تأثير التطور التكنولوجي على جماليات الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الإبعاد

حنان سمير عبد العظيم

أستاذ مساعد بالمعهد العالي للفنون التطبيقية ٦ أكتوبر، مصر.

Submit Date: 2020-05-12 06:55:06 | Revise Date: 2021-01-07 02:07:23 | Accept Date: 2021-01-07 22:44:42

DOI:10.21608/jdsaa.2021.29890.1033

ملخص البحث:-

إن الفن وليد عصره فهو يمثل الإنسانية بقدر ما يتلاءم مع الأفكار السائدة في وضع تاريخي محدد، ومع مطامح هذا الوضع ومع حاجاته وآماله، فنجده يتغير بتغير العصر، ولكن الفن يمضي إلى أبعد من هذا المدى، فهو يجعل كذلك من اللحظة التاريخية المحددة لحظة من لحظات الإنسانية، لحظة تفتح الأفق نحو تطور متصل، فهذا التطور اثر على جماليات الرسوم المتحركة فى نوعية الإعمال ثلاثية الإبعاد بشكل خاص، حيث تكمن مشكلة البحث في كيفية تأثير التطورات التكنولوجية الحديثة على جماليات الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الإبعاد، وكيف أصبحت هذه الأعمال تنافس سينما الحركة الحية live Action، بعد أن أصبحت الرسوم المتحركة ثلاثية الإبعاد سائدة بشكل كبير، يفترض البحث إن جماليات أفلام الرسوم المتحركة ثنائية وثلاثية الأبعاد تتأثر بالتطور التكنولوجي، فيهدف البحث إلى تحديد متطلبات الجمهور لأفلام ثلاثية الإبعاد والتأكيد على تأثير البرامج الكمبيوتر الجرافيك الحديثة على شكل فيلم الرسوم المتحركة. نستنتج ان جماليات الرسوم المتحركة فى الفترة (2009-2019) تأثرت بالتطور التكنولوجي من البرامج والعملية الإنتاجيه التي اختصرت مراحل عديدة حيث أصبحت أسرع واكبر

الكلمات المفتاحية:-

التطور التكنولوجي - جماليات الرسوم المتحركة -سينما الحركة الحية ثلاثية الإبعاد

View Published Article: Volume 2, Issue 1 - https://jdsaa.journals.ekb.eg/article_136909.html

المقدمة

جماليات الرسوم المتحركة هي تداخل جماليات الفنون المختلفة (تصميم الشخصيات الكاريكاتيرية، المحتوي الدرامي الأدبي، التصوير والديكور والاضاءة، الموسيقي...) فى فن الرسوم المتحركة، سيظل له جمالياتها الفنية الخاصة، حيث أنها تعبر عن عالم خيالي يكمن فى باطن العقل الكبار والصغار، ولها أسلوب فني خاص، فيقوم مصممي العمل بتنفيذ كل رسومات الحركة بدلاً من تسجيلها بآلة التصوير الحركة الحية Live Action، ويتطلب تنفيذ فيلم للرسوم المتحركة، عدد لا نهائي من الحركة سوء المرسومة أو المنفذة بالكمبيوتر بحيث يمثل كل لقطة Frem على الشريط الفيلمي صورة واحداً من هذه الصور، ويحدث تغيير الموضع للمنظر أو الشيء الذي تم تصويره من إطار لآخر، وعندما يعرض الشريط على شاشة السينما تظهر الصور وكأنها تتحرك من تلقاء نفسها، حيث أن الفن ما هو إلا صورة من صور المعارف البشرية، أو من يعتقد إن المعرفة هى فى حقيقتها نسيج متلاحم بين أنساق متجاورة ومتداخلة، لابد لكل نسق أن يؤثر فى الاخر ويتأثر به...، بل إن الفن والجمال ما هو إلا رؤى تنظر الأفعال، وتنمو بنمو وتطور الأفعال ذاتها(٤)

١ . جماليات الرسوم المتحركة

١.١ علم الجمال وفن الرسوم المتحركة

إن علماء علم الجمال يحاولون فهم الفنانين والجمهور، ولكي يتحقق معرفتهم وفهمهم للفن وتصوُّرهم للفنانين، وطرق تفكيرهم وأدائهم وابتكار أعمالهم الفنية، كما يحاولون تحليل لما يحدث لمشاعر الناس عندما يمارسون الفن، فيؤكد علماء علم الجمال أن هناك تأثر للفن على الطبيعة المزاجية للناس، كما يؤثر فى معتقداتهم وقِيَمِهم(١) (٢) إلا أن الجمال يختلف عن الفن فى أمور كثيرة أهمها الإحساس والوجدان، فالجمال يتعلق أكثر بالأمور الوجدانية والأحاسيس والمشاعر؛ أما الفن فهو إعادة تكوين مفردات مادية محسوسة على هيئة لوحة فنية أو عمل مجسم أو فنون القولية أو الأعمال الموسيقية فهي التى تلمس مشاعر ووجدان المستمع،ولكنه لا يستطيع لمس النغمات أو الإلحان أو الكلمات الشعرية إلا أنه قادر على لمس الآلة الموسيقية التي عزفت هذا العمل سواء بيانو أو آلة العود أو حتى القلم الذى كتب الأبيات الشعرية(٦).

يدرس علم الجمال Aesthetics الأحاسيس الداخلية والعناصر المكونة له في العمل الفني، فعلم الجمال يجعل الناس تطرح على أنفسهم أسئلة لماذا تبدو أشياء جميلة، وبعضها غير جميل، ولتفسير هذا الانطباع على الأعمال الفنية، فلابد لعلماء علم الجمال من دراسة الفنون بوجه عام، كما يقارنون بين فنون فى الثقافات المختلفة، وأيضا يقارنون بين ثقافات الحقَب المختلفة في التاريخ، وذلك لتنظيم معرفتنا المنهجية لها، ولسنين عديدة، فالآن اتسع الموضوع ليشمل جوانب أخرى عديدة من الفنون، ويحاول علماء علم الجمال تفسير وفَهْم علاقة الفن بمشاعر الإنسان، وبما يكنونه من مشاعر وأيضا الثقافات التي يتواجدون فيها، وللوصول إلى ذلك الفهم، فإنهم يقومون على تجميع وتصنِّف، وتفسير كل المعلومات المتعلقة بالفنون، وبالخبرة الجمالية، كما يضع علماء علم الجمال المعايير لنقد هذه الفنون، مما يساعد الناس على فهم طبيعة أنواع الفنون حق فهمها.

١.٢ مفهوم الجمال

- يتحدد من خلال الوعي الثقافي للإنسان والموروثات الثقافية والحضارية والفني التى تواجد بها.
- يتحدد بمستوى تجارب الفرد، ومستوى معرفته والقدراته الإدراكية بالأعمال الفنية.
- يتحدد بطريقة تربية الفرد وتنمية الذوق والإحساس لديه.
- يتحدد من خلال طبيعة الإنسان التى تعد نافذة الإنسان على العالم الخارجي.
- كما يتحدد مفهوم الجمال بالجانب النفسي المتعلق بالمشاعر وأحاسيس الإنسان التي تظهرها من خلال التفضيل والرفض للعمل الفني. أن الفن شكل من أشكال التفكير الذي يدعو إلى افتراض يشكل الأشياء والظواهر، قد تتجاوز المعطى الطبيعي أو تحاكيه، رغم عد المحاكاة للموجود الطبيعي موضوع قديم قدم التشكيل ذاته، الا أن هذه محاكاة مهما كانت طريقة الإبداع، فالجمال هنا ما قد تحقق من الطبيعة فى شكل وحركة الشخصيات ونجاح الفنان في محاكاة الطبيعة من خلال عمل الرسوم المتحركة.

٢ . الرسوم المتحركة والتكنولوجيا

الرسوم المتحركة فن يجمع عدة فنون منها التصوير والديكور ورسم الحركة المتمثل فى الشخصيات والموسيقي ..، ولتوضيح جماليات فن ما، فتعتبر فن الرسوم المتحركة يعد من الفنون الصعبة على الإطلاق فى التنفيذ على مستوى العالم لذلك فأنه يتم وضع خطط إنتاجية ضخمه لعمل رسوم متحركة وأيضا تتطلب مدة زمنية طويلة وذلك لصعوبة التنفيذ لأنها تعتمد على طرق وأساليب الفنانين والمصممين وطاقاتهم الفنية، وأيضا تعتمد على أسلوب تنفيذ العمل بالتكنولوجية الحديثة مثل الكمبيوتر جرافك ببرامجه المتطورة، كما أنه يعتمد في تنفيذ العمل على الإبداع الجماعي من قبل فريق متكامل من المنفذين العمل(فنان الحركة وملون الحركة و..) للقيام بجميع مراحل الفيلم . فن الرسوم المتحركة منذ عام١٩٩٥ مزيج بين التكنولوجيا والإبداع فأدخِل العالم ثقافة التعبير عصراً بصرياً جديداً، هو الفن المنشأ بواسطة الحاسوب بشكل رقمي، من خلال برامج الرسم باستخدام الفأرة أو لوحة الرسم، وهو أحد الاتجاهات الحديثة الذى ظهر في اوائل التسعينات وأنتج أفلام من كلاسيكيات الرسوم المتحركة, أعيدت باستخدام الكمبيوتر في الصور والرسوم والألوان والأصوات مثل «الملك الأسد»و«الجميلة والوحش» ثم من بعدهم «قصة لعبة»، واتجه صُنَّاع فن الرسوم المتحركة إلى صنع أفلام بتقنيات برامج كثيرة ومتعددة, من صنع شركات الكمبيوتر والبرمجة الذي يلعب الحواسب الإليكترونية والبرمجيات في إنتاج المادة الرقمية وفي إرساء تقنيات وجماليات الفن باستخدام التكنولوجيا الحديثة.

٢,١ الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد:

الرسوم المتحركة ثنائية الإبعاد لها طريقتين فى التنفيذ: أولا: رسوم متحركة يدوية ثم ثانيا: باستخدام الكمبيوتر، وتتم بنفس طريقة الرسوم المتحركة بتتابع اللقطة (فريم)Frem الواحدة تلو الأخرى باختلاف بسيط في اللقطة السابقة، مما يظهر الإحساس بالحركة، يقوم فنان الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد برسم أشكال مسطحة تحتوي على الشخوص والإشكال فى هيئة طول وعرض بدون سمك للشخصية)٧)، وقبل أن يصبح الكمبيوتر الأداة الرئيسية المستخدمة في إنتاج الرسومات والتحكم فيها، فكان يقوم الفنان برسم آلاف الصور وتجميعها مع بعض للحصول على العدد اللازم من الصور لإنتاج الحركة على الشاشة وهو ٢٤ إطار في الثانية، حالياً معظم الأعمال ثنائية الأبعاد تنفذ ببرامج الكمبيوتر المتخصصة في الرسوم المتحركة حتى لو كانت الصور مرسومة يدوياً، والبعض الأعمال الأخر يتم تنفيذه باستخدام الحاسوب بشكل كامل)٨)

٢,٢ تاريخ الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد:

مرت الرسوم المتحركة الأولي بالعديد من المحاولات لكن البداية الحقيقية للرسوم المتحركة ثنائية الإبعاد التى استخدمت الكمبيوتر جرافيك فى إنتاجها كانت من بداية التسعينات أول المحاولات فى فيلم الجميلة والوحش و«الملك الأسد» مع دخول برامج الكمبيوتر تغيرت الرسوم المتحركة ثنائية الإبعاد إلى مرحلة جديدة من الإبداع(٩)، فإنتاج أفلام الرسوم

المتحركة هي طريقة فنية مجهدة تتطلب فريق متعاون بشكل كامل من المبدعين حتى يصل عمل الرسوم المتحركة إلى الجمهور، فيتكون هذا الفريق المتعاون من مصممين ورسامين وممثلين، فإنتاج أعمال رسوم متحركة ثنائية الأبعاد يتطلب الإعداد الجيد لها فمراحل الإنتاج تبدأ:

١,٢,٢الفكرة :

إن فيلم الر سوم المتحركة يبدأ باقتراح فكرة تتحول إلى قصة كاملة، ويقوم فريق كامل بكتابة وصف دقيق لحركات وأفعال وحوار الشخصيات وكتابة التعبيرات المختلفة لوجوه الشخصيات المتحركة.

٢,٢,٢.السيناريو المرسومStoryboard

عبارة عن صور مرسومة بطريقة مرتبة ومتسلسلة لغرض عرضها لفناني الرسوم المتحركة موضح بها كل التفصيل من ناحية تصوير المشاهد وزوايا الكاميرا، وتسهل إيجاد المشاكل المحتملة قبل حدوثها، وتكون بمثابة دليل للفنانين فى كل مراحل العمل.

٣,٢,٢الموسيقى والأداء الصوتي:

الشريط الصوتي الملازم للصورة فى أفلام الرسوم المتحركة يحتوى على المقاطع الموسيقية والمؤثرات الصوتية وأيضا الجمل الحوار الذي يؤديها الممثلين، ويقوم الممثلين بتسجيل الحوار يقوم الفنانين داخل الاستديو بتسجيل الحوار قبل ان يقوم المصممين الحركة بالعمل على المشاهد المختلفة ، فهذه التسجيلات تساعد في عملية ضبط التوقيت لحركة الشخصيات.

٤,٢,٢شريط الصورة Animate :

لكي يتم إنتاج شريط الصورة بعد تنفيذ شريط الصوت (موسيقي، حوار ومؤثرات صوتية) يبدأ التنفيذ الفعلي للرسوم المتحركة وهو الحركة للشخصيات والاشكال، وتنفيذ كل تفاصيل لوحة القصة بالتزامن مع شريط الصوت.

٥,٢,٢.شريط الصورة والصوت:

يقوم المخرج تنفيذ شريط الصورة بضبط التوقيت المناسب لكل حركة وعدد الصورة Frem المطلوبة لتنفيذها، يقوم مصممي الشخصيات بتصميم الحركة في مشاهد الفيلم.

٦,٢,٢التحريك الأساسي للعناصر المتحركة:

بعد تنفيذ الحركة الرئيسية Key frame لجميع الشخصيات وتصميم حركات الكاميرا المقترحة، وشكل الإضاءة والألوان في كل مشهد، يقوم رسامي الحركة المقترحة للشخصيات بتحديد أوضاع الحركة التى تقوم بها الشخصية المرسومة في المشهد .

٧,٢,٢تنفيذ الحركة البينية :

فهذه المرحلة ينفذ الرسومات البينية In-between لكل الحركات المطلوبة فى مشاهد الفيلم، وضبط إيقاع الحركة هو أهم شئ في عملية التحريك، حيث يعطي الإحساس بالاختلافات في العناصر الأساسية مثل الوزن والكتلة والسرعة، إلخ.

٨,٢,٢ الرقمنة Digitalization :

فى هذه المرحلة يتم إدخال الرسومات إلى الكمبيوتر بالماسح الضوئي scan، حيث يتم اقتراح اللون ثم التلوين وذلك باستخدام أحد البرامج المعدة لتنفيذ الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد.

٩,٢,٢المرحلة النهائية:

التجميع النهائي يتم باستخدام برامج الكمبيوتر للحركة والخلفية التى تم أداخلها إلى الكمبيوتر أو تم رسمها منذ البداية على الكمبيوتر، ثم يقوم الكمبيوتر بإعداد النسخة النهائية للفيلم (١٠)

٣,٢,٢أفضل برامج الرسوم المتحركة ٢D :

يوجد العديد من برامج الرسوم المتحركة ثنائية الإبعاد«٢D» في السوق حاليا ولكن هناك عدد لا بأس به التي تتميز عن البقية وهي كالتالي:

- أنيمي ستوديو ANIME STUDIO

ببرنامج للرسوم المتحركة«٢D» أهم ما يميزه عن البرامج الأخرى هو قدرته على إنتاج رسوم متحركة نوعية يتحكم فى شكل الحركة مصمم الحركة فتكون أكثر نعومة، كما يتميز بالسرعة تنفيذ اللقطة المتحركة من إضافة اللون وإضافة الظلال سهل فهو لا يحتاج الا لبضع نقرات على الماوس، يأتي بكثير من الصور الرمزية الجاهزة بالإضافة لمجموعة من المميزات للرسوم المتحركة المهنية، ويمكنك إعادة استخدام الرسوم المتحركة التي أنشأتها من قبل، كما يمكنك تغيير الشعر والجلد والألوان بسهولة لتتناسب مع شخصياتك هو مثالي للمبتدئين الذين يسعون لخلق رسوم متحركة بسيطة.

- فلاش FLASH

أحد برامج الرسم المتحرك من شركة أدوبي، ولا يزال من أفضل برامج على الساحة إنتاج الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد، ولا يزال ينافس بعض البرامج الجديدة لأنه سهل الاستخدام ومرن للغاية، ومع ذلك فإنه يفتقر إلى بعض الأدوات الأساسية من شأنها تسهيل عملية إنتاج رسوم متحركة حديثة في هذا العصر.

- بون بووم TOON BOOM

برنامج بون بووم «TOON BOOM» هو الأكثر استخداما على نطاق واسع كبرنامج للرسوم المتحركة الثنائية الأبعاد، فهو جعل الرسوم المتحركة أكثر مهنية واحترافية، لأنه يأتي مع الكثير من الميزات لتنتج رسومات مبدعة، فأدوات الرسم كثيرة ومتميزة مما يجعل المنتج النهائي احترافي فهو برنامج احترافي للرسوم متحركة .

- كارتون CREATOON

برنامج كارتون CREATOON للرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد، هو واحد من البرنامج الخاصة لتدريب وتعلم الرسوم المتحركة فهو يستعمل لرسم الفيكتور «vector» الذى يكون مسار للحركة تسهل على المحرك نقاط توقف الشخصية المتحركة أو تغير اتجاه الحركة (١١) .

ساهمت التقنيات الحديثة باستخدام الكمبيوتر في نقل الرسوم المتحركة من عالم التصميم والتلوين على الورق (الطريقة اليدوية) إلى برامج الكمبيوتر وبرامج الجرافيك، وساهم ذلك في زيادة عدد الأفلام المنتجة بعيدًا عن التكلفة المرتفعة التي كانت تتكبدها الشركات فالرسوم المتحركة ثنائية الابعاد في الوقت الحالي يتم إنتاجها بإستخدام الكمبيوتر بعدما أدركوا نجاح السوق ثلاثي الأبعاد. بعدها قاموا بإغلاق العديد من إستديوهات الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد, ونظروا إلى المستقبل) ١٢)، فقد تضاءلت نسبة الأفلام المنتجة بطريقة الرسوم المتحركة ثنائية الإبعاد فأصبح عام ٢٠٠٩ -٢٠١٩ عدد قليل من الإنتاج كل عام فمنها الأفلام التالية:

- فيلم الأميرة والضفدعThe Princess and the Frog (٢٠٠٩) ، فيلم عجب المرأة Wonder Woman
- فيلم ويني الدبدوب Winnie the Pooh قامت شركة ديزني بإنتاجه من القصص التي كتبها الكاتب البريطاني الأصل ألن آليكسندر ميلن(١٥) (٢٠١١)
- سلسلةأفلامقصيرةألعابالصداقةmylittleponyfriendshipis magicتم إنتاجه في كندا والولايات المتحدة وصدر في سنة (٢٠١٥)
- فيلم اسمكNameKiminonawa)) هو فيلم ياباني، إخراج (كتابة (ماكوتو شينكاي بالتعاون مع أستوديو CoMix Wave Films الفيلم حقق نجاحًا عالميا حول العالم وفي اليابان (١٦)(٢٠١٦)
- فيلم رابونزل Tangled انتاج امريكا مدة العرض ٥٥ دقيقة، إخراج توم كوليفيلد من توزيع وتقديم ديزني (١٧)(٢٠١٧).

٢,٣فن التحريك وتبيان لأنماط التحريك السائدة وأدوات المحرك الثنائي الأبعاد:

- لابد للفنان أولا ان يكون على دراية كبيرة بطرق التحريك.
- إن يكون الفنان محترف فى فن الرسوم المتحركة.
- أن يستخدم الأدوات التى تتيح إنتاج أعمال يتقبلها الجمهور لطرق ثنائية الأبعاد

٢,٤ الرسوم المتحركة ثلاثية الإبعاد.

الرسوم المتحركة المنفذة بطريقة ثلاثية الأبعاد فهي منشأة بطريقة النموذج الحاسوبي يقوم بإنشائها فنان مصمم الحركة داخل شاشة الكمبيوتر من خلال أنشاء نموذج هيكلي لشكل الجسم، فإنه يميز الهيكل الداخلي بطريقة رقمية، والتي يمكن أن نستعين بها فى التحكم بالحركة، وهذه الطريقة نطلق عليها التحضير، ويمكن تنفيذ أساليب أخرى، كالجاذبية ومحاكاة الجسيمات، ومحاكاة الشعر أو الفرو وآثار مثل النار والماء، فهذه الأساليب التي تؤثر على طريقة تصميم الأشكال ثلاثية الأبعاد، ويشيع استخدامها بوصفها تأثيرات بصرية في الأفلام الحركة الحية live Action في الفترة الأخيرة، فالرسوم المتحركة الحديثة صناعة صعبة ومجهدة والتكلفة عالية جداً، فتنفيذ فيلم رسوم متحركة يتطلب الوقت الطويل وآلاف من الرسامين ومتخصصين التحريك والجرافيك فجاءت البرامج لإزالة العائق الحقيقي لهذه الصناعة وهو الوقت لعمل فيلم رسوم متحركة فى وقت قصير فى التنفيذ (٣) فرسومات الحاسب ثلاثية الأبعاد 3D computer graphics فهي رسوم تعتمد على التنفيذ للبيانات الرقمية التي يتم تغذية الكمبيوتر بها لتنفيذ وتصدير الرسومات ثنائية الأبعاد، المخزنة على الكمبيوتر لإجراء العمليات الرقمية وليتم تنفيذ هذه الرسوم في وقت لاحق أو في نفس الوقت، وهي نموذج هندسي فراغي من ثلاثة متغيرات، هي تتميز بالاتجاه الفضائي ثلاثي الأبعاد بالتعامد على بعضها، والفرق غير كبير بين تطبيقات الثلاثية والثنائية الأبعاد، فالتطبيقات ثنائية الأبعاد يمكن أن تستعين بالأساليب ثلاثية الأبعاد من أجل الاستفادة ببعض المؤثرات مثل الإضاءة، كما يمكن للتطبيقات ثلاثية الأبعاد الاعتماد على أساليب عرض ثنائية الأبعاد. تصميم الرسوم المتحركة المجسمة(ثلاثية) الإبعاد تتم برسم الإشكال المتحركة المصممة داخل الكمبيوتر مع تنفيذ كل المشهد، فهذا يحدد الحيز(البيئة) بين الأجسام في المشهد فيضم الكتلة والحجم، فالرسوم المتحركة هي وصف لحركة الإشكال فى وقت معين، وتحديد مسار الشكل المتحرك، كما يمكن تنفيذ لمسار الحركة، فالمحاكاة الفيزيائية هي وسيلة أخرى لتحديد الحركة (٣) رسومات الحاسب ثلاثية الأبعاد تختلف فى التنفيذ عن الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد، فهى تنفيذ لأشكال ثلاثية الأبعاد منفذة بطريقة الاعتماد على الإبعاد المرئية للمعلومات الهندسية لبرامج الكمبيوتر، وغالبا التمثيل الديكارتى (يعرف النظام بالديكارتي هكذا نسبة إلى الرياضي والفيلسوف الفرنسي ريني ديكارت) المحفوظ في الكمبيوتر لتنفيذ العمليات الرياضية ومن ثم إظهار الصور ثنائية الأبعاد، ويتم إظهار هذه الصور في أى وقت مطلوب للعرض. بما ان هناك فروق بين الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد، إلا أن تعتمد الرسومات المنفذة بالكمبيوتر ثلاثية الأبعاد على الكثير من الحلول الرياضية التي تعتمد عليها الرسومات ثنائية الأبعاد في تنفيذ الشكل النهائى في برامج الكمبيوتر؛ فرسوم الحركة ثنائية الأبعاد تنفذ بأسلوب أو بطريقة ثلاثية الأبعاد لإضافة المؤثرات الخاصة، ويمكن أن تعتمد على التطبيقات مجسمة الأبعاد فأسلوب عرض رسومات ثنائية الأبعاد. النماذج ثلاثية الأبعاد يتم استخدامها ببرامج متطورة فهي محاكاة غير بيانية ، منذ سنة ١٩٦٠، فكان بفضل «لوليام فيتر William Fietr بتنفيذ برامج الكمبيوتر)١٣)، وذلك من خلال مؤسسة بوينغ Boeing Company، حيث يعد إنتاج فيوتشر وورلد Future world باول عرض للرسوم المتحركة على شاشات الكمبيوتر وذلك فى سنة١٩٧٦، والتي ظهر بها حركة مرسومة لشكل وجه ويد شخصية إنسانية بالرسوم المتحركة « فريد بارك»Fared Bark ، تم ذلك فى جامعة يوتا Buta University (١٤)، فيمكن تنفيذ الرسومات ثلاثية الأبعاد على الكمبيوتر من خلال مراحل أساسية متتابعة : اولا: بوضع نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح شكل هيئة الجسم، ثانيا: تنفيذ حركة من خلال شكل الجسم داخل اللقطة، ثالثا: تنفيذ صورة الجسم بطريقة ثلاثي الإبعاد التي تعرض على الشاشة .

٢,٥الاختلافات بين الرسوم ثنائية الأبعاد والمحاكية للواقع:

رسومات الكمبيوتر ليست كلها تعتمد على طريقة واحدة فى التنفيذ، فالرسومات ثلاثية الأبعاد تعتمد على النموذج (السلكى)، أما الرسومات ثنائية الأبعاد لا تعتمد على نماذج محاكية للواقع مجسمة الاشكال،غالبا ما يتم تنفيذها من غير نموذج (السلكى) فهي رسومات تشبه الحركة الحية (محاكية للواقع) فلا تظهر في الشكل النهائي، تتميز بعض برامج تصميم الرسوم المتحركة على مؤثرات (فلاتر(Filters يمكن الاستفادة منها فى الرسومات ثنائية الأبعاد المنفذة بالكمبيوتر، كما ينفذ الفنان المصمم الاشكال والرسوم بمؤثرات ثلاثية الأبعاد لتصبغ بالواقعية. عند صنع فيلم رسوم متحركة مختلف يحوي رسومًا دقيقة وتحريكًا متقنًا ومحاك للطبيعة، حيث يشارك في هذه المهمة مجموعة من الرسامين والمهندسين ومبرمجي الحاسب والمصممين، حيث تلعب التقنيات الحديثة دورًا مهمًا في نقل المشاهد بدرجة عالية من الدقة والإبهار، تبدوا بها الشخصيات الكرتونية وكأنها شخصيات واقعية، وينتقل معها المشاهد من عالم الخيال إلى عالم الحقيقة. واصلت أفلام الرسوم المتحركة بالعالم تطورها فى استخدام التكنولوجيا الحديثة لتنتقل تلك النوعية من الأفلام من مرحلة تتابع الصور المرسومة فى مشهد واحد، إلى مرحلة تحريك الرسوم والشخصيات ذاتها، من خلال برامج وأجهزة تطورت مع دخول الحاسوب وتطبيقاته وتأثيراته عالم صناعة السينما، ودخل جانب آخر من الدمج بين الأفلام العادية والرسوم المتحركة بأن يضم الفيلم بطلا بشريا يرافقه بطلا آخر لشخصية كارتونية، وقد حققت أيضا تلك النوعية من الأفلام نجاحات كبيرة فى العالم، والدل على ذلك فيلم «أفاتار» الذى يعد أحد أعلى الأفلام تكلفة إنتاجية فى تاريخ السينما بتكلفة ٢٣٠ مليون دولار، كما أنه أعلى إيراد سينمائى فى تاريخ السينما محققا ٢,٧ مليار دولار، هذا إضافة إلى النجاحات التى حققتها أفلام الرسوم المتحركة الكاملة حتى أن قوائم أعلى الإيرادات الموسمية لا تكاد تخلو من فيلم رسوم متحركة، حتى أن قائمة أعلى ٢٠ فيلما من حيث الإيرادات فى تاريخ السينما التى صدرت فى ٢٠١٣، ضمت ٣ أفلام رسوم متحركة وهم «فروزينFrozen»و»توى ستوريToy Story ٣»و»مينيونز Minions «ببرامج التصميم الثلاثي الأبعاد.

٢,٧أهم برامج الرسوم المتحركة ثلاثية الابعاد:

- 3ثري دي ماكس أو 3D Studio MAX
- كاتيا «CATIA»
- أوتوكاد «Autocad»
- مايا «Maya»
- بلندر «Blender»
- سينما فور دي «Cinema 4D»
- لايت واف Lite Wave
- اسي سوفت ايمدج xsi softimage
- اسكتش اب sketch up

١.٢.٢التقنية ثلاثية الأبعاد تزيل الفروق بين الفيلم السينمائي

اسلوب الرسوم ثلاثية الأبعاد تلغي الاختلافات بين الفيلم السينمائي وفن الدمى باعتبارها التقنية ثلاثية الأبعاد أحدث الاساليب الرقمية في مجال الوسائط المتعددة والمختصة في مجال الرسوم المتحركة، والذي يميز هذه الاسلوب أنها تقرب الاشكال إلى الواقع بطريق التنفيذ (الإضاءة والظلال) التحريك ببناء العظام، واقتراح المؤثرات الطبيعية مثل: الجاذبية والرياح والانفجار والامطار وغيرها، فرغم التطور السريع الذي شهدته التكنولوجيا في العقود الأخيرة، ظلت تقنيات الرسوم المتحركة كما هي حتى نهاية القرن الماضي، وكانت شركة «والت ديزني Walt Disney » من دعاة التكنولوجيا التي أطلقتها شركة «الأخوان فليشر The Fleischer » قبل ما يقرب من مئة عام لتحويل الشخصيات الحقيقية إلى رسوم متحركة، ولإضفاء الواقعية على تحركات الشخصيات الكرتونية، كانت تصور المشاهد يقوم بها ممثلون حقيقيون، وبعد ذلك يتم إرسال الأشرطة المصورة إلى فريق من المتخصصين في الرسوم المتحركة الذين يقومون بتتبع الحركات وتصميمها في شكل تسلسل متتابع وتحويلها على الورق بشكل الشخصيات الكرتونية، وذلك تم فى أفلام الرسوم المتحركة الطويلة فى بداية الخمسينات والستينات فتمثلت أفلام الرسوم المتحركة بعمل ما يمكنك عمله في الأفلام الحقيقية، وسميت الرسوم المتحركة هي فن المستحيل. عندما دخلت ثورة التكنولوجيا والقفزات التي حققها استخدام الكومبيوتر والبرمجيات في صناعة الرسوم المتحركة، وقد ساهمت في إطلاق عصر جديد من المؤثرات الخاصة والرسوم المتحركة التي باتت منهجا عاما فيما بعد، فحصل فيلم"قصة لعبة Toy story" على جوائز رصينة، وبالتزامن مع ظهور معالجات أسرع وشاشات عرض عالية التقنية والدقة ومساحات تخزين أكبر بكثير، تمكن صناع الرسوم المتحركة من إنتاج أعمال غير مسبوقة في التعقيد والتطور التقني، أزالت لاحقا الفروق بين الفيلم والمسرح وكان التطور الكبير الذي شهده العقد الماضي في مجال صناعة الصورة بواسطة الكومبيوتر وتكنولوجيا التقاط الحركة والتقديم والتركيب قفزة واسعة نحو تقنيات غير مسبوقة، وتشير هنا إلى مخرج العمل «بيتي دوكتر Betty Docter» الذي كان أول فيلم يتمكن صانعوه من الوصول إلى أقرب صورة حقيقية لشعر ا لرأس الشخصية الكرتونية فى فيلم شركة المرعبين المحدودة أو مونستر إنك Monsters, Inc ، ومخرجو "سبايدر مان ٣" الذين استطاعوا وقت إنتاج الفيلم عام ٢٠٠٧ دفع تقنيات الحركة للرسوم، وفيلم "كارولين" الذي استخدم لأول مرة في ٢٠٠٩ النماذج الأولية للشخصيات باستخدام تقنية ثلاثية الأبعاد. وشهد عام ٢٠١٢ نقطة تحول في صناعة الرسوم المتحركة حينما أطلقت ستوديوهات والت ديزني فيلم "بيبر مان". واعتمد مصممو الفيلم على برنامج جديد أطلق عليه "ميندر" يستطيع تحديث التقنيات ثنائية وثلاثية الأبعاد.وأثبتت نجاحها بسبب القدرة على نسخ المحتوى بسرعة وسهولة.وترى هنا أن "الرسوم المتحركة تبنى على عدة عوامل أهمها حركة الشفاه لكل شخصية وتعبيرات الوجه وإشاراته .تكمن الروعة في صناعة الرسوم المتحركة في أنه بمجرد ظهور شخصية كرتونية بتعبيراتها الثابتة يمكن استخدامها المرة تلو الأخرى، كأنك تتعامل طوال الوقت مع مجموعة من الممثلين الذين قمت بدفع أجورهم لمرة واحدة فقط.

٣,٢,١جماليات الشكل والمضمون لبعض الصور التشكيلية بأعمال الرسوم المتحركة.

إن صناعة الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد لا تزال هي المُسيطرة على المسلسلات بالتليفزيون، اما المسلسلات ثلاثية الأبعاد ظهرت مستلهمة من أفلام ثلاثية الأبعاد (الخارقون) مُستمرة في الدفع بالأسلوب ثنائي الأبعاد إلى الأمام فيرى الرسامون أن الرسوم ثلاثية الأبعاد تحاول دوماً الوصول إلى الواقعية بالإضافة إلى الإبداع والخيال والرؤية الفنية التى تواكب التطور.

٣. أفلام الرسوم المتحركة ثلاثية الإبعاد

أنتج أفلام رسوم متحركة بطريقة ثلاثية الإبعاد حققت نجاح كبير لدرجة إن تم إنتاج أكثر من جزء لهذا الفيلم نتيجة استثمار هذا النجاح فمنها مثلا :

١,٣- فيلم الخارقون The Incredibles

فيلم الخارقون حصل على جائزة الأوسكار لأفضل فيلم رسوم متحركة عام ٢٠٠٤.

شكل (1) الجزء الأول 2004من فيلم الخارقون The Incredibles

شكل (2) فيلم الخارقون الجزء الثاني 2019-2018

٢,٣ Monsters INC- شركة المرعبين المحدودة

شركة المرعبين المحدودة من إنتاج شركة بيكسار وشركة والت ديزني سنة٢٠٠١

شكل (3) فيلم المرعبين الجزء الأول 2001

شكل (4) فيلم جامعة المرعبين أو جامعة الوحوش الجزء الثاني 2013

فيلم من النوع الكوميدي منفذ بطريقة الثلاثي الأبعاد انتج عام ٢٠١٣، شركة بيكسار وأفلام والت ديزني. دان سكانلون هو المخرج وكوري راي «جامعة الوحوش» هذا الفيلم الرابع عشر من إنتاج بيكسار.

٣,٣ Toy Story قصة لعبة

بدء فيلم قصة لعبة ١٩٩٥ الجزء الأول ثم الجزء الثاني ١٩٩٩ ثم حكاية لعبة الجزء الثالث ٢٠١٠ويعد من أشهر الأفلام متحرك حاسوبياً، أنتجته شركة بيكسار وأصدرته شركة أفلام والت ديزني إخراج لى اونكريتش

شكل (5) الأجزاء الثلاثة لفيلم قصة لعبة أعوام 1995 و1999 و2010

٤,٣ فيلم شريك Shrek

فيلم «شيريك» من الأفلام التى تم عدة اجزاء واستمر النجاح وصنعت بأسلوب ثلاثي الأبعاد الجزء الاول٢٠٠١ فيلم رسوم متحركة فاز بجائزة الأوسكار لأفضل فيلم صور متحركة للعام ٢٠٠١ثم الجزء الثاني ٢٠٠٤ اما الجزء الثالث٢٠٠٧ ثم الرابع ٢٠١٠

شكل (6) فيلم شريك 1 Shrek 2001

شكل (7) فيلم شريك 2 2004

شكل(8)فيلم شريك 3 2007 شكل(9) فيلمShrek Forever Afte2010

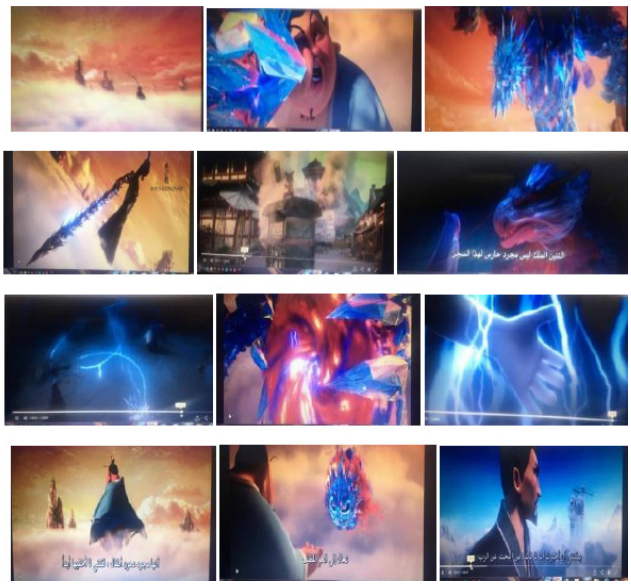
٥,٣ فيلم فندق ترانسيلفانيا Hotel Transylvania تعددت أجزاء الفيلم إلى ثلاثة أجزاء الجزء الأول عام ٢٠١٢ والثاني عام ٢٠١٥ والثالث عام ٢٠١٨ ومازال الفيلم يتطور، فلم تتغير شكل الشخصيات بل أصبحت الحركة أكثر واقعية فى حركة الملابس والمؤثرات الطبيعة والبيئة المحيطة أكثر واقعية عن الأجزاء الأولي.

شكل (10) فيلم فندق ترانسيلفانيا ثلاثة أجزاء 2012 و2015 و2018

6.3 أفلام الرسوم المتحركة الطويلة التى تنافست على جائزة الأوسكار في دورته الـ 91 (2020)

- فيلم Isle of Dogsتدور الأحداث في "اليابان"، عقب تفشي مرض انفلونزا الكلاب عبر ربوع مدينة ميجازاكي اليابانية
- فيلم Mirai تدور الأحداث حول صبي صغير يتواجد في حديقة صغيرة تمكنه من السفر عبر الزمن ويلتقي بأقاربه من العصور المختلفة بمساعدة أخته التي يتلقى منها كيفية التعامل معهم.
- حصد فيلم "Toy Story 4 " جائزة أوسكار أفضل فيلم رسوم متحركة لعام 2020.
- فيلم- "نزهة " Ne zha 2019

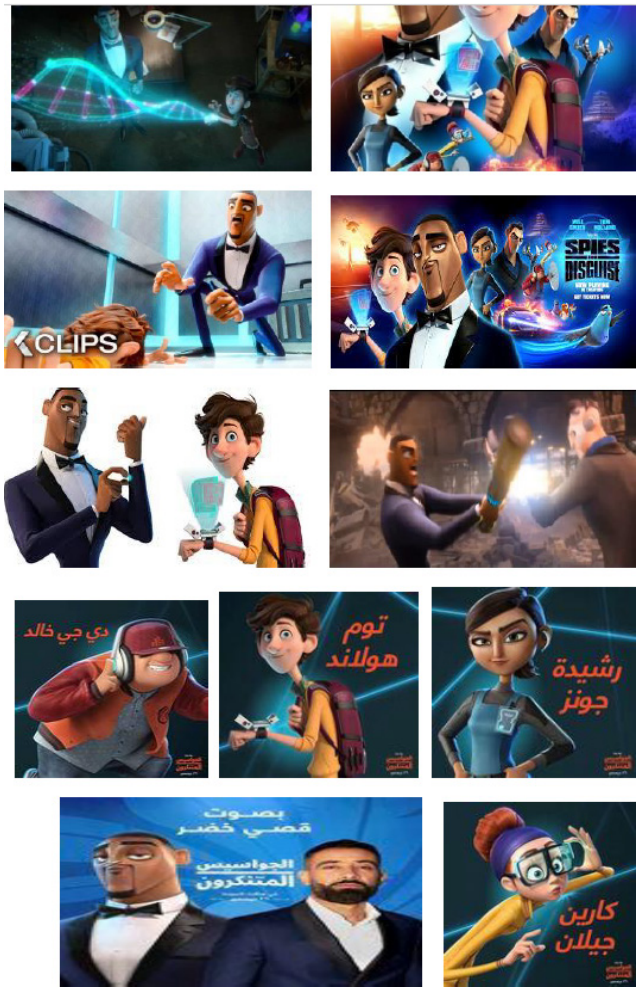
يعد فيلم "نزهة " Ne Zha (فيلم مغامرات) رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد صينية ثلاثية الأبعاد لعام 2019 من إخراج وكتابة Jiaozi من إنتاج والمخرج تشنغدو، يو يانغ. (تدور قصة فيلم حول ولد مع قوى فريدة من نوعها، ثم يتم تجنيد صبي لمحاربة الشياطين وإنقاذ المجتمع الذي يخافه) تجسدت فيه الإبداع أسلوب ثلاثي الإبعاد:



شكل (11) فيلم "نزهة "، Ne Zha سبتمبر 2019

تحققت جماليات تصميم الرسوم المتحركة ثلاثية الإبعاد فى الصورة البصرية للفيلم «النزهة « Ne Zha فوظف فنانو الرسوم المتحركة قواهم التصميمية مع الحبكة الدرامية والتأثيرات الجرافيكية فى حركة الشخصيات مثل الماء والدخان والزجاج(البلور) التي ساعدت التكنولوجية الحديثة من برامج إضافية ثلاثية الإبعاد لبناء صورة مبتكرة، ليبدع الفنان ويحول الأفكار المكتوبة والمرسومة إلى واقع حقيقي ثلاثي الأبعاد.

٧,٣-فيلم « الجواسيس المتنكرين Spies in Disguise ٢٠١٩
«مدة العرض :١٠٢ دقيقة
المخرجون: نيك برونو، تروي كوان



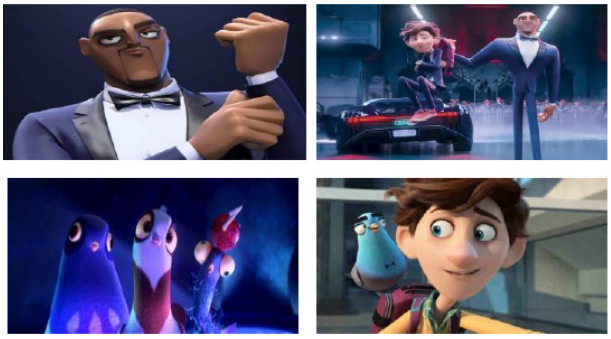
شكل (12) فيلم" الجواسيس المتنكرين Spies in Disguise 2019 "

(وتدور احداثه حول عندما يتحول أفضل جاسوس في العالم إلى حمامة وعليه إنقاذ العالم)

حصل الفيلم على العديد من الجوائز في مسابقة «آني Nominee» ٢٠٢٠منها جائزة فى التصميم المتميز للشخصيات الرسوم المتحركة للفنان «خوسيه مانويل فرناندیز
«، ثم حصل على جائزة فى للموسيقى رائع من تصميم الفنان «مارك رونسون» و»ثيودور شابيرو»، ثم رشح لجائزة جولدن ريل بالولايات المتحدة الأمريكية ٢٠٢٠جائزة التميز في تحرير الصوت - المؤثرات الصوتية، فولي، الحوار وADR للأفلام الروائية المتحركة

٧,٣. ١ العناصر التطور التكنولوجي لفيلم « الجواسيس المتنكرون»
يعد تنفيذ فيلم « الجواسيس المتنكرين» ثلاثية الإبعاد من خلال دمج ثلاثة برامج حديثة وهيAdobe character animator و Toom و blenderقتم متابعة شركة الإنتاج التى نفذت فيلم « الفار الطباخ Ratatouille » ٢٠٠٧ يقوم برنامج Adobe character animator بالعديد من الوظائف لتتوصل إلى تصميم مطابق للواقع من خلال إمكانياته فى عمل مؤثرات ووظائف يوفرها البرنامج وهى:

- **تكوين الشكل أو الفورم Form** وهي تنفذ نماذج رئيسيه لكل منها طرق تكوين خاصة ولكل منها نتيجة التي يريدها المصمم وهذه النماذج تمثل ثلاث مسميات رئيسيه :
- **محاكاة الشخصيات : character rigging** يوفر البرنامج الأدوات المناسبة لتقوم بعمل تصميم لشخصيات إنسانية أو حيوانات أو إي شخصية خيالية من خلال البدء بعمل هيكل عظامي للجسم ثم وضع جلد عليها والتحكم بأدق تفاصيل الشخصية لتصل إلى ما يريد المصمم .
- **الحركة: Animation** وهذه الخاصية تمكن المحرك Animator من تحريك كل ما يخطر على فكرة مصمم الحركة من خلال البرنامج بوظائفه المتعددة وأدواته المتطورة .
- **الديناميكية والانسيابية**:FluidsandDynamics وهذه التأثيرات يوفرها نظام متكامل للبرنامج من الأدوات اللازمة للوصول إلى أقصى واقعية مثل حريق أو انفجار أو سائل وإضافة مميزات للبرامج المنفذة مثل حركة الإشكال Object (مثل المياه -السحاب-النار...).
- **المحاكاة الواقعية** : وهذه الميزة الأفضل على الإطلاق فى محاكاة الواقع تكاد تكون واقعيه من خلال أدوات الإضاءة والتظليل وأيضا التطور فى أدوات التصميم مثل شكل حدقة العين والظلال والألوان كما يتم التطور المتواصل للبرامج المنفذة فى سرعة التسجيل الحفظ وهي دمج عناصر المشهد (Render)



شكل (13) فيلم" الجواسيس المتنكرين Spies in Disguise 2019 "

٧,٣. ٢ العناصر جمالية فى الفيلم « الجواسيس المتنكرون»
تنوعت تصميم الشخصيات بين شخصيات إنسانية ونوع من الطيور فجاء مختلفة عن تصميم الطيور فى فيلم « الطيور الغاضبة» فالبعد الثلاثي هو الفورم form فقمة تصميم الشكل يتمثل فى الطبيعية أو محاكاة الواقع لشخصيات الفيلم، وإن التصميم قرار الفكرة فى مادة إظهارها، وهذا القرار يمثل الحكم على الجمال، حيث نجد التصميم الصورة بالارتكاز الذى يجعل من الإبداع معني وأداة فى شكل الصورة النهائية وهكذا نجد مواءمة بين الجمال والتصميم واداءته،

وان ضرورة الأشياء فى الأفكار وضرورة الحدود فى الافتراض وضرورة التعين فى التأويل تعلن أن الموضوعية والواقعية هو تحقق زمنهما والتى يجعل فنان الرسوم المتحركة يحقق ما يجعله يجمع بين الخيال والواقعية في عمل جاهدا على جعل الفضاءات الداخلية تبدو فعالياتها أداتاً وتعبيراً، وان الجمال فى شكل الصورة يفترض أنه تجاوز المعطي الطبيعي للأشياء والظواهر رغم المحاكاه للخيال.

٤ . التوصيات

يواصل التطور التكنولوجي فى مجال الرسوم المتحركة إلى أقصي ما يتخيل الإنسان من شكل الشخصيات وإبهار المؤثرات الرسوم البصرية والصوتية وسوف تظل الرسوم المتحركة لها مكانتها بين فن السينما، فلابد الاهتمام بمضمون الإعمال والقصص والحبكة الدرامية التى يتناولها فناني الرسوم المتحركة .

٥.النتائج

٥ . ١- أن لتقنيات الحديثة دورًا مهمًا في نقل المشاهدين إلى درجة عالية من الدقة والإبهار، تبدوا بها الشخصيات الكرتونية وكأنها شخصيات واقعية.

٢,٥- ساهمت التقنيات الحديثة باستخدام الكمبيوتر في نقل الرسوم المتحركة من عالم الرسم والتلوين على الورق إلى برامج الكمبيوتر وبرامج الجرافيك، وساهم ذلك في زيادة عدد الأفلام المنتجة بعيدًا عن التكلفة المرتفعة التي كانت تتكبدها الشركات الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد

٣,٥- تطور فن الرسوم المتحركة ثلاثية الإبعاد منذ عام١٩٩٥ فأصبح مزيج بين التكنولوجيا الحديثة والإبداع فأدخِل العالم ثقافة التعبير عصراً بصرياً جديداً، هو الفن المنشأ بواسطة الحاسوب الرقمي.

٤,٥-واصلت أفلام الرسوم المتحركة بالعالم تطورها فى استخدام التكنولوجيا الحديثة لتنتقل تلك النوعية من الأفلام من مرحلة تتابع الصور المرسومة فى مشهد واحد، إلى مرحلة تحريك الرسوم والشخصيات ذاتها، من خلال برامج وأجهزة تطورت مع دخول الحاسوب وتطبيقاته وتأثيراته عالم صناعة السينما.

٥,٥-تأكد على أن تصميم الشكل يتمثل فى الطبيعية أو محاكاة الواقع لشخصيات الفيلم، وإن التصميم قرار الفكرة فى إظهارها وهذا القرار يمثل الحكم على الجمال، حيث نجد التصميم الصورة، بالارتكاز الذى يجعل من الإبداع معني وأداة فى شكل الصورة النهائية وهكذا نجد مواءمة بين الجمال والتصميم واداءته .

المراجع

١. (إياد صقر :دراسات فى التصميم الجرافيكى ، دارا لمعارف، القاهرة الصفحة ١٢٣(٢٠١٠) .
٢. رمزي العربي : التصميم ، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة الصفحة ٧٨(٢٠٠٦).
٣. رندا محمد هارون، تطور الصيغ الابداعية فى افلام ثلاثية الابعاد ، رسالة ماجستير، اكاديمية الفنون المعهد العالى للسينما، الصفحة ٦١(٢٠١٦).
٤. (نجم حيدر، ، دراسات فى الفن والجمال ، ، بغداد ، الصفحة ١٣٠ (٢٠٠٥ .)
٥. محمود عيسي- https://gamevolt.netanimation-/technology/١٠/١٢/٢٠١٣/-between-memories-and
6. ميريام وبستر 27 يوليو 2018 hptt://www.merriam. /webster.com/dictionary
7. الأحد 2015/10/11 https://www.dictionary.com
8. https://www.learn.org
9. https://www.prezi.com
10. https://www.doodlegenie.com .
11. ويندوز http://www.th3professional. com/2013/12/8-2d-3d.html
12. https://aminoapps.com/c/krtwn/page/blog/lrswm-lmthrk/3W3o_wGqcBuawXp6NJaYN40jpgMB-VZQBD5
13. سبتمبر 2016. http://design.osu.edu/carlson/history/timeline.html#196025
14. رسومات الحاسوب، comphist.org نسخة محفوظة 09 أبريل 2017.
15. Winnie the Pooh (2011) - Box Office Mojo 30 يونيو 2018
16. Motoko Rich (December 4, 2016). «The Anime Master of Missed Connections Makes Strong De- Contact in Japan». نيويورك تايمز. اطلع عليه بتاريخ cember 5, 2016.
17. 13Disney›s ‹Tangled› Premiere Date Sneak Peek - GeekMom أغسطس 2018.