عميد كلية الفنون والتصميم لشؤون الاعتماد والجودة بجامعة جدارا - المملكة الأردنية الهاشمية.

*البريد الإلكتروني: a.eid@jadara.edu.jo

الاستلام	2024/12/15	المراجعة	2025/1/10	القبول	2025/2/15	النشر	2025/4/1

الملخص:

تقوم الدراسة على مقارنة أفلام الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الأبعاد من خلال تحليل الفروقات التقنية والفنية، تستعرض الدراسة تطور تقنيات الرسوم المتحركة وتسلط الضوء على مميزات وعيوب كل نوع من حيث الأدوات والبرمجيات المستخدمة وتقنيات التحريك، وطرق رسم الشخصيات و محيطها. كما تستعرض الدراسة أيضاً التحديات التي يواجهها صناع الأفلام في استخدام كل تقنية. ويهدف البحث إلى تقديم رؤى معمقة حول كيفية اختيار التقنية الأنسب بناءً على نوع الفيلم والجمهور المستهدف. وقد لوحظ أن أفلام الرسوم المتحركة الحديثة تمزج بين الشكلين من أجل التأثير الفني والإنتاج السريع والراحة العامة.

الكلمات المفتاحية:

مقارنة، الرسوم المتحركة، الأفلام ثنائية الأبعاد، الأفلام ثلاثية الأبعاد.

Comparative Study between 2D and 3D Animated Films

Kinda Yousef Mustafa Khwailah:

Master's student in the Department of Design and Visual Communication – Jadara University – Hashemite Kingdom of Jordan.

*** Ahmed Jamal Eid:**

Associate Professor, Head of the Graphic Design Department – Assistant Dean of the Faculty of Arts and Design for Accreditation and Quality Affairs at Jadara University – Hashemite Kingdom of Jordan.

*Email: a.eid@jadara.edu.jo

Abstract:

This study compares 2D and 3D animated films by analyzing the technical and artistic differences. The study reviews the development of animation techniques and highlights the advantages and disadvantages of each type in terms of the tools and software used, animation techniques, and methods of drawing characters and their surroundings. The study also reviews the challenges faced by filmmakers in using each technique. The research aims to provide in-depth insights into how to choose the most appropriate technique based on the type of film and the target audience. It has been observed that modern animated films combine the two forms for artistic impact, fast production, and overall comfort.

Key words: Comparative, 2D animated films, 3D animated films.

المقدمـــــة:

تعد أفلام الرسوم المتحركة من أبرز أشكال الفن السمعي البصري التي تمثل جزءاً مهماً في صناعة السينما والترفيه حول العالم. وقد شهدت صناعة أفلام الرسوم المتحركة تطوراً كبيراً على مر العقود، حيث ظهرت تقنيات جديدة ساهمت في تحويل هذا المجال إلى صناعة ضخمة تجذب ملايين المشاهدين. من أبرز هذه التقنيات هي الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد 2D و ثلاثية الأبعاد 3D.

تمثل أفلام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد الأسلوب التقليدي الذي يعتمد على تمثيل الشخصيات ومحيطها باستخدام رسومات مسطحة، بينما تعتمد أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على تقنيات معقدة لخلق عمق وحركة واقعية.

ستستعرض هذه الدراسة أيضاً الفروق التقنية بين الأسلوبين، بما في ذلك الأدوات المستخدمة في كل منهما، بالإضافة إلى تأثيرات كل نوع على الرسالة الفنية والجمالية التي يهدف كل فيلم إلى نقلها. من خلال هذه المقارنة، نهدف إلى فهم أعمق لكيفية تطور فنون الرسوم المتحركة وكيفية تأثير الاختيار بين الأسلوبين على العمل الفني بشكل عام.

مشكلة البحث

حظيت أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في السنوات العديدة الماضية على شهرة كبيرة و زاد استعمالها من قبل استديوهات أفلام الرسوم المتحركة حول العالم، على حساب أفلام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد، و قلة استخدامها.

أهمية البحث

تأتي أهمية الدراسة في التعريف بأنواع الرسوم المتحركة و المقارنة بينها، و تساهم في فهم كيفية تطور تقنيات الرسوم المتحركة، و فهم توجهات استوديوهات صناعة الأفلام.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى مقارنة أفلام الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الأبعاد من خلال تحليل مميزاتهما التقنية والفنية، وتحليل تأثير كل منهما على تجربة المشاهد. كما يتناول البحث كيفية استخدام كل تقنية في نقل الرسالة الفنية، والجمالية، والإبداعية في الأعمال السينمائية، بالإضافة إلى استكشاف الفروق بين الأسلوبين من حيث الأدوات والتقنيات المستخدمة، ومدى تأثيرهما على نجاح العمل من حيث الاستقبال الجماهيري والنقدي.

كما يهدف إلى محاولة إيجاد أسباب انتقال استديوهات أفلام الرسوم المتحركة للرسوم ثلاثية الابعاد بشكل كبير.

حدود البحث الزمانية

تمتد حدود الدراسة الزمانية في فترة تطور الرسوم المتحركة في السنين العشر الماضية، من عام 2014 إلى عام 2024.

حدود البحث المكانية

تم التركيز في الدراسة على استديوهات أفلام الرسوم المتحركة في الولايات المتحدة مثل ديزني Disney، و بيكسار Pixar، و دريم ووركس DreamWorks، و سوني Sony.

منهجية البحث

يخضع البحث بشكل عام لمنهج دراسة الحالة (المنهج الوصفي).

الكلمات المفتاحية

الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد، الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، الفيلم.

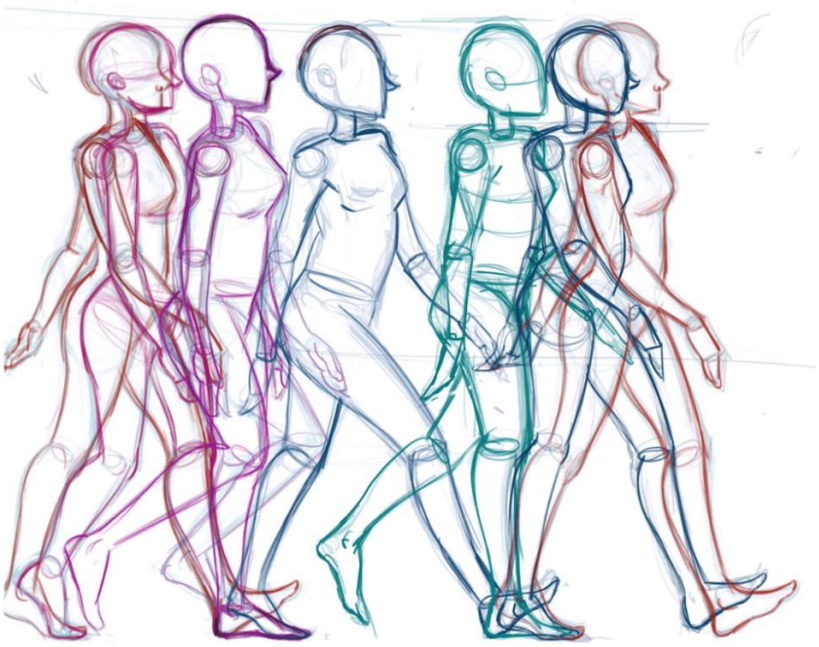
أنواع الرسوم المتحركة و طرق التحريك:

1- تقنية تحريك Frame by Frame

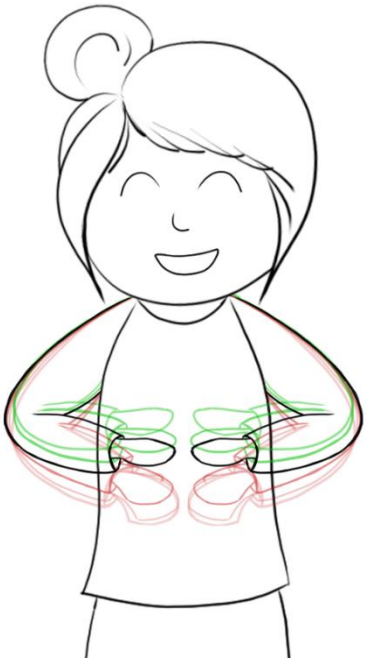
الرسوم المتحركة إطارًا تلو الآخر(frame by frame) هي تقنية رسوم متحركة يتم تحقيقها من خلال إجراء تعديلات طفيفة ومتتالية على قطع فردية من الرسوم التوضيحية الثابتة - عادةً الرسومات - إطارًا تلو الآخر. ثم يتم عرض الرسوم التوضيحية المعدلة على التوالي بسرعة كبيرة لإعطاء مظهر الحركة.(darvideo.tv)

تعد هذه التقنية من أقدم التقنيات المستعملة في الرسوم المتحركة، و يمكن تحقيقها من خلال أن يتلاعب الفنان برسوم توضيحية على شفافيات أو خلايا مصنوعة من السليولويد (celluloid) متعددة ثنائية الأبعاد ثم يلعبها بالترتيب الذي يحاكي الحركة، من خلال ترتيبها فوق بعضها و أخذ صورة فوتوغرافية لها بعد كل إطار.

هذا بالنسبة للتقنية التقليدية اليدوية، أما بالنسبة لرسوم Frame by frame الرقمية، فقد تحولت للرسم على الالواح الرقمية و برمجيات الرسم على الحاسوب بمساعدة تقنية قشور البصل (Onion skinning) و هي" أسلوب تحرير يستخدم لرؤية عدة إطارات من الرسوم المتحركة في وقت واحد. وهذا يعني أن الرسام المتحرك يستطيع معرفة ما إذا كانت خطوط كل إطار مصطفة بشكل صحيح - وهو أمر بالغ الأهمية لإنشاء رسوم متحركة ذات حركة سلسة."(Adobe)



1- رسم توضيحي لتقنية Frame by frame



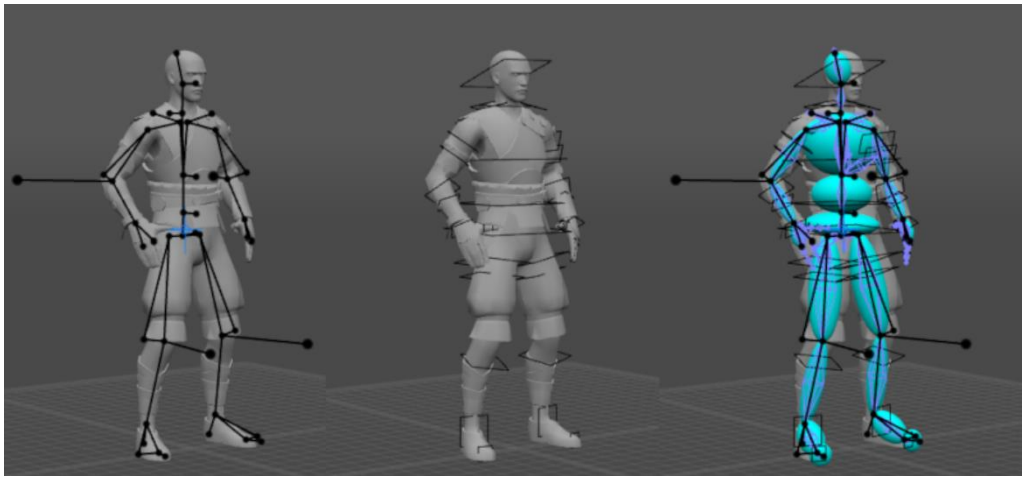
2- تقنية Onion skinning

2- تقنية التحريك بتقطيع الرسومات الرقمية Rigging

في الرسوم المتحركة، تعمل Rigging عن طريق بناء سلسلة من العظام (أو الهيكل العظمي) للنموذج ثنائي الأبعاد أو ثلاثي الأبعاد.

باستخدام برنامج الرسوم المتحركة الرقمي، يمكن تعديل موضع وحجم ودوران نقاط معينة من الهيكل العظمي (أو المفصل) لإدخال الحركة. يساعد تسجيل هذه التغييرات من خلال الإطارات الرئيسية (Keyframing) في إنشاء الرسوم المتحركة الخاصة بك.

2D Rigging-3

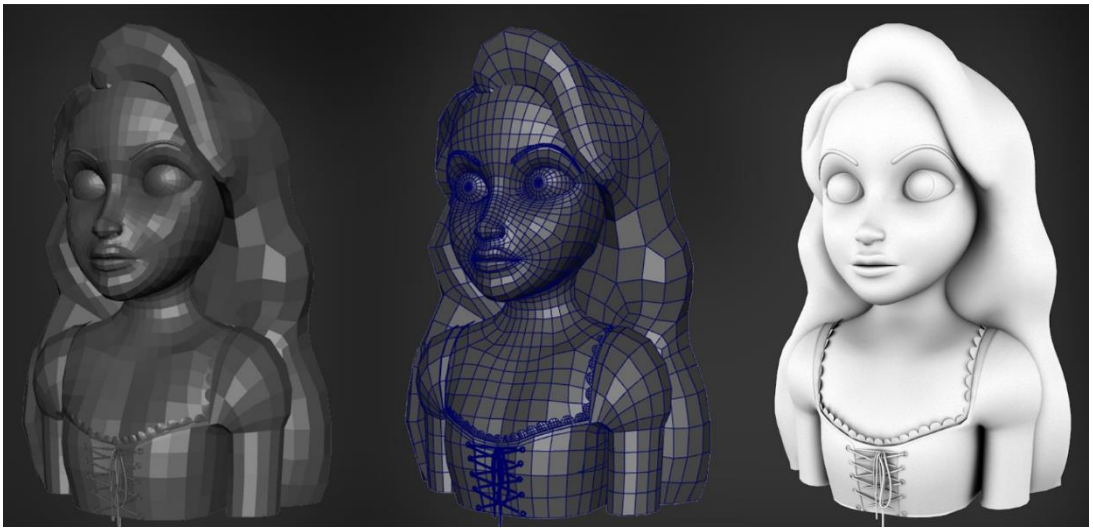


3D Rigging –4

3- تقنية النمذجة والتحريك ثلاثي الأبعاد 3D Modeling Animation

تُستخدم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد لإنشاء صور متحركة في بيئة ثلاثية الأبعاد. كيف يتم ذلك؟ باستخدام الصور المولدة بواسطة الكمبيوتر (CGI).

ثم يأتي الجانب ثلاثي الأبعاد للعب عندما يتم تطوير تلك الصور الثابتة داخل بيئة متعددة الأبعاد لإعطاء الوهم بأنها تتحرك بطريقة تشبه الحياة.تسمى هذه العملية النمذجة أو التشكيل ثلاثي الأبعاد وتستخدم سلسلة من المضلعات والحواف والرؤوس في مساحة محاكاة ثلاثية الأبعاد.ثم يتم تجهيز النموذج ثلاثي الأبعاد بهيكل عظمي، والذي يمكن تحريكه ليناسب غرضه. أخيرًا، يتم تقديم الرسوم المتحركة كتسلسل من الصور لإنشاء وهم الحركة. (Katatikarn.2024)

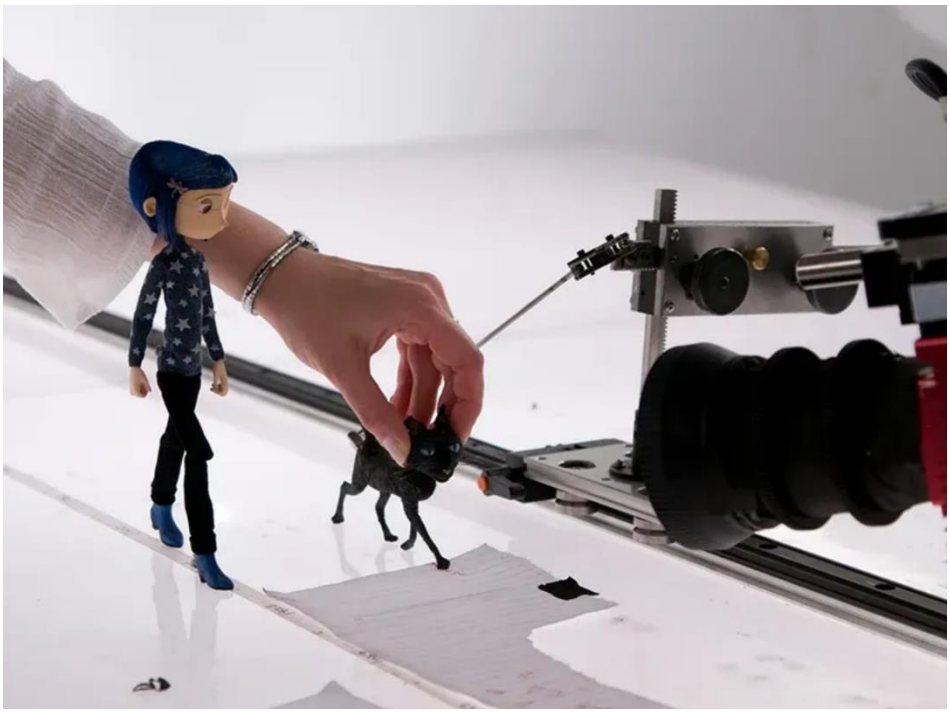


5- تكوين ثلاثي الأبعاد

4- تقنية إيقاف الحركة Stop Motion

الرسوم المتحركة بتقنية إيقاف الحركة هي شكل متقدم من أشكال الرسوم المتحركة. وهي تتضمن تصوير الأشياء (تكون عادة منحوتات من الطين أو الصوف، أو قصاصات من الورق) ثم معالجتها فعليًا داخل إطار. ومع تشغيل كل إطار بالتسلسل، تخلق التقنية تأثير تحريك الكائن لنفسه. الرسوم المتحركة بتقنية إيقاف الحركة هي تقنية يكمن سرها بين كل إطار من الحركة. على الرغم من بساطتها في شكلها

النهائي، إلا أن تدفق وازدهار التصوير الفوتوغرافي بتقنية إيقاف الحركة يخفي الاهتمام الدقيق بالتفاصيل بين كل لقطة من الإعداد.(Adobe)



6- تقنية Stop motion من فيلم Coraline

جهات المقارنة بين الأفلام ثنائية وثلاثية الأبعاد:

بناءًا على التجربة الشخصية و المقابلات و المقالات التي وجدتها الباحثة، يمكن التفريق بين أفلام الرسوم المتحركة ثنائية و ثلاثية الأبعاد من الجهات التالية:

1- الوقت

أغلب أفلام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد ترسم (on ones)، أي أن هناك 12 لقطة في الثانية. و لكن بعضها يتطلب المزيد من الوقت اعتبارًا لكمية التفاصيل.

أما أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد ترسم (on twos)، أي أن هناك 24 لقطة في الثانية، مما يعني أن الأفلام ثلاثية الأبعاد تأخذ وقت أطول في الإنتاج.

و بالنسبة لفترة ال (Render) فهي تأخذ وقت أطول في الأفلام ثلاثية الأبعاد.

2- التكلفة

عادةً تكون إنتاج تكلفة الأفلام ثنائية الأبعاد أقل بسبب قلة الحاجة للموارد.

وقد يكون إنتاج الأفلام ثلاثية الأبعاد عالية الجودة مكلفًا بسبب الحاجة إلى أجهزة قوية و برامج تراخيصها مكلفة.

و يجب الأخذ بالاعتبار كمية التفاصيل في بعض الأفلام ثنائية الأبعاد يمكن أن تزيد كلفتها.

3- السهولة و الصعوبة

يعتبر تعلم الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد أسهل نسبيًا من الناحية التقنية، إذ أنه يعتمد أكثر على الموهبة الفنية. فمعظم فترة الإنتاج في تكوين فيلم رسوم ثنائي الأبعاد في مرحلة الرسم و التلوين.

أما الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد تميل إلى التعقيد وتتطلب مهارات وبرامج متخصصة و تعتبر أقل تسامحًا عندما تكون هناك حاجة إلى إجراء تصحيحات أو تنقيحات على طول الطريق. و تميل إلى المهارات التقنية أكثر. و لكن تسهل من ناحية أنه يمكن إعادة استخدام نماذج الشخصيات و المجسمات الأساسية في مشاهد مختلفة بدلاً من الاضطرار إلى رسمها لكل لقطة منفصلة.

4- الظل و النور

تعتمد أفلام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد على الرسم و التلوين اليدوي للظلال و النور.

تعتمد أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على وضع مصابيح اضاءة و كاميرات في زوايا معينة في البيئة ثلاثية الأبعاد لتعطي الظل و النور المناسبين.

5- الأسلوب الفني

تتميز أفلام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد ببساطة التصميم. و يوفر تنوع فني و مجموعة واسعة من الأساليب، و تسهيل المبالغة في الحركة و التعبير مما يجعل المشاهد أكثر حيوية و جاذبية من الناحية البصرية.

بينما أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد تميل إلى الواقعية أكثر و توحي بالعمق من خلال إظهار الظل و النور و الملامس التي تحاكي فيزياء العالم الحقيقي.

6- البرامج المستخدمة

أفلام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد يمكن انتاجها تقليديًا بالرسم اليدوي أو استعمال برامج مثل:

Adobe Animate, Toon Boom Harmony, Krita, Blender Grease Pencil.

أما أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد تعتمد على العديد من البرامج، منها:

Autodesk Maya, 3D Studio Max, Blender, Cinema 4D, After Effects.

أسلوب الوسائط المختلطة

مع فهم واضح للأفلام الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد، يمكن الآن دراسة شكل الوسائط المختلطة أيضًا. وجدت العديد من استوديوهات الرسوم المتحركة اليوم أن الجمع بين الثنائية الأبعاد والثلاثية الأبعاد مفيد لأسباب مختلفة. قد تشمل الأسباب المساعدة في تسريع عملية الإنتاج، أو السماح بتأثير فني أكبر، أو تعزيز قصة.(Au.2014)

إن الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد اليوم ليست مثل الرسوم المتحركة في الماضي. فبفضل التقنيات الجديدة المتاحة لهم، يعمل صناع الأفلام على توسيع نطاق الصور المرئية التي يمكنهم إنشاؤها لسرد قصص غنية ومقنعة. وغالبًا ما تكون الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد مخصصة لجمهور ناضج أو تُستخدم لسرد قصة معقدة ومتعددة الطبقات.(Idelson,2024)

مثال على ذلك، الفيلم القصير (Paperman) و الفيلم السينيمائي (Spider-Man: Into the Spider-Verse) الذي سيقوم هذا البحث بالتركيز عليه.

PaperMan - 2012 Disney 7

Spider-Man: Into the Spider-Verse – 2018 Sony 8

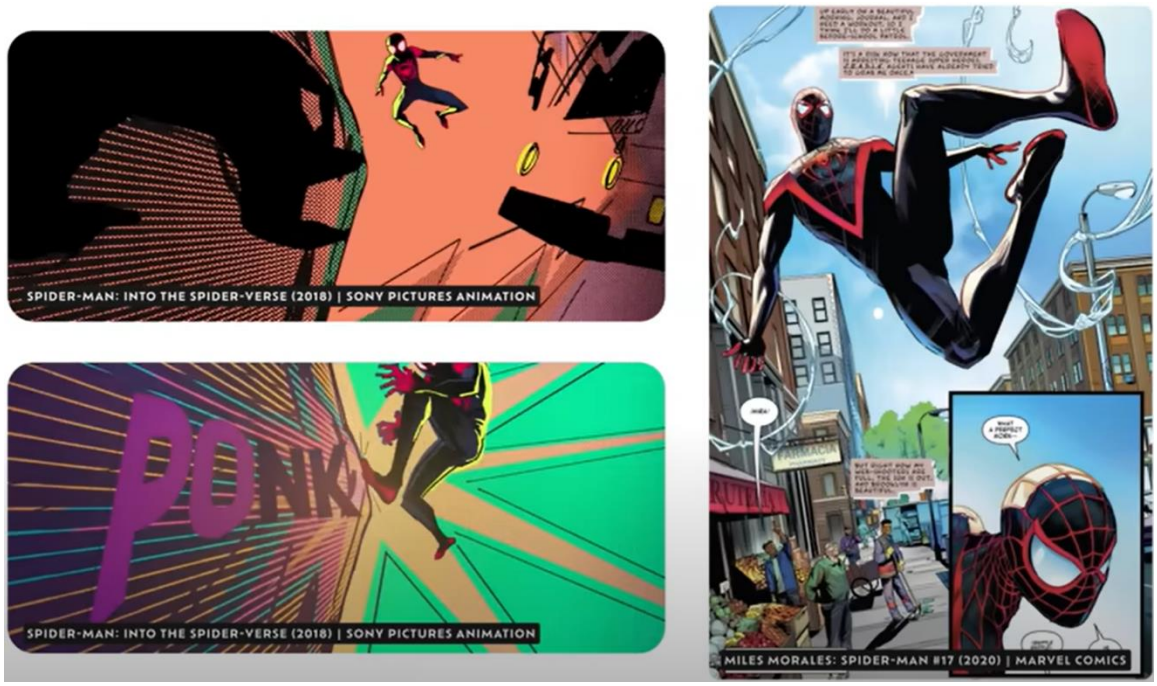
قام منتجو فيلم Spider-Man: Into the Spider-Verse بالدمج بين الرسوم المتحركة بالكمبيوتر وتقنيات الرسم اليدوي لمنح الجمهور الشعور بالحنين لأصل قصة سبايدرمان و كتب القصص المصورة المستوحى منها.

إذ استخدم صناع الفيلم أسلوبًا يسمى "2.5D"، والذي يُقصد به وصف نقطة المنتصف بين D2 وD3، لفيلمهم.

تم دمج الرسوم المتحركة التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر للفيلم مع "الخطوط والرسم والنقط وجميع أنواع تقنيات القصص المصورة"، لجعلها تبدو وكأنها تم إنشاؤها يدويًا، والتي تم وصفها بأنها "لوحة حية".(Weintraub,2017)

تم تحقيق ذلك من خلال قيام الفنانين بأخذ إطارات مُقدمة من رسامي الرسوم المتحركة CGI والعمل فوقها بتقنية ثنائية الأبعاد، بهدف جعل كل إطار من الفيلم "يبدو وكأنه لوحة من القصص المصورة".(Mcnary,2018)

تم الجمع في تصميم الفيلم بين 6 أساليب مختلفة من الرسوم المتحركة منها التنقيط و التهشير و وضع حدود للأشكال و عدم تنسيق بعض الألوان مع بعضها.



9 مشاهد من Spider-Man: Into the Spider-Verse

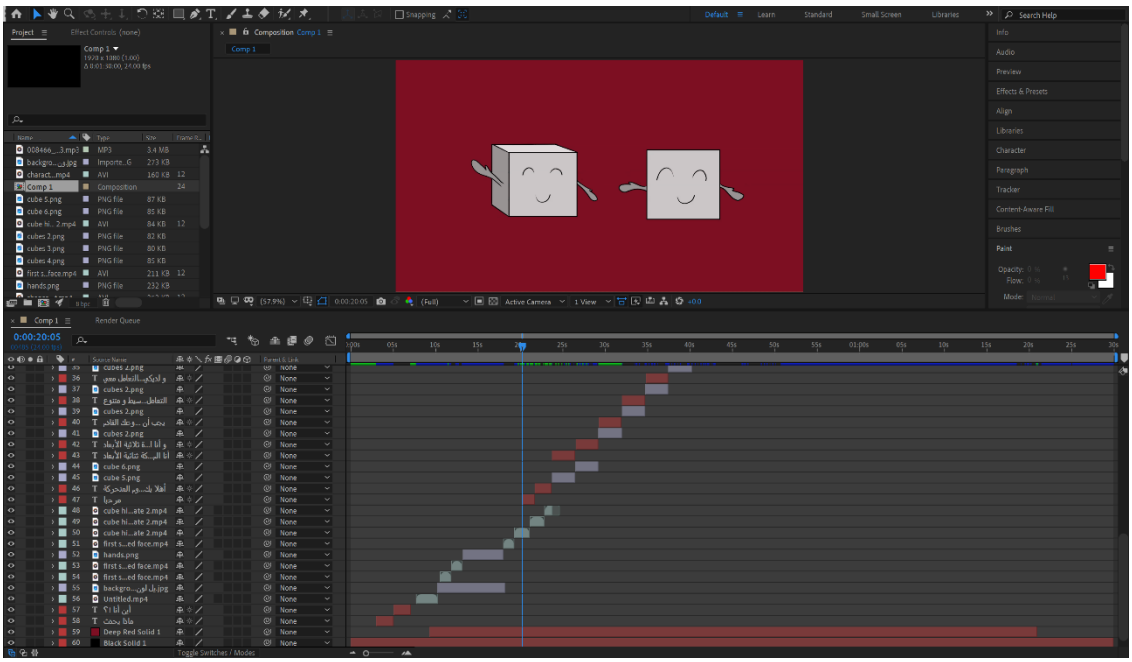
التجربة العملية

لفهم موضوع الدراسة أكثر، قامت الباحثة بتصميم فيلم قصير من الرسوم المتحركة، يتكلم الفيلم عن فنانة تجهّز نفسها للعمل على أول فيلم رسوم متحركة لها، و بينما كانت تشعر بالحيرة بشأن التقنية التي ستقوم باستخدامها، تغفو فجأة، و عندما تستيقظ تجد نفسها في عالم افتراضي محوسب بتخطيط غير

جاهز، و تجد نفسها تحولت إلى شخصية كرتونية بتخطيط بسيط ، و بعدها يأتي نحوها شخصيتان افتراضياتان هما المربع و المكعب، المربع يمثل الرسوم ثنائية الأبعاد و المكعب يمثل الرسوم ثلاثية الأبعاد. تقوم هذه الشخصيات بالحديث معها و اقناعها باستعمال واحد من العالمين.

قامت الباحثة باستخدام تقنية الرسم اليدوي الرقمي بأسلوب Frame by frame و استعمال البرمجيات: برمجية KRITA للرسم و التحريك ، و برمجية After Effects لتعديل الكاميرا و الصوت و المونتاج.

10- واجهة و مسار عمل في Krita



11- واجهة ومسار عمل في After Effects

النتائج:

في النهاية يرجح الاستنتاج أن استديوهات صناعة أفلام الرسوم المتحركة تحولت بشكل كبير لأفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

أتى هذا التحول للعديد من الأسباب منها ثورة التقدم التقني في الصور المولدة بواسطة الحاسوب و التحريك ثلاثي الأبعاد، و زيادة أرباح الأفلام ثلاثية الأبعاد بدايةً من Toy Story 1995 ، و عدم الحصول على أرباح كافية من أفلام ثنائية الأبعاد مرسومة يدويًا مثل Treasue Planet 2002 و The Princess and the Frog 2009مع المنافسة التكنولوجية الشرسة في تلك الفترة.

و لكن يمكن القول إنه ما زال هناك أمل للأفلام ثنائية الأبعاد مع أنه ليس بالمفهوم الكامل لها، بل بالإيحاء و المظهر الخارجي.

المراجع:

1- Au, Kristen C (2014) – "Animation: 2D Versus 3D and Their Combined Effect."

2- "An introduction to onion skinning in animation." - https://www.adobe.com/uk/creativecloud/animation/discover/onion-skinning.html

3- "What is Frame-By-Frame?" - https://darvideo.tv/dictionary/frame-by-frame-animation

4- Katatikarn, Jasmine (2024). "What is 3D Animation? The Complete Guide (2024)" - https://academyofanimatedart.com/what-is-3d-animation/

5- "What is stop motion animation?" - https://www.adobe.com/creativecloud/animation/discover/stop-motion-animation.html

6- Idelson. Karen (2024). "Filmmakers Behind Oscar-Nominated Animated Features Explain Why They're Drawn to 2D" - https://variety.com/2024/awards/focus/oscar-nominated-animated-films-2d-animation-1235894641/

7- Weintraub, Steve (2017). "Here's How Peter Parker Factors into 'Spider-Man: Into the Spider-Verse'"

8- McNary, Dave (November 27, 2018). "Sony Developing 'Spider-Man: Into the Spider-Verse' Sequel and Spinoff"