الرسومات الكرتونية

إعداد

دكتور/ محمد عبدالرحمن مرسى عبدالرحمن

ماجستير ودكتوراه الفلسفة في التربية تخصص تكنولوجيا التعليم
ماجستير ودكتوراه الفلسفة في الفنون الجميلة تخصص الجرافيك
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية – جامعة المنيا

الرسومات الكرتونية

إعداد

د/ محمد عبد الرحمن مرسي عبد الرحمن

أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية– جامعة المنيا

رقم الإيداع والترقيم الدولي

I.S.B.N

جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

الرسومات الكرتونية

إعداد

دكتور/ محمد عبدالرحمن مرسي عبدالرحمن

ماجستير ودكتوراه الفلسفة في التربية تخصص تكنولوجيا التعليم
ماجستير ودكتوراه الفلسفة في الفنون الجميلة تخصص الجرافيك
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية – جامعة المنيا

فهرس المحتويات

الفصل الأول

مقدمة في الرسومات الكرتونية المتحركة

الموضوع **الصفحة**

- **أهمية الرسوم المتحركة.....12**
- **مفهوم الرسوم المتحركة.....15**
- **فكرة عمل الرسوم المتحركة.....17**
- **ملخص نشأة وتاريخ تطور صناعة الرسوم المتحركة.....18**
- **بعض برامج صناعة الرسوم المتحركة.....19**
- **أهم مراحل إنتاج الرسوم المتحركة.....22**
- **ملخص تاريخي للتحريك بالكمبيوتر..... 24**
- **الكمبيوتر وتطور معالجة الفنون البصرية.....29**
- **أشهر خمسة أنواع للرسوم المتحركة.....31**
- **كيف يمكن العمل بمجال صناعة الرسوم المتحركة؟.....36**
- **مراجع الفصل الأول.....38**

الفصل الثاني

عناصر تكوين التصميمات الجرافيكية والرسومات الكرتونية المتحركة

الموضوع **الصفحة**

تعريف التكوين:.....41

عناصر التكوين:.....43

أولاً- حدود إطار تصميم الجرافيك الرقمي المتحرك Edge 44

ثانيًا- الخط Line.....48

ثالثًا- الصورة Picture.....51

رابعًا- الكتابة Text.....55

خامسًا- الإضاءة Light.....59

سادسًا- الملمس Texture.....67

سابعًا- الأسلوب الفني Style Artistic.....70

ثامنًا- الحركة Movement..... 74

تاسعًا- المؤثرات البصرية Visual Effects 80

عاشرًا- الصوت Sound.....83

الفصل الثالث

مبادئ تكوين التصميمات الجرافيكية والرسوم الكرتونية المتحركة

الموضوع **الصفحة**

أولاً- التسلسل الهرمي للعناصر Hierarchy 91

ثانيًا- عناصر تركيز الانتباه The Elements of Emphasis 96

ثالثًا- التوازن Balance 98

رابعًا- مبادئ التحريك الإثنا عشر: 101

1- التوقيت: Timing..... 103

2- الإبطاء في بداية ونهاية الحركة: Slow In and Out 105

3- الانضغاط والتمدد: Squash and Stretch 107

4- توقع الحركة أو الاستباق: Anticipation 109

5- الأقواس: Arcs 111

6- إخراج المشهد أو طريقة عرض فكرة: Staging 113

7-التحريك المباشر، والتحريك من وضعية إلى أخرى: Straight Ahead Action and Pose to Pose 115

8- المتابعة وتداخل الحركة: Follow Through And Overlapping Action..... 116

9- الحركة الثانوية أو حدث إضافي مكمل: Secondary Action..... 116

10- إضفاء الإحساس بالعمق للرسوم ثنائية الأبعاد: Solid Drawing..117

الموضوع **الصفحة**

11- المبالغة: Exaggeration.....117

12- الجاذبية: Appeal.....120

مراجع الفصل الثالث.....122

الفصل الرابع

أساليب تصميم وتنفيذ تصميمات الجرافيك والرسوم المتحركة الرقمية من خلال تكامل تقنيات برامج الكمبيوتر جرافيك

الموضوع **الصفحة**

المحور الأول:

أنواع الجرافيك الرقمي المتحرك: 127

أولاً- جرافيك متحرك ثنائي الأبعاد: 2d Motion Graphic.....127

- تقنيات تحريك الجرافيك الرقمي ثنائي الأبعاد.....129

ثانيًا- جرافيك متحرك ثلاثي الأبعاد: 3d Motion Graphic 136

ثالثًا- جرافيك متحرك ممزوج: Merged Motion Graphic.....141

- دمج الرسوم ثنائية الأبعاد مع المجسمات ثلاثية الأبعاد.....141

المحور الثاني:

إجراءات تصميم وتنفيذ الجرافيك الرقمي المتحرك: 142

أولاً- مرحلة الإعداد والتصميم للمشروع:.....142

أ- مرحلة التفكير والتخطيط وجمع المعلومات والإعداد للمشروع.

ب- مرحلة إعداد السيناريو وتحديد برامج الكمبيوتر جرافيك والمؤثرات البصرية والمونتاج وأجهزة وآليات الإنتاج.

ثانيًا- مرحلة تنفيذ المشروع.....159

مراجع الفصل الرابع.....166

الفصل الأول

مقدمة في الرسومات الكرتونية المتحركة

- أهمية الرسوم المتحركة.
- مفهوم الرسوم المتحركة.
- فكرة عمل الرسوم المتحركة.
- ملخص نشأة وتاريخ تطور صناعة الرسوم المتحركة.
- بعض برامج صناعة الرسوم المتحركة.
- أهم مراحل إنتاج الرسوم المتحركة.
- ملخص تاريخي للتحريك بالكمبيوتر.
- الكمبيوتر وتطور معالجة الفنون البصرية.
- أشهر خمسة أنواع للرسوم المتحركة.
- كيف يمكن العمل بمجال صناعة الرسوم المتحركة؟.

الفصل الأول

مقدمة في الرسومات الكرتونية المتحركة

أهمية الرسوم المتحركة:

كَثُر الإقبال على تقنيات الرسوم المتحركة المتعددة في إنتاج أفلام ومقاطع الرسوم الكرتونية المتحركة وغيرها، كما يلجأ إليها فنيّو الدعاية للإعلان عن السلع والشركات والخدمات في القنوات الفضائية وقنوات اليوتيوب. بالإضافة إلى ذلك يقوم منتجو الأفلام التعليمية بالاعتماد على نوعيات خاصة من الرسوم المتحركة للمساعدة في شرح الأفكار والمفاهيم الصعبة، أو الموضوعات التي يستحيل توضيحها في مشاهد واقعية، ويمكن الجمع أيضًا بين الرسوم المتحركة ومشاهد الحركة التي يتم تصويرها سينمائيًا، وانتشرت في عالم اليوم الرسومات والمؤثرات البصرية المبهرة (Visual Effects) التي يتم إنشائها من خلال برامج الكمبيوتر جرافيك والحركة Computer Generated Imagery في معظم الوسائط البصرية من حولنا في مقدمات القنوات الفضائية، والبرامج التليفزيونية المتنوعة، والإعلانات، وشاشات السينما من خلال أفلام الحركة والكرتون ثلاثي وثنائي الأبعاد، وألعاب الكمبيوتر بخدعها ومؤثراتها البصرية المذهلة.

هذا وقد تغير نمط العمل في مجال رسومات الكمبيوتر كثيرًا وتطور تطورًا مذهلاً في الآونة الأخيرة، وبعد أن كان مقصوراً على صفوة قليلة من علماء وفناني

الكمبيوتر جرافيك، أصبح الآن مجالاً عريضاً للعمل يسعى إلى دخوله العديد من المتخصصين وغير المتخصصين بصفة شبه يومية وذلك نظرًا لتوفر العديد من برامج الكمبيوتر جرافيك والحركة والتي لم تكن متوفرة من قبل، فضلاً عن إتاحتها من خلال مواقع الإنترنت المتنوعة، وغيرها من المصادر الأخرى بعد أن كانت حكرًا على كبار شركات التصميم ومصممي سينما هوليوود نظرًا لارتفاع أسعارها وأسعار أجهزة الكمبيوتر ذات المواصفات الباهظة التكلفة التي كانت تعمل عليها هذه البرامج.

والحق يقال: أنه لا عذر اليوم لأصحاب التخصصات الفنية على اختلاف أنواعها في عدم الاستفادة والتعلم والنهل من الفيض الغزير والتطور الهائل لإمكانات تلك البرامج وإمكانات أجهزة الكمبيوتر المتاحة اليوم ومخرجاتها التي تحتل الصدارة الأولى مقارنة بالوسائل السمعية والبصرية الأخرى بما يتيح العديد من الفرص ومجالات العمل للمهتمين بالجرافيك والتحريك بالكمبيوتر.

"بالإضافة إلى ما سبق ساهم التطور الذي تشهده تقنية العرض السينمائي بتكنولوجيا التصميم ثلاثي الأبعاد في صنع طفرة في تنفيذ أفلام الرسوم المتحركة التي كانت قد شهدت طفرة في التسعينيات بدخول الكمبيوتر وبرامج الجرافيك التي نقلت الرسوم المتحركة من عالم الرسم والتلوين على الورق، إلى برامج الكمبيوتر المتقدمة التي تقدم للفنان التقنية والبدائل المتنوعة لصنع فيلم كرتون مختلف يحتوي على رسوم دقيقة وتحريك متقن ومحاكي للطبيعة، بالإضافة إلى وصول الرسوم إلى

درجة من الدقة والإبهار حيث أصبحت الشخصيات الكرتونية تبدو كأنها كائنات واقعية، فينتقل المُشاهد معها إلى رحلة مع عالم سحري يبدو حقيقيًا.

وإذا كانت أفلام الكرتون تمنح الطفل فرصة الاستمتاع بطفولته وتفتح مواهبه وتنسج علاقاته بالعالم حوله، فإن هناك الكثير من الرسوم المتحركة التي تحرك قدراته ومخيلته على التأمل والإبداع مثل أفلام: الأسد الملك، وأليس في بلاد العجائب، لم تعد فقط مجالًا للتسلية بل أصبحت من أهم روافد تنمية أجيال الصغار خاصة في ظل وجود تقنيات جديدة ساعدت على توسيع هذا الخيال، ما دفع كبريات شركات الإنتاج في هوليوود إلى التوسع في تقديم تلك النوعية بتكلفة فاقت أحيانا الـ50 مليون دولار، لتصبح خلال السنوات الأخيرة صناعة ضخمة ومصدر هام من الأرباح في إيرادات شباك التذاكر.

ورغم وجود بعض المحاولات في عالمنا العربي لمحاكاة تلك الصناعة إلا أننا عاجزين عنها سينمائيا ونتأرجح في التشبث بها تلفزيونيًا من خلال أعمال تشير إلى أن سوق الرسوم المتحركة العربية لم يصل بعد إلى صيغة إنتاج أفلام رسوم متحركة، والأسباب التي تعيق ذلك كثيرة منها التسويق والتكلفة والتمويل والكوادر الفنية ومنظومة الإدارة والموضوعات المكتوبة بطريقة احترافية مع أن تراثنا ممتلئ

بالعديد من الأفكار الرائعة، والأهم فلسفة التعامل مع تلك الصناعة مثل أي صناعة أخرى لضمان توافر عناصر النجاح إليها[1]".

ومن الأهمية بمكان لمن يرغب في العمل بهذا المجال القيام بالتعرف على أشهر برامج الكمبيوتر جرافيك والحركة وأهم ملامحها وإمكاناتها وسبل الاستفادة منها وتوظيفها في مجال تخصص الرسوم المتحركة بالإضافة إلى بعض التطبيقات العملية التي تلقي الضوء على أسلوب العمل المتبع في هذه البرامج وذلك كنماذج وتدريبات عملية يمكن أن تساهم في توليد الأفكار وتفجير الطاقات الفنية الكامنة، بالإضافة إلى ترجمة وتوظيف المهارات اليدوية والحس الفني المرهف مع الإمكانات التقنية الهائلة المتوفرة في أجهزة الكمبيوتر للوصول إلى قمة السلم الإبداعي ومواكبة أحدث الاتجاهات والتقنيات الفنية العالمية المتطلبة للإنتاج الفني في مجال الجرافيك والتحريك فضلاً عن رفع الكفاءة المهنية والمهارية لأصحاب التخصص .

مفهوم الرسوم المتحركة: Animation Definition

تُعرف الرسوم المتحرّكة Animation بأنّها :عملية صنع وهم الحركة، عن طريق العرض السريع لتسلسل معيّن من الصور أو الرسومات، ثنائيّة أو ثلاثيّة

[1]- أسامة عسل (2011). أفلام الرسوم المتحركة صناعة نفكر فيها ولا نقدم عليها .. العالم العربي يعجز عنها سينمائياً ويتأرجح متشبثاً بها تلفزيونيًا. دبي، متوفر على:
https://www.albayan.ae/five-senses/files/2011-02-13-1.138415

الأبعاد، والتي تختلف عن بعضها اختلافاً بسيطاً ثمّ يزداد تدريجيّاً، وعادةً ما يُضاف لها بعض الأصوات، والمؤثّرات الصوتيّة، والموسيقى الخلفيّة. وتُستخدم الرسوم المتحرّكة بكثرة في وسائل الإعلام فهي تمتلك قوّة التأثير والتسويق، كما تُستخدم لصناعة الأفلام الترفيهيّة، وفي برامج المحاكاة التدريبيّة، وفي التجارب العلميّة التي تحتاج لتجربة قبل تنفيذها، وفي مجال التعليم .ويتمّ صناعة الرسوم المتحرّكة من قبل فنّانين مختصّين، وأشخاص لديهم خبرة في استخدام التقنيات الحديثة لصناعتها، كالكاميرا الرقميّة، وأجهزة الكومبيوتر، وغيرها[2].

والرسوم المتحركة Animation أسلوب فني لإنتاج مقاطع فيديو أو أفلام رسوم متحركة سينمائية يقوم فيه مُنتِج الفيلم بإعداد رسوم للحركة بدلاً من تسجيلها بآلة التصوير كما تبدو في الحقيقة . ويستدعي إنتاج فيلم للرسوم المتحركة بالطريقة التقليدية القديمة، تصوير سلسلة من الرسوم أو الأشياء واحدًا بعد الآخر، بحيث يمثل كل إطار في مقطع الفيديو رسمًا واحدًا من الرسوم .ويحدث تغيير طفيف في الموضع للمنظر أو الشيء الذي تم تصويره من إطار لآخر وعندما يتم إعادة العرض تبدو الأشياء وكأنها تتحرك.

[2]-Roberta Nusim (2011), Creates Movement, Frame by Frame, USA: The Oscars, Page .2،3 Edited.

فكرة عمل الرسوم المتحركة:

"الرسوم المتحركة ليست فن تحريك الرسومات فحسب، بل هي فن حركة الرسم بناءً على ثبات الرؤية، فالرسوم المتحركة مثلها مثل جميع الأفلام، هي وهم لحركة سلسة، في حين أنها في الواقع عبارة عن سلسلة من الرسومات الثابتة تتحرك بسرعة كبيرة، 24 إطاراً حركة في الثانية، بحيث تعطي مظهر الحركة.

والرسوم المتحركة هي طريقة لتصوير الرسوم والنماذج المتتالية لخلق وهم بالحركة في تسلسل معين نظراً لأن أعيننا لا يمكنها الاحتفاظ بالصورة إلا لمدة 1/16 من الثانية، فعند ظهور صور متعددة في تتابع سريع، يمزجها الدماغ في صورة متحركة واحدة، ففي الرسوم المتحركة التقليدية، يتم رسم الصور على ألواح شفافة من السيليلويد لتصويرها وعرضها في فيلم، الرسوم الكاريكاتورية المبكرة هي أمثلة على ذلك، ولكن اليوم، يتم إنشاء معظم الرسوم المتحركة باستخدام صور تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر أو "CGI" نظام تحريك.

لإنشاء مظهر الحركة السلسة من هذه الصور المرسومة أو الناتجة عن الكمبيوتر، يتم أخذ معدل الإطارات أو عدد الصور المتتالية التي يتم عرضها كل ثانية في الاعتبار، فعادةً ما يتم تصوير الشخصيات المتحركة" على إثنين "ممّا يعني فقط عرض صورة واحدة لإطارين، بإجمالي 24–12 رسماً في الثانية، حيث 12 إطاراً في الثانية تسمح بالحركة ولكنها قد تبدو متقطعة في المشهد، فغالباً ما يتم استخدام معدل إطارات يبلغ 24 إطاراً في الثانية للرسوم المتحركة ذات الحركة

السلسة، وهناك عدة أنواع من الرسوم المتحركة تستخدم تقنيات مختلفة لتحقيق التأثير المطلوب[3]".

ملخص نشأة وتاريخ تطور صناعة الرسوم المتحركة:

حافظت الرسوم المتحركة على مبدأها الأصلي والأول من خلال التقنية القائمة على خداع البصر بتحريك الصور الثابتة، ورغم ذلك تعددت أشكال صناعة وتقنيات إنتاج الرسوم المتحركة والتي يمكن تلخيص أهمها في الآتي:

1- الطريقة التقليدية الكلاسيكية:

وتتم من خلال صناعة الرسوم المتحركة بالرسوم اليدوية، وتعد هذه الطريقة هي الأقدم على الإطلاق، وقد امتدت هذه التقنية بين (1914) و (1967) كما أنها تتسم بالبساطة إذ تعمد إلى رسم كل المشاهد يدويًا، واحدة بعد أخرى، ثم الانتقال إلى تمريرها فوق خلفية ثابتة وهو ما يمنحها عنصر الحركة، وبالرغم من تغيّر التقنيات المستخدمة في الرسم فإن المبدأ الأساسي لم يتغير، كما لا يزال بعض فناني الرسوم المتحركة يفضلون استخدام الورق وأقلام الرصاص ومختلف الأدوات الفنية التقليدية المتعارف عليها في إنتاج الرسوم المتحركة على استخدام الوسائل العصرية.

---

[3]- قطوف أكاديمي «تعرف على 5 أنواع للرسوم المتحركة» متوفر على موقع:
https://qtoof.academy/5-animation/

2- الاستفادة من ثورة تكنولوجيا الكمبيوتر:

خلال هذه المرحلة التي امتدت من (1967) إلى أواخر القرن العشرين، أصبحت صناعة الرسوم المتحركة تعتمد على الكمبيوتر بشكل كبير، فأصبح من الممكن الحصول على رسومات أكثر جمالاً بمجهود أقل إلى جانب السرعة في الإنتاج . وتتميز هذه الطريقة بإمكانية تحريك الرسومات الأساسية اعتمادًا على برامج الكمبيوتر دون الحاجة إلى إعادة رسم المشاهد بكل التفاصيل.

3- تطور التصميم والحركة ثلاثية الأبعاد من خلال برامج الكمبيوتر:

ومع التطور الكبير الذي طرأ في مجال الكمبيوتر سواءً بالنسبة للمكونات المادية أو البرامج ثلاثية الأبعاد، أصبح هذا النوع هو الأكثر انتشارًا في الوقت الحالي، وعلى عكس الطرق الكلاسيكية القائمة على تتابع تحريك الرسومات، يتم اللجوء في هذه التقنية إلى استخدام بعض برامج الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد لتصميم الشخصيات وجعلها تتحرك، حيث يقوم البرنامج بتسجيل كل حركة لإنتاج مَشاهد متكاملة يتم ترتيبها وفق السيناريو ولوحة القصة المرسومة المعدة مسبقًا تبعًا للقصة . وقد أدى تطور العديد من برامج الكمبيوتر جرافيك والحركة إلى ظهور ما أصبح يعرف بتصميمات الجرافيك المتحركة أو الموشن جرافيك Motion Graphic التي أصبح الاعتماد عليها كبيرًا في المجال الإعلاني وعديد من المجالات الأخرى وعلى رأسها مجال التعليم.

بعض برامج صناعة الرسوم المتحركة:

مع التطور التكنولوجي السريع، أصبحت عملية صناعة الرسوم المتحركة ممكنة بأكثر من وسيلة وبرنامج، وذلك حسب المستوى ودرجة الاحترافية، وفيما

يلي يتم استعراض أهم البرامج المجانية والمدفوعة التي يمكن لكل مبتدأ وشغوف بهذا المجال البدء بها:

- **برنامج Adobe Character Animator**

يُمكّن هذا البرنامج من تحريك الشخصيات الكرتونية بسهولة ويسر، حيث يتم استيراد الشخصية المراد تحريكها ثم البدء في جعلها تتحرك بفضل الأدوات التي يوفرها البرنامج، ومن الميزات الأساسية فيه هي خاصية المزامنة التلقائية، فبعد تشغيل جهاز الكاميرا الخاص بك يمكن للبرنامج تحريك ملامح الوجه بالطريقة التي تفعلها في الواقع، يشبه الأمر نسخ تعابير وحركات الوجه على الشخصية.

- **برنامج Cartoon Animator**

يناسب هذا البرنامج المبتدئين والمحترفين على حد سواء، ويتوفر على أداة إعادة تشكيل العظام كما يسمح بالتحكم في الشخصيات من خلال مزامنة الصوت وتعابير الوجه مع الرسوم .إلى جانب هذا، يتوافق البرنامج مع الفوتوشوب وهو ما يعني إمكانية تصدير واستيراد الملفات .ومن الأشياء المميز في هذا البرنامج توفره على قوالب و حركات جاهزة.

- **برنامج Stop Motion Studio**

يسمح هذا البرنامج بإنشاء مقاطع الفيديو الخاصة بإيقاف الحركة بكل سهولة، فهو يسمح بتحريك الصور من خلال مقاطع فيديو منفصلة، ثم يقوم لاحقًا بتجميعها للحصول على مقطع فيديو متحرك.

- **برنامج DigiCel FlipBook**

يعد برنامج DigiCel FlipBook من أسهل البرامج في صناعة الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد، إذ يسمح بصناعتها عبر الطرق التقليدية من خلال إمكانية مسح سلسلة من الرسوم اليدوية وتحريكها، كما يسمح للمستخدمين بالرسم على الكمبيوتر بالفأرة فقط والكثير من المزايا الأخرى.

- **برنامج Toon Boom Harmony**

بالرغم من أن Toon Boom Harmony برنامج احترافي لصناعة الرسوم المتحركة غير أنه يمكن استخدامه من خلال المبتدئين أيضًا، فهو يسمح بتحقيق نتائج جد ممتازة بفضل الأدوات التي يوفرها، إلى جانب بساطة الخطوات الممكن اتباعها من أجل إنجاز مشهد متحرك.

- **برنامج 3ds Max**

هو يعد من أهم وأبرز برنامج التصميم والتحريك ثلاثي الأبعاد، حيث يوفر مجموعة من الأدوات الضخمة الخاصة ببناء المجسمات والنماذج المختلفة وتحريكها بعدة تقنيات تحريك، وهو من أبرز وأهم برامج العمل في مجال التحريك والموشن جرافيك وصناعة الرسوم المتحركة ثلاثية وثنائية الأبعاد والمؤثرات السينمائية.

أهم مراحل إنتاج الرسوم المتحركة:

لا تعد صناعة الرسوم المتحركة عملية سهلة، وتحتاج الرغبة في تحويل القصص الخاصة أو تصميم الإعلانات وغيرها إلى عمل كرتوني إلى بعض العناء من أجل الحصول على أفضل النتائج، وفيما يلي أهم المراحل لتحقيق ذلك:

أولًا – مرحلة ما قبل الإنتاج:

إذا كنت مبتدئا فأول ما يمكن القيام به هو اختيار قصة بسيطة لا تحتاج إلى رسومات معقدة أو تستنزف الكثير من الوقت والمجهود، فكلما كانت القصة بسيطة، كان العمل أسهل .واختيار قصة قصيرة وبسيطة لا يعني أن تكون خالية من النواحي الجمالية أو الإبداعية أو لا تتضمن أي رسالة واضحة.

كما يجب أن يكون سيناريو الرسوم المتحركة مناسبًا للفئة العمرية المستهدفة بهذا العمل، ويجب أيضا التركيز على كتابة القصة بأسلوب واضح وشيق، فقد تكون ذات طابع ترفيهي أو قد تحمل رسالة وقيمة إنسانية يراد إبلاغها.

يمكن القول إن هذه الخطوة ذات أهمية كبيرة لكونها ترسم مسار عملية الإنتاج بشكل منظم ومحكم وهو ما يعني تجنب العشوائية والارتباك في أثناء القيام بعملية الإنتاج .إلى جانب هذا، ينبغي توفير وسائل الإنتاج ووضع مخطط زمني واضح ومضبوط.

ثانيًا – في أثناء الإنتاج:

خلال هذه المرحلة يتم تحويل الأفكار السابقة إلى واقع ملموس، إذ ينطلق العمل في إنتاج الفيلم الكرتوني حسب قصته وموضوعه، مع الحرص على القيام بكل التعديلات اللازمة للحصول على أفضل النتائج .نشير هنا، إلى أن مرحلة الإنتاج قد تستغرق سنوات وليس أسابيع فقط، لكن بالنسبة لشخص في بداياته الأولى ينبغي الحرص على القيام بأعمال لا تتجاوز بضعة أيام.

كما أشرنا إلى ذلك سابقًا، تتعدد طرق صناعة الرسوم المتحركة ما بين الكلاسيكية المعتمدة على الرسومات اليدوية أو من خلال الاعتماد على أجهزة الكمبيوتر. حيث يتم اختيار ما يتناسب مع القدرات المهارية والإمكانيات المتوفرة .

بعد ذلك يتم الانتقال إلى مرحلة الصوت، حيث البدء في إضافة المؤثرات الصوتية وتسجيل أصوات أبطال القصة وفق كل لقطة أو مشهد، وتجدر الإشارة إلى أن التعليق الصوتي عملية مهمة تضفي على العمل قدرًا من الاحترافية والمتعة، لذا يجب الحرص على تسجيل كل الأصوات في مكان هادئ ومنعزل بعيدًا عن أي ضوضاء أو صدى.

ثالثًا – مرحلة ما بعد الإنتاج:

لا تنتهي صناعة الرسوم المتحركة بمجرد الانتهاء من إعدادها لذا، يمكن الترويج للعمل الفني اعتمادًا على شبكات التواصل الاجتماعي لتوسيع القاعدة الجماهيرية، كما يمكنك عرض وبيع تلك الخدمات من خلال مواقع العمل الحر، لفتح العديد من الآفاق لتحقيق النجاح والاستمرار في هذا المجال.

وفي خطوة لاحقة يمكن إنشاء موقع إلكتروني ليكون بوابة لعرض الأعمال الفنية إذ ينبغي العمل على متابعة مقدار النجاح ومدى تحقق الأهداف الموضوعة وهو ما يمكن من تقييم المنتج النهائي مما يسمح باتخاذ إجراءات تساهم في عدم تكرار الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها.

ملخص تاريخي للتحريك بالكمبيوتر:

ظهرت حتمية استخدام الحاسب الآلي في بعض المجالات التي يصعب علي الجهد البشري إنجازها في مجال الرسوم المتحركة، فعند العودة بالذاكرة لفترة العشرينات لوجدنا أن الفنانين كانوا قد بدءوا اكتشاف إمكانية عمل أفلام الرسوم المتحركة وكانت إحدى كبرى المشكلات التي صادفتهم هي صعوبة عمل الرسومات الكثيرة اللازمة لتحريك الأشكال المعقدة، حتى وإن كانت لمدة ثوان معدودة إلي أن ظهر الشقيقان جون وجيمس ويتني J. Whitney ، [4] وقد اعتمدت تجاربهما علي

[4] – **جون ويتني:** يعتبر من أوائل الفنانين التقنيين الذين عملوا في مجال التحريك التجريبي وعقب دراسته في كلية «بومانا» بولاية كاليفورنيا. قضي سنة في أوروبا حيث درس التصوير الضوئي والتأليف الموسيقي. بدأ تجاربه في العلاقة الفيلمية بين الصوت والصورة عام 1940. عمل مع أخيه جيمس ويتني في سلسلة من أفلام التحريك التجريدية « المتصلة بموضوع تجاربه» حيث فازت بالجائزة الأولي في مهرجان الفيلم التجريبي ببلجيكا عام 1949 وخلال هذه الفترة من التعاون ابتكر الأخوان ويتني طريقة فريدة في التكوين الجرافيكي وتسجيل الصوت الصناعي لأفلامهما ذات الطابع الهندسي.

خبراتهما المختلفة، فكان جون ينظر إلي العمل الفني من خلال وجه نظر المؤلف، أما أخوه جيمس فكان ينظر إلي العمل من خلال وجه نظر المصور.

ويعتبر جون ويتني هو الذي تولى سد الثغرة بين عالم الحاسب الآلي بالأفلام التجريدية ، حيث ظل هو وشقيقه جيمس يجربان علي مدى سنوات متعددة الأفلام التجريدية، كما قام جون بعمل الأجهزة المعقدة التي كان يستخدمانها من مخلفات الحرب وأدت به إلي النتائج التي توصل إليها بالتدريج إلي استخدام تقنية الحاسب الآلي، ولم تقتصر اهتمامات "جون ويتني" كمبدع في مجال الموسيقي التركيبية المتوائمة مع التحليل الحركي، إنما امتدت إلي التصرف لاتجاهات العصر الحديث من خلال الوسائط التكنولوجية التي ظهرت وبدأت تأخذ حيزاً من الوجود التقني الموظف في مجالات مختلفة مع محاولة توظيفه في مجال التحريك، حيث ظهرت العديد من الجماعات المعنية بالتطور التكنولوجي، والتي جذبها الحاسب الآلي البسيط لعمل إبداعات ومحاولات إبداعية وإدخالها للإنتاج في مجال الفن بفروعه المتعددة ومنها أفلام التحريك وقد أعتبر جون ويتني وأحدا من أشهر الرواد المؤسسين لهذه الجبهة الجديدة في هذا المجال من خلال محاولاته وابتكاراته الآلية والتي نذكر منها علي سبيل المثال: جهازا ميكانيكا شبيهاً بالحاسب الآلي ومختلف أشكال التصميمات التجريبي. ومن خير الأمثلة التي تم تنفيذها علي هذا الجهاز :

عن:

R. Russet &C. stare , Experimental Animation , Litton Educational Publishing , New York ,Second Print 1988,.p171

فيلم كتالوج (Catalog) وهي التجربة التي قال عنها جون ويتني" أنني لم أفكر فيه مطلقًا، فلم أدخل به مسابقات ولم أنظر إلية مطلقاً كعمل فني، فقد كان ما كان كتالوج، وكنت أستخدمه كعينة فيلم والقصد منها أنه كان يمثل بالنسبة له مجرد تجربة لآلة التحريك التي صنعها، والتي اكتشف فيما بعد أن ما كان يقوم بتحقيقه من خلالها، كان يمكن أداؤه بواسطة أنبوبة شعاع كاثود، يتحكم فيها جهاز حاسب آلي . وحيث أن أخاه " جيمس ويتني" لم يكن منشغلاً كثيراً مثله بالتفكير في ابتكار المعدات، لذلك كان يعمل بمفرده، وقد عاونه جون في بناء معدة خاصة به مثل التي ابتكرها لنفسه حيث استخدمها جيمس في تجربته الفيلمية.

الكمبيوتر والدوبلير ثلاثي الأبعاد:

فى عام (1990) فاز الفيلم الأمريكي" الاستدعاء التام (Total Recall) " بطولة النجم أرنولد شوارزنجر بجائزة أوسكار عن الحيل السينمائية، وفيه نفذ خبراء الكمبيوتر عدداً من أغرب المناظر، ومن أشهرها ذلك المشهد الذى يظهر فيه البطل وهو يسير خلف جهاز أشعة، فيبدو على شكل هيكل عظمى متحرك، قبل أن يقفز عبر الجهاز، ولتنفيذ ذلك المنظر استخدم جهاز ليزر فى دراسة طريقة حركة البطل وتم تخزين المعلومات فى الكمبيوتر لتحريك الهيكل العظمى بأسلوب حركة النجم الشهير .

وهكذا دخل العالم مرحلة سينمائية جديدة تماماً، مثلما حدث مع المرحلة التى تسيدتها الحيل التى يلعب فيها " الدوبلير" دوراً كبيراً، وهى مرحلة كادت تجعل

من صناعة" رجل المخاطر "صناعة منفصلة عن السينما، تقوم فيها الشركات المتخصصة بتنفيذ مشاهد سينمائية تكاد تكون مستحيلة، وتبيعها للمنتجين السينمائيين كى يضموها أفلامهم، بحيث يعد سيناريو الفيلم أو يعدل ليدور حول لقطة أو أكثر من هذه اللقطات، ولعل مشهد السيارة التى يقفز بها جيمس بوند، وهى تدور فى الهواء كلاعب الجمباز، ليعبر النهر واحداً من أشهر هذه المشاهد.

ومع التطور الجديد انسحبت الكاميرا وخصائصها رويدًا رويدًا من عالم " الدوبلير ثلاثي الأبعاد" الجديد، وتقلص دورهما فلا تتعدى وظيفتهما أخذ الهيكل الأولى للقطة التى يتناولها الكمبيوتر، حتى يقوم بكل ما هو لازم لإنتاج مشاهد سينمائية لم يكن أحد يحلم بإمكان إبداعها على الشاشة ، فى تطور لابد أن يقنعنا، مع ما نراه من إقبال على أبطال سلاحف النينجا وما شابهها، من أن عصر النجوم الإلكترونين الذين يصنعهم الكمبيوتر قادم لا محالة . بالذات مع ما أدى إليه تطور الكمبيوتر من تسارع فى هذا المجال، يمكن أن ندركه إذا عرفنا أن إنتاج دقيقتين من الحيل السينمائية لواحد من أفلام سفن الفضاء قد استغرق عدة شهور وكان يستغرق من قبل عدة سنين، ويمكن إعداد هذه الحيل فى الوقت الحاضر فى وقت لا يتجاوز الساعتين !!

ولقد بدأ استخدام التكنولوجيا الكمبيوترية الجديدة وأنظمة التقاط الصور الرقمية وتسجيلها، والإمكانات الهائلة لهذه الأنظمة بكثافة فى فيلم " المدمر " 2 – (Terminator2) الذى ظهر عام(1991) ، وفيه وصلت المعالجات السينمائية

الكمبيوترية إلى ذروة جديدة، وهو فيلم من نوع الخيال العلمي، ممثله الأول هو النجم العالمى الشهير أرنولد شوارزنجر ، ويعتمد على فكرة غريبة هى وجود إنسان آلى اسمه " تي (T-1000) " صنع من مادة سائلة ذكية، بحيث يستطيع اتخاذ أى شكل يريده، ولذلك يتغير من شكل لآخر خلال مهامه المرعبة، وفى أحد المشاهد يتغير من شكله المعدنى إلى شكل رجل شرطة بعد أن يقوم بقتله، ثم فى مشهد آخر يتغير إلى شكل امرأة، ثم إلى شرطى مرة أخرى .

وفى الماضى كان يتم تنفيذ مثل هذه المشاهد بطريقة تبدو الآن بدائية، عن طريق القطع بين المشاهد والرسم على الفيلم نفسه، وبعض أساليب المكياج، أما الآن فيتم التغيير من شكل إلى آخر عن طريق تصوير الممثلين الذين يقومون بالدورين المختلفين وبحيث تقوم أجهزة التصوير بتسجيل حركاتهما ونقلها إلى الكمبيوتر، ليقوم بتخزينها فى ذاكرته، وبعد ذلك لا تصور إلا عدة لقطات للممثلين، وعن طريق المعالجة ببرامج كمبيوترية يجرى ملء اللقطات البينية الباقية بالاستعانة بالأنماط الخاصة لحركة كل ممثل التى استقاها الكمبيوتر من الصور المخزنة بذاكرته، فعند تغيير شكل (تي 1000) من امرأة إلى رجل شرطة يتم تصوير المرأة وهى تتحرك، ورجل الشرطة وهو يتحرك .. ثم يتم اختيار عدة لقطات خاصة بالمرأة، وعدة لقطات خاصة بالشرطي، وبعد ذلك يخترع الكمبيوتر اللقطات الباقية اعتماداً على مزج ومعالجة اللقطات المصورة من قبل، وهو لا يمزجها مثل مزج الصور فوتوغرافياً، بل يحلل حركة الممثل وتعبيرات وجهه ويقوم بما يشبه عملية رسم وتلوين صور كاملة ثلاثية الأبعاد، ومتحركة فى أوضاع جديدة، اعتماداً على المعلومات

التى اكتسبها من اللقطات المخزنة فى ذاكرته، وتأتى تلك الصور فى وضوح الصور الفوتوغرافية العادية [5].

الكمبيوتر وتطور معالجة الفنون البصرية:

إن التطورات التي طرأت على إمكانات الكمبيوتر، ساعدت على سرعة عمله وسعة ذاكرته، مما أدى إلى ظهور مجموعة من البرامج الحديثة، بالإضافة إلى مواد بصرية رقمية وفيرة وعديدة ساعدت مستخدمي الكمبيوتر في تنفيذ أعمالهم بدقة وسرعة متناهية .ويستطيع مستخدم الكمبيوتر فى أى وقت يريد وفي يسر بالغ، بمجرد لمسة إصبع، أن يتجول وبأي ترتيب بين عناصر شبكة مترابطة متكاملة من المرجعيات المختلفة.

كما أن مثل هذه البرامج تمكن المرء من التعامل بحرية مع الأعمال الفنية فتتيح له أن يقرب صورها ويركز على أجزاء منها بل ويغير ألوانها ويزيل بقدر محسوب آثار الزمن التى تراكمت على صفحتها، ويكمل ما ضاع من العمل الفني . بل وتمكن برامج من هذا النوع من الاجتراء على هذه الأعمال وتحويل أي رسم نريد من المدرسة التي نفذ بها العمل الفني وفقًا لمفاهيمها إلى مدارس فنية أخرى

[5]– محمد فتحي (2000). الكمبيوتر والثقافة والفنون، سلسلة العلم والحياة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ص 26

كالتنقيطية أو التجريدية، كما مكننا من إكساب صور أعمال النحت البعد الثالث لتبدو مجسمة.

لكن هذه السياقات تأتى مع الأدوات الجديدة وسط كوكبة من الإمكانات المرتبطة بالحس الفني، التى تمثل الجسد الحي الذى يجرى التعامل معه، مما يجعلها نافذة على ما يربى الحس والذوق الفني وعلى ما يرقى بهما، مما يحقق إنجازًا فى عالم التذوق والمعرفة، هكذا بات الإنسان المعاصر فى وضع غير مسبوق من حيث تحصيل التراث الإنساني فكما دخل الكمبيوتر كافة مجالات الحياة وأحدث ما يشبه الثورة مثيرًا بذلك الدهشة والاستغراب إلى جانب اختصار الكثير من الوقت والجهد المبذول فى تحقيق الأهداف وكما صار الكمبيوتر جزءًا لا يتجزا من حياة الإنسان العصري وعمله وتفكيره، فإنه يتحول على نحو سريع اليوم ليشكل المسرح واللوحة والصفحة والفرشاة والقلم والبيانو ويتحول ليصبح الآلة الشاملة لكل الأشكال والأجناس الفنية، ولهذا سيكون للتقنيات الكمبيوترية الحديثة تأثيرات هائلة على تناول وتذوق ونقد وتعليم وإبداع الفنون عامة[6].

[6]– تهامي محمود تهامي (2005). المعالجة ثنائية الأبعاد لعناصر المشهد ثلاثي الأبعاد في أفلام الرسوم المتحركة. ماجستير. قسم الرسوم المتحركة. كلية الفنون الجميلة. جامعة المنيا. ص 2، 3

أشهر خمسة أنواع للرسوم المتحركة:

في ما يلي يتم التعرف على أشهر أنواع الرسوم المتحركة بالتفصيل:

1- الرسوم المتحركة التقليدية:(Classic Animation)

هي أحد أقدم أشكال الرسوم المتحركة وتسمّى أحياناً الرسوم المتحركة السائلة، وكما هو واضح من التسمية، يتم الرسم على ورق شفاف سيليلويد، من أجل إنشاء تسلسل الرسوم المتحركة، ويجب على صانع الرسوم المتحركة رسم كل إطار، فمثلها في ذلك مثل آلية عمل دفتر رسم به صفحات تحتوي على رسوم متحركة متتابعة يتم كرها بسرعة لتظهر الحركة ولكن على نطاق أوسع.

2- الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد:(2D Animation)

هي أقدم وأبسط طريقة لصناعة الرسوم المتحركة، حيث كانت موجودة منذ بداية القرن العشرين مع ظهور التكنولوجيا التي تجعل الأدوات التقنية الأمر أبسط وأكثر سهولة، فلا يزال بعض أعظم رسامي الرسوم المتحركة على قيد الحياة يستخدمون قلم رصاص وورقة لرسم الرسوم المتحركة الخاصة بهم.

يمكن أن تندرج الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد ضمن الرسوم المتحركة التقليدية مثل معظم أفلام ديزني المبكرة ولكن هناك شيء يسمّى الرسوم المتحركة القائمة على المتجهات والتي يمكن أن تكون ثنائية الأبعاد ولا تعتبر تقليدية، باستخدام المتجهات، يمكن التحكم في الحركة هنا بواسطة المتجهات بدلاً من البكسل، إذاً، ماذا يعني ذلك؟

الصور ذات التنسيقات المألوفة مثل "JPG و GIF و "BMP هي صور بكسل،) لا يمكن تكبير هذه الصور أو تصغيرها دون التأثير على جودة الصورة(، رسومات المتجهات لا داعي للقلق بشأن الدقة، حيث يمكن التحكم بالحجم حسب طبيعة الحركة المطلوبة، فتتميز المتجهات بمسارات بها نقاط بداية ونهاية مختلفة، وخطوط تربط هذه النقاط لبناء الرسم، ويمكن إنشاء الأشكال لتكوين شخصية أو صورة أخرى، فتستخدم الرسوم المتحركة المستندة إلى المتجهات قيماً رياضية لتغيير حجم الصور، بحيث تكون الحركة سلسة، ويمكنهم إعادة استخدام هذه الإبداعات بحيث لا يحتاج صانع الرسوم المتحركة إلى الاستمرار في رسم نفس الأحرف مراراً وتكراراً، ويمكنك التحرك حول هذه المتجهات وتحريكها بهذه الطريقة.

3- الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد:3D Animation

أصبح هذا الشكل من الرسوم المتحركة ممكناً فقط مع الابتكارات في رسومات الكمبيوتر في التسعينيات، وأصبح شائعاً على نطاقٍ واسع منذ ذلك الحين، حيث تسمح رسومات الكمبيوتر بإنشاء صور واقعية لا تستطيع الرسوم المتحركة الكلاسيكية إبرازها .لهذا السبب الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد أو الرسوم المتحركة بالكمبيوتر هي النوع الأكثر شيوعاً، ولكن لمجرد أنّ أجهزة الكمبيوتر قد تدخلت بدلاً من الرسومات الفعلية، فهذا ليس بالضرورة أسهل، فالكمبيوتر هو مجرد أداة أخرى، ولا تزال الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد عملية طويلة ومكثفة.

في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد يستخدم صانع الرسوم المتحركة برنامجاً لتحريك أجزاء جسم الشخصية، ويقومون بتعيين إطاراتهم الرقمية عندما تكون جميع أجزاء الشخصية في الموضع الصحيح، ويفعلون ذلك لكل إطار، ويحسب الكمبيوتر الحركة من كل إطار، ويقوم رسامو الرسوم المتحركة بضبط وتعديل الانحناءات والحركات التي تقوم بها شخصياتهم طوال الوقت .الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد هي أيضاً فريدة من نوعها لأنها على عكس الطريقة ثنائية الأبعاد أو الطرق التقليدية الأخرى.

لذا مرة أخرى، على الرغم من استخدام أجهزة الكمبيوتر، فإنّ التكنولوجيا الجديدة تأتي مع المزيد من الاعتبارات .سواء كنت تستخدم الرسم ثنائي الأبعاد أو الحوسبة ثلاثية الأبعاد، فإنّ رسامي الرسوم المتحركة وصانعي الأفلام على حد سواء يتطلعون إلى القصص المصورة لتخطيط كل إطار، على عكس الحركة الحيّة، لا يمكن لأفلام الرسوم المتحركة الاعتماد على حيل الكاميرا في اللقطة، فالقصص المصورة هي شريان الحياة لإنشاء الرسوم المتحركة.

4- الرسوم المتحركة الرسومية:Motion Graphic Animation

الرسوم المتحركة :هي قطع رسومات رقمية تخلق الوهم بالحركة عادةً للإعلانات، وتسلسل العناوين في الأفلام، ولكنها موجودة في النهاية لتوصيل شيء ما للمشاهد .غالباً ما يتم دمجها مع الصوت لمشاريع الوسائط المتعددة، حيث أنها

نوع من الرسوم المتحركة تُستخدم غالباً في الأعمال، وعادةً ما يكون النص هوالعنصر الرئيسي في هذا النوع من الرسوم.

5- الرسوم المتحركة القائمة على إيقاف الحركة Stop-Motion Animation

تتضمن الإجابة أكثر من هذه الفقرة المختصرة، حيث يشمل إيقاف الرسوم المتحركة للحركة claymation"، و pixelation، و object-motion، و cutout "animé، والمزيد من الإجراءات لكن الآليات الأساسية تشبه الرسوم المتحركة التقليدية أو دفتر الصور المتحركة، ومع ذلك، بدلاً من الرسومات، تعمل ميزة "Stop motion"على ضبط الكائنات المادية في كل إطار، إذا تم تحريكه بزيادات صغيرة، والتقاط إطار واحد في كل مرة، يتم إنتاج وهم الحركة، سواء كانت الدمى أو الصلصال أو حتى الأشخاص الحقيقيين، فإن هذه التعديلات اليدوية يمكن أن تجعلها عملية طويلة وشاقة، يعد كل من / Wallace and Gromit" Chicken Run / Nightmare Before Christmas" أمثلة رائعة لأفلام الرسوم المتحركة بإيقاف الحركة.

الرسوم المتحركة بإيقاف الحركة هي بالتأكيد شكل قديم من الرسوم المتحركة، خاصّة بالمقارنة مع الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على الكمبيوتر، لكن مفهوم الرسوم المتحركة يعود إلى ما قبل ما انتجته شركتي ديزني أو بيكسار، وهذا هو أقدم أشكال الرسوم المتحركة وأكثرها إثارة للاهتمام، ويتضمن هذا النموذج التقاط صور فردية لنماذج مادية أو أشياء أو دمى أو أشخاص أثناء تحريكهم إطاراً واحداً

في كل مرة، وإنّه الأكثر شيوعاً نظراً لمدى صعوبة العمل واستهلاك الوقت في إنشاء الكائنات والمجموعات، والتقاط صور فردية لكل إطار.

كانت Pixar أول شركة قامت بترويج طريقة 3DCG، بدءاً من إصدار فيلم"Toy Story" ، وهو أول فيلم روائي طويل كامل بالكمبيوتر في عام 1995 ، يبدأ كل فيلم رسوم متحركة بفكرة وقصة وشخصية، يحدث معظم هذا العمل أثناء تطوير المشروع، أو مرحلة ما قبل الإنتاج، عندما يعملون على صياغة القصة وشكل الفيلم، ومرحلة التطوير هذه، وهي الفترة التي تسبق بناء الأصول الرقمية، وهي الوقت المناسب لاستكشاف أكبر قدر ممكن لإطلاق العنان لمخيلتهم . في المقابل، يُلهم فنّهم رواة القصص والمخرجين إلى آفاق جديدة، تعتبر القصة المرسومة جزءًا من هذه العملية، وهي تبدو مثل وضع شريط به رسوم مسلسلة كوميكس على الحائط. تتيح لوحة القصص المرسومة Storyboard لرسامي الرسوم المتحركة "قراءة "الفيلم بأكمله بصرياً في مرحلة ما قبل الإنتاج، من البداية إلى النهاية.

كما يسمح للرسامين برؤية أين يكون الفيلم قوياً وأين يكون ضعيفاً ثم يعيدون عمل تلك المناطق، ويقوم رسامو الرسوم المتحركة بعد ذلك بإنشاء نماذج الشخصيات الرقمية في برنامج كمبيوتر ونقلها إلى مواضع مختلفة تُعرف باسم "إطارات المفاتيح"، ويمكن برمجة أجهزة الكمبيوتر لمحاكاتها وهي تتحرك بين تلك النقاط، ولكن من أجل الحصول على المنتج النهائي الذي تراه في الفيلم، هناك خطة كاملة من المجموعات المختلفة التي يمر بها كل مشهد، وكل مجموعة تتعامل

مع جانب واحد مختلف من المشهد، على سبيل المثال، يضيف أحدهم المواقع والبيئات التي تتحرك فيها النماذج أو الشخصيات، ويضيف الآخر تفاصيل مثل الشعر والملابس التي تتحرك بشكل مستقل، ويضيف الآخر مصادر الضوء الافتراضية إلى المشهد لجعله يبدو كما ينبغي[7].

كيف يمكن العمل بمجال صناعة الرسوم المتحركة؟

عند توفر الرغبة في دخول مجال صناعة الرسوم المتحركة فيجب محاولة الالتزام بالآتي:

– الحرص والإصرار على التعلم والمتابعة فهناك العديد من المواقع و القنوات التي تتناول عالم صناعة الرسوم المتحركة.

– اختيار البرنامج المناسب ومنها برامج مدفوعة وأخرى مجانية ويتم ذلك وفق قوة جهاز الكمبيوتر.

– تقليد صناعة بعض المقاطع القصيرة التي لا تتجاوز نصف دقيقة، فالأمر يحتاج إلى الكثير من الجهد والتركيز.

– الترويج للعلامة التجارية أو الشعار عبر وسائل التواصل الاجتماعي حتى يتعرف الناس على طبيعة المحتوى الذي تصنعه.

[7]– قطوف أكاديمي «تعرف على 5 أنواع للرسوم المتحركة» متوفر على موقع:
https://qtoof.academy/5-animation/

-بيّع خدماتك على مواقع العمل الحر ستجد أمامك فرصًا كثيرة يمكنها أن ترفع مستواك بشكل جيد وتعينك على الإحترافية أكثر.

-تطوير نفسك عليك بالبحث المستمر والمتواصل حتى تبقى على اطلاع بكل المستجدات التي يعرفها هذا المجال الواعد[8].

[8]- محمد بنهشوم (2022). كيف تدخل مجال الرسوم المتحركة؟ متوفر على الرابط:
https://blog.khamsat.com/animation-industry/#animation-industry-programs

مراجع الفصل الأول

أولاً – مرجع عربية:

– أسامة عسل (2011) . أفلام الرسوم المتحركة صناعة نفكر فيها ولا نقدم عليها، العالم العربي يعجز عنها سينمائياً ويتأرجح متشبثاً بها تلفزيونيًا .دبي، متوفر على: https://www.albayan.ae/five-senses/files/2011-02-13-1.1384151

– تهامي محمود تهامي (2005). المعالجة ثنائية الأبعاد لعناصر المشهد ثلاثي الأبعاد في أفلام الرسوم المتحركة. ماجستير. قسم الرسوم المتحركة. كلية الفنون الجميلة. جامعة المنيا.

– محمد بنهشوم .(2022) كيف تدخل مجال الرسوم المتحركة؟ متوفر على الرابط: https://blog.khamsat.com/animation-industry/#animation-industry-programs

– محمد فتحي (2000). الكمبيوتر والثقافة والفنون، سلسلة العلم والحياة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ، ص26

– قطوف أكاديمي (2022) «تعرف على 5 أنواع للرسوم المتحركة» متوفر على موقع: https://qtoof.academy/5-animation/

ثانيًا – مراجع أجنبية:

R. Russet &C. stare, Experimental Animation, Litton Educational Publishing, New York, Second Print 1988, .p171

الفصل الثاني

عناصر تكوين التصميمات الجرافيكية والرسومات الكرتونية المتحركة

تعريف التكوين: Composition Definition

عناصر التكوين:

أولاً- حدود إطار تصميم الجرافيك الرقمي المتحرك Edge

ثانيًا- الخط Line

ثالثًا- الصورة Picture

رابعًا- الكتابة Text

خامسًا- الإضاءة Light

سادسًا- الملمس Texture

سابعًا- الأسلوب الفني Style Artistic

ثامنًا- الحركة Movement

تاسعًا- المؤثرات البصرية Visual Effects

عاشرًا- الصوت Sound

الفصل الثاني

التكوين في التصميمات الجرافيكية والرسومات الكرتونية المتحركة

تعريف التكوين Composition Definition :

"يعرف جيوفري كاتر (Geoffrey Kater 2005, 26) التكوين بأنه : موضوع واسع النطاق يحتوي على الكثير من القواعد المختلفة، والأساليب، والمداخل، إنه كلغز بصري يشمل موضوع رئيسي، ولون، وقيم، ومنظور، وعلاقات مكانية بين مختلف العناصر. إنه كل قطع اللغز البصري مجتمعة معًا لتشكل التكوين . فالتكوين الناجح هو العمل الفني الذي سبق التخطيط له والذي يوجه عين المشاهد كما لو كانت تمتص وتتقبل الموضوع الرئيس الذي يحاول الارتباط بها[9]".

"ويذكر كلارك توم (Clark Tom 2011, 10) أن مصطلح التكوين Composition بصفة عامة يشير إلى كيفية تجميع أجزاء مختلفة داخل كل متناسق سواءً كان ذلك في صورة، أو لوحة، أو غرفة، أو أي كائن آخر يحتوي على عناصر متعددة، تلك العناصر تنشئ بصورة تلقائية علاقة فيما بينها مجتمعة، وكذلك علاقة بين كل عنصر وآخر[10]".

---

[9]-Geoffrey Kater. "Design first for 3d animators".(First Print). Printed in the United States of America: Wordware Publishing, Inc. (2005). P:26

[10]-Clark Tom. *Digital Photography Composition For Dummies*".(First edition). Canada: Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. USA. (2011) P: 10

"وتصف ليندا روبن (Landa Robin 2011, 133) **التكوين** بأنه :الشكل، ومجمل الحيز المكاني، والبناء الناتج عن التعبير البصري المقصود وترتيب عناصر الجرافيك) كتابة، وعناصر بصرية في علاقة ببعضها البعض لتكون مقنعة ومعبرة وبشكل يهدف إلى التواصل بصريًا .ومفردات المصمم من العناصر الشكلية هي: الخط، والشكل، واللون، والقيمة، والملمس .. وغيرها ومجموعة المهارات للمبادئ الأساسية هي: التوازن، والوحدة، والنسب وأكثر من ذلك، كل هذا يتم توظيفه عند عمل التكوين [11]".

"كما يعرف لويس فيتشنر (Lois Fichner 2012, 13) **التكوين** بأنه هو : الإطار الذي يشمل التعبير الفني والبناء والتنظيم العام لجميع عناصر العمل، فهو يدل على كل الوسائل التقنية والخامات المستخدمة بواسطة المصمم، بالإضافة إلى جميع الإستراتيجيات البصرية والأدوات التصويرية المستخدمة للتعبير والتواصل، إنه ببساطة العمل الفني ككل[12]".

"ويرى ديفيد دابنر (David Dabner 2014, 32) بأن **التكوين** يشير إلى البناء المرئي وتنظيم العناصر من خلال تصميم .وأنه يرتبط بعملية الجمع بين الأجزاء المنفصلة أو عناصر التشكيل كله، كما ينطوي على تكوين رؤية متكاملة

[11]-Landa Robin. «*Graphic Design Solutions*". : Clark Baxter. Wadsworth Fourth Edition .USA (2011).P 133

[12]-Lois Fichner-Rathus. «*Foundations of Art & Design*". Wadsworth, Cengage Learning. USA. (2012).P.13

بقدر أكبر من الاهتمام بالأجزاء، مع الاهتمام كذلك بالعناصر الفردية التي تشكل التصميم."[13]

المحور الأول– عناصر تكوين تصميم الجرافيك الرقمي المتحرك:

"الرمز هو شيء يمثل شيئًا آخر، ففي اللغة المنطوقة، الكلمات هي الرموز، فكلمة كرسي تعبر عن قطعة من الأثاث يحتوي على مقعد وظهر ورجلين وأحيانًا ذراعين. وفي لغة الفن، تستخدم الرموز البصرية لإيصال الأفكار، حيث تعرف الرموز البصرية الأساسية في لغة الفن بعناصر العمل الفني، فمثلما توجد أنواع أساسية من الكلمات – مثل الأسماء والأفعال – هناك أيضًا أنواع أساسية من عناصر الفن كالخط والشكل والفراغ واللون والقيمة والملمس. هذه العناصر هي اللبنات البصرية للبناء The Visual Building Blocks التي يضعها الفنان معًا لخلق العمل الفني، وبغض النظر عن كيفية صنع العمل الفني أو أسلوبه، فإنه سوف يحتوي على بعض أو كل هذه العناصر[14]".

وفيما يلي يتم يتناول أبرز العناصر الأساسية التي يعتمد عليها مصممي الجرافيك المتحرك والرسوم الكرتونية في بناء تصميماتهم:

---

[13]-David Dabner & Others. Graphic Design School. Published by John Wiley & Sons Inc., Hoboken,.Fifth Edition. New Jersey. USA. (2014). P:32

[14] -Rosalind Ragans. Art Talk. McGraw-Hill Education; 4 edition USA (2005).P: 16

أولاً- حدود إطار تصميم الجرافيك أو الرسم الكرتونى المتحرك أو الكادر:

"يعرف **الإطار** Frame أو **الكادر** بأنه: مساحة الشاشة المستخدمة للعرض التقديمي، التي يتم تحديدها أثناء الإنتاج عن طريق حدود عدسة الكاميرا والفضاء داخل تلك الحدود. أما التكوين Composition فهو: وضع العديد من العناصر والإعدادات والشخصيات داخل هذه الحدود (الإطار)."[15] "ويحدد الإطار ما يتم رؤيته وسماعه، كما يحدد المعنى المتضمن فيما يتم رؤيته وسماعه. ولكلمة إطار معانٍ كثيرة، منها شرائح الخشب التي توضع حول حواف اللوحة إلى الكادر على شريط من فيلم للتصوير الفوتوغرافي ومع ذلك تشتمل جميع هذه المعاني على فكرة تعريف أو تشكيل واقع معين، والإطار جوهر ما يتم القيام به في تصميم الجرافيك المتحرك. إن فهم قوة الإطار والمبادئ الجمالية في العمل داخله هو مفتاح الرواية البصرية والسمعية الفعالة."[16]

"وفي تاريخ الفن، اعتبرت العلاقات بين الحدود الأربع للتصميم من الدعائم الأساسية له. فهي تحدد مقياس التكوين وتؤدي دورًا حاسمًا في إنشاء حركة العين والتسلسل الهرمي لعناصر التصميم. ففي المخطوطات المصرية القديمة – التي قدمت تنسيقات تصميم متوافقة تمت من خلال مجموعات صارمة من قواعد التكوين-

[15]-Michael K. Hughes. Digital Film making for Beginners A Practical Guide to Video Production. McGraw-Hill. USA.(2012) P 38

[16]-Jan Roberts-Breslin. Making Media: Foundations of Sound and Image Production .Focal Press is an imprint of Elsevier Science. USA. P 27

تم التأكيد فيها بقوة على علاقة العناصر البصرية بحدود اللوحة، حيث تم الاهتمام بحدود العمل بشكل ملحوظ فيما يتعلق بموقع الرسوم التوضيحية، والكتابة الهيروغليفية. فغالبًا ما تم وضع أشرطة أفقية تحتوي على رسوم توضيحية صغيرة في الجزء العلوي، في حين أن الصور الكبيرة والمتاخمة لأعمدة النص الهيروغليفي كانت معلقة من الحد العلوي.

وفي تصميمات الجرافيك المتحركة، توفر حواف الإطار أربعة نقاط للدخول والخروج. فعلى سبيل المثال: يمكن لعنصر التصميم لمس حافة معينة، وحركته يمكن أن تتم بمحاذاة استراتيجية لتلك الحافة، وذلك لتعزيز الطبيعة الرأسية أو الأفقية لإطار العمل الفني. ففي الإعلان التلفزيوني سيتيبانك Citibank، كما في شكل (32) التالي تؤكد محاذاة عناصر التصميم للمصمم "ديفيد كارسون David Carson" لحواف الإطار على بنيتها الأفقية والرأسية."[17]

شكل للمصمم ديفيد كارسون: لقطات من إعلان سيتيبانك Citibank.

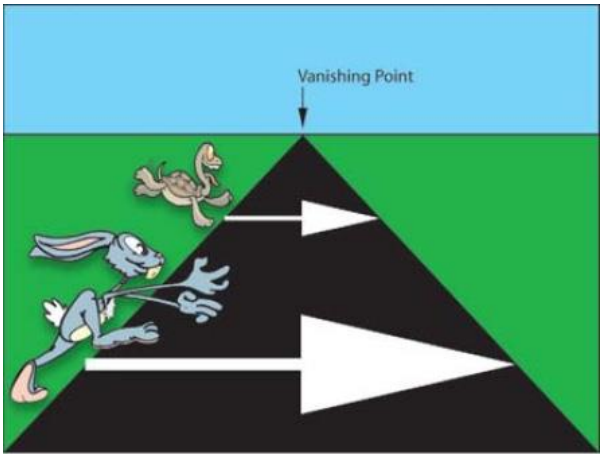
[17]-Jon Krasner.(2008) P 222, 223.

"أوضحت مصممة الجرافيك الباكستانية الجنسية "آن مولينا Ann Maulina" أنها استخدمت في العمل الفني في الشكل الآتي أسلوب تأطير المشهد Framing وتوجيه عين المشاهد عبر ترتيب وتتابع شكل الأعلام به. فالخطوط واتجاه الريح المتدفق عبر الرسم يمنع المشاهد من الخروج من العمل، ويركز انتباهه على منطقة واحدة. كما ذكرت المصممة "آن مولينا" أنها اختارت مجموعة ألوان معينة مثل اللون الأصفر، والبرتقالي، والأزرق الفاتح والقاتم لتحديد درجة حرارة المشهد. فإضافة المزيد من الألوان المناسبة إلى بالتة التلوين الرقمية هو مفتاح نجاح العمل، حيث يساعد على الإظهار المرئي لعناصر التصميم النهائي.

شكل للفنانة آن مولينا Ann Maulina: رسم توضيحي نهائي يبرز أهمية التأطير واستخدام بالتة الألوان الرقمية في تحديد حالة ومزاج العمل الفني عام (2018م)."[18]

[18] -Ann Maulina. Artist Insight Create Intrigue In Your Work .Imagine FX Magazine. Future Pic Company. Issue 160. London. UK. May.(2018) P 72:74

"وبالنسبة لاتجاه الحركة عندما تكون عناصر تصميم المشهد قادرة على الحركة سواء كانت هذه العناصر شخصيات، أو سيارة، أو حيوان... إلخ فمن الأفضل ترك مساحة فى اتجاه النظر أو فى اتجاه الحركة أمام هذه العناصر لكي تبدو وكأنها ستتحرك داخل حدود الكادر كما يتضح بالشكل رقم (34)، وإذا لم يتم ترك هذه المساحة ستبدو العناصر وكأنها تتجه إلى خارج حدود إطار الكادر أو تعطى إحساساً بوجود حصار وتقييد لعناصر التصميم."[19]



شكل: مثال لترك مساحة فى اتجاه حركة الجسم[20]

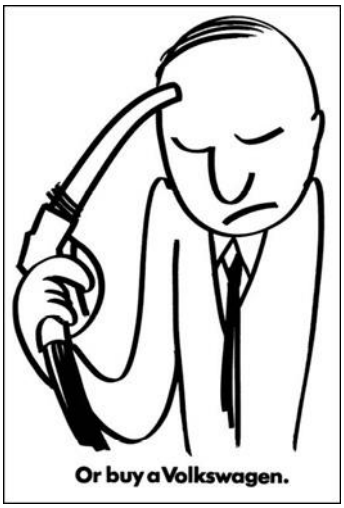
[19]– وليد محمد عبد الحميد دسوقي. الصور التعليمية المولدة بالحاسوب. القاهرة: (2014) ص 101

[20] -Angie Taylor. Design Essentials: for the motion media artist. Focal Press. USA (2011) .P 68

ثانيًا – الخط Line :

"يستخدم الفنانون الخط لتوجيه العين من خلال العمل الفني .فحيث أن الأمر يتطلب حركة لرسم الخط، فإن العين غالبًا ما تتبع حركته، فالخطوط يمكن أن تقود العين إلى أو حول أو خارج العمل الفني المرئي [21]".في شكل (35) تصميم جرافيك ابتكاري لإعلان للمصمم" تشارلز بيكيريلو "Charles Piccirillo يبرز أهمية الدور الذي يؤديه الخط على قدر بساطته في التصميم الجرافيكي، فبالرغم من بساطة التصميم واعتماده بصفة أساسية على التلخيص إلا أنه عبر بقوة عن فكرة المصمم في ترويجه لأهمية السلعة المنتجة وهو سيارة ألمانية ماركة ڤولكس ڤاچن Volkswagen ، حيث اعتمد المصمم على الدمج بين الرسم الخطي والنص وكأنهما عنصرًا فنيًا واحدًا للتعبير عن فكرته، ففي الرسم التلخيصي الذي اعتمد على القدرة التعبيرية للخط بأسلوب كاريكاتيري، حيث يوجد شخص ما يحاول توجيه مسدس تعبئة البنزين إلى رأسه كوضع استغل فيه المصمم وجه التشابه لمسدس تعبئة البنزين مع المسدس الحقيقي في شكل رمزي للدلالة على يأس هذا الشخص من الحياة بسبب مشاكل السيارات المتكررة، وبأسفل الشكل عبارة نصية يقدم من خلالها المصمم حل المشكلة، وهو شراء سيارة ألمانية جيدة ماركة ڤولكس ڤاچن .Volkswagen فالمشكلة طُرحت في الشكل الخطي، والحل طُرح في النص المكتوب الذي بأسفله.

[21] -Rosalind Ragans. Art Talk. (2005).P: 70

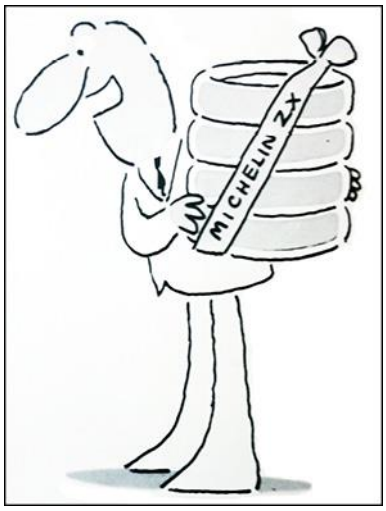


شكل: تصميم جرافيك لإعلان بعنوان : أو اشتري سيارة Volkswagen ، عام1980 المدير الفني والمصمم :تشارلز بيكيريلو Charles Piccirillo ، العميل :شركةVolkswagen.[22]

في الشكل الآتي نموذج آخر لتوظيف الخط في تصميمات الجرافيك المتحركة في تصميم إعلان تلفزيوني متحرك بأسلوب كاريكاتيري . اعتمد التصميم على البساطة والتلخيص في خطوط الأشكال للتعبير عن فكرة الإعلان الذي تم تصميمه لصالح مؤسسة إطارات سيارات بباريس[23]

[22]-Robin Landa. Graphic Design Solutions. 4th ED. Wadsworth 20 Channel Center Street Boston, MA 02210 (2011). USA. P: 17

[23]-John Halas. Graphic in Motion: From the Special Effects to Holographics. USA. Van Nostrand Reinhold Company Inc.(1984).P 104



شكل: تصميم جرافيك متحرك لإعلان تلفزيوني صمم لمؤسسة ميتشلين للإطارات بباريس Mchelin Tyres Paris إنتاج هلس وباتشلور Halas & Batchelor عام (1973م).

في الشكل الآتي إطار من تصميم جرافيكي متحرك لمصمم الجرافيك الأمريكي "سول باسSaul Bass" تبرز أهمية الدور الذي يؤديه تنوع منظور الخط في تصميم مقدمة لتسلسل عنوان فيلم، والذي يتضح في العلاقة التشكيلية الجيدة بين الخطوط وباقي عناصر المشهد والتي ساعد في تحقيقها مراعاة مبدأ وحدة عناصر التصميم عن طريق العلاقة القوية بين خطوط الكتابة والأرضية وخلفية المشهد بالإضافة إلى تحقيق مبدأ التضاد باستخدام الأبيض والأسود. هذه الخطوط تم التلاعب بها من قبل المصمم لإضفاء الإحساس القوي بالإضاءة في الظلام الدامس والمنظور المكاني وتم تحريكها ببراعة في لقطات متنوعة متتالية لإضافة المزيد من القيم الجمالية على المشهد لتحقيق هدف التصميم.

شكل: المصمم سول باس :Saul Bass إطار من تصميم جرافيك متحرك لعنوان فيلم إمسكني لو استطعت Catch Me If You Can لعام 2002 م

ثالثًا – الصورة Picture :

"تجسد الصورة أبرز أشكال الرسالة الاتصالية التي تعتمد على الرموز غير اللفظية، ويتوقف على اختيارها السليم نجاح عملية الاتصال البصري .ويجمع مفهوم الاختيار السليم قدرة الصورة على أن تعكس أهداف القائم بالاتصال واتجاهاته ونواياه، وعلاقتها بغيرها من الرموز التي تتجاور معها في التصميم وأهمها النص، بالإضافة إلى سهولة إدراك المشاهد لرموزها ومحتواها[24]".

[24]– محمد عبد الحميد، السيد بهنسي. تأثيرات الصورة الصحفية: النظرية والتطبيق. عالم الكتب ط1. القاهرة. (2004م) ص 119

"واليوم فى ظل التقدم التكنولوجي السريع استطاع فن التصوير الفوتوغرافي بإمكاناته وتقنياته الحديثة أن يجاري الرسم والتصوير في التعبير عن الطبيعة الصامتة أو الطبيعة الحية أو التصوير الحر أو المؤثرات البصرية، فبعد التوصل لتقنية التصوير الرقمي وبمهارة الإنسان الفنان أمكن التقاط صورة وتحويلها إلى لوحة تجريدية أو سريالية عبر إمكانات الكمبيوتر، بل إن البعض لا يكاد يفرق فيما يراه بين ما إذا كانت لوحة مرسومة أو صورة فوتوغرافية، فالمعايير تداخلت إلى حد كبير وأصبح بالإمكان التلاعب بالصورة وكأنها لوحة تشكيلية نغير فيها ما نشاء . فقد كانت الصورة فيما مضى مجرد أداة لنقل الواقع وتسجيله كما هو، ولكن عندما تم التعامل مع الصورة الفوتوغرافية كفن تغيرت هذه النظرة، فلم يعد التصوير مجرد لوحة صامتة لمنظر طبيعي أو غيره، وإنما أمكن للصورة أن تجسد معاناة إنسانية، أو فكرة تحمل مضمونًا إنسانيًا وجدانيًا فكريًا .وفي مجال العلم بدأ الشك يساور العلماء حول حقيقة الصورة بعد اختراع" المعالجة الرقمية "حيث نشهد اليوم ازدياد في استخدام تقنية التصوير الرقمي .وقد أصبحنا قاب قوسين أو أدنى من أن تكون معظم الصور التي نراها في الحياة اليومية والتي تُكون فهمنا للعالم ومعرفتنا به مسجلة ومنتشرة ومعالجة بالتقنية الرقمية[25]".

[25]– محمد ثابت محمد حسن. أثر الصورة الفوتوغرافية فى تغير مفهوم القيم الفنية للوحة التصويرية فى الفن الحديث والمعاصر. مجلة أبحاث المؤتمر الثامن لكلية الفنون الجميلة بجامعة المنيا بعنوان: الفنون التشكيلية والقضايا الإنسانية. (نوفمبر 2008) ص 2

-الصور المرسومة بالكمبيوتر Computer Generated Images:

"تشمل رسومات ثنائية الأبعاد، وأخرى ثلاثية الأبعاد مجسمة ترسم بالاستعانة ببرامج الكمبيوتر من خلال بيانات ثلاثية الأبعاد يتم حسابها رياضيًا باستخدام برامج معالجة الرسوم المجسمة بالكمبيوتر. يتم تمثيل هذه البيانات على شاشة الكمبيوتر ككائن يستطيع المصمم أن يلفه ليراه من أي زاوية كما لو كان هذا الكائن موجودًا في الفضاء الحقيقي في الواقع. بعض الكائنات ثلاثية الأبعاد قد تبدو نابضة بالحياة بحيث لا يمكن تمييزها تقريبًا عن كائنات حقيقية على شاشة السينما."[26]

كما أن هناك عديد من البرامج والتقنيات المختلفة التي تستخدم في إنتاج العمل الفني النهائي والوصول إلى صورة واقعية تحاكي الطبيعة بل وتتغلب عليها، ولا يشترط الاعتماد على برنامج جرافيك بعينه أو مجموعة برامج في إنتاج العمل، فقد ذكر المصمم الألماني" فيليب شيرر "Philipp Scherer أن سير العمل الفني الموضح في الشكل التالي لا يمكن قصره على تقنيات برامج بعينها كالتي استخدمها ومنها برنامج مودو Modo أو برنامج داز ثري دي Daz 3D أو برنامج فوتوشوب Photoshop. وإنما يمكن التطبيق العملي على أي برامج فنية مشابه بتقنيات متكاملة.

[26]-Les Pardew. Figures, Characters, And Avatars: The Official Guide To Using Daz Studio To Create Beautiful Art. USA: Boston (2009) P 14

شكل: للمصمم فيليب شيرر Philipp Scherer : تصميم فني تم من خلال ورشة عمل اعتمد فيه المصمم على تكامل تقنيات برنامج مودو Modo وبرنامج داز ثري دي Daz 3D وبرنامج فوتوشوب Photoshop للوصول إلى النتيجة النهائية لهذا العمل التي تحاكي الواقع الفعلي.[27]

- الصورة وتصميم الجرافيك الرقمي المتحرك:

"إن العلاقة بين الجرافيك والحركة هي علاقة حيوية تبرز في تصميمات الجرافيك المتحركة، والحركة الجميلة تبدأ مع الصورة الجرافيكية الجميلة. وتحدد الصورة الثابتة الفراغ والعمق ونقطة تركيز الانتباه. والتكوينات الفعالة تكون أسهل في صيغة الجرافيك من حيث ترجمتها داخل حركة. وبغض النظر عن أسلوب

[27] -Philipp Scherer. Photoshop, Modo & Daz 3D Design A Postapocalyptic Environment Learn How To Use 3D Tools To Streamline And Enhance Your Workflow, With Concept Artist Philipp Scherer.Imagine FX Magazine. Future Pic Company. Issue 166. No vember 2018. London. UK.P 82

الصورة الجرافيكية، فالتكوين المتماسك مطلوب لخلق اهتمام المشاهد. فعنصري التباين والتشويق كطريقة لخلق الاهتمام هما وسيلتان مشتركتان بين تصميم الجرافيك الرقمي والحركة."[28]

رابعًا – الكتابة: Text

يؤدي عنصر الكتابة أو النص المكتوب عدة وظائف في تصميمات الجرافيك الرقمية المتحركة من أبرزها: تثبيت الصورة الذهنية لدى العميل في أعمال الجرافيك الدعائية، فالشركات التي تقوم بالدعاية تحتاج أن تذهب إلى أبعد من تثبيت الصورة التقليدية في ذهن العملاء لتعبر عن فائدة أكثر وعن سبب للشراء. فكثير من الشركات تعلن عن فائدة واحدة رئيسية لتثبيت الصورة الذهنية معتمدة على احتمالات مثل: الأرقى جودة Best Quality، الأحسن أداءً Best Performance، الأكثر اعتمادًا Most Reliable، الأطول عمرًا Most Durable، الأكثر أمانًا Safest، الأسرع Fastest، الأحسن قيمة مقابل السعر Best Value For Money، الأقل تكلفة Least Expensive، الأكثر رونقًا، الأحسن تصميمًا وأسلوبًا Best Design and Style، الأحسن مكانة Best Prestigious، الأسهل استعمالاً Easiest to Use، الأكثر راحة Most Convenient وبناءً على ذلك نجد في سوق السيارات على سبيل المثال أن شركة مرسيدس تملك الصورة الذهنية «الأرقى مكانة» Most

[28]-Austin Shaw. Design for Motion: Fundamentals and Techniques of Motion Design .Focal Press. New York. USA. (2016) P 2 .

Prestigious، وتملك شركة بي إم دبليو أحسن الأداء في القيادة Best (driving) Performance؛ وتملك شركة هيونداي صورة «الأقل تكلفة» Least Expensive وتملك ڤولڤو الصورة الذهنية «الأكثر أماناً» Safest.[29] كما في الشكل الآتي:

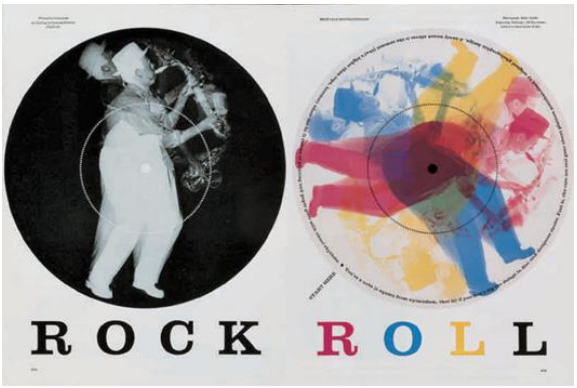
شكل: أحد إعلانات السيارات التي تعتمد على توظيف النص في التصميم.[30]

ويعد النص والصورة هما الدعامتان الرئيسيتان للتصميم الجرافيكي، وترتيبهما على الصفحة أو الشاشة أو في أى بيئة تصميم، هما إحدى الطرق التي يتواصل بها الناس في العالم الحديث. حيث يوجد مجموعات بصرية كبيرة في البيئة تتنافس فيما بينها لجذب الانتباه وكسب بعضٍ من أوقات المشاهد. وبينما صار مدى الانتباه

[29]– الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي. "تثبيت الصورة الذهنية لدى العميل". موسوعة التسويق والتخطيط الاستراتيجي. (2017م)، (2019/9/17م) متاح على الرابط:
http://www.abahe.co.uk/marketing-and-strategic-planning-enc/85329-install-the-client-s-mental-image.html

[30]-From: http://sparkcoverage.com/

لدينا أقصر فأقصر، فقد عنى ذلك أنه لا بد للرسائل أن تكون مختصرة. وأصبح المصمم يبذل جهدًا أكبر وعلى مستويات مختلفة للتواصل بفعالية أكبر. ولابد لعناصر التصميم المختلفة أن تكمل بعضها البعض لتحسين التواصل عمومًا.[31] في الشكل الآتي تصميم جرافيك تم فيه توظيف تأثير اللون لشكل عازف الساكسوفون للايحاء بالحركة وكأنما تدب فيه الحياة مع دوران إسطوانة التسجيل. كما تم توظيف الكتابة في التصميم بشكل جمالي وبنفس ألوان الصورة في التصميم للتعبير عن المعنى وتحقيق عنصر التجانس، وتكامل النص مع الصورة.



شكل: المصمم برادبيري ثومبسون Bradbury Thompson. تصميم بعنوان الانتشار الداخلي Westvaco حقوق التأليف والنشر من قبل شركة Westvaco Corporation، نيويورك (1958)[32]

[31] -Gavin Ambrose & Paul Harris.The Fundamentals of Graphic Design. AVA Publishing SA. UK. (2009) P 22

[32]-Robin Landa. Graphic Design Solutions. 4th ED. Wadsworth 20 Channel Center Street Boston, MA 02210 (2011). USA. P: 12

في مثال آخر يستعرض المؤلف تقنية توظيف وتكامل النص المتحرك داخل تصميم جرافيك تم فيه دمج النص مع الفيديو لتصميم تسلسل عناوين فيلم أمريكي بعنوان غرفة الذعر Panic Room عام (2002م)، للمخرج "ديفيد فينشر David Fincher"، وذلك من خلال لقطات لمدينة مانهاتن، تتحرك ببطء عبر نيويورك على طول الطريق بالجانب الغربي من المدينة، حيث تتكشف ملامح الفيلم، وتبدو نصوص العناوين عائمة في الهواء كأنها جزءًا لا يتجزأ من لقطات المباني في المدينة العملاقة، وتحوم بشكل ينذر بالخطر القادم لأحد سكان المدينة بينما تتطابق مع منظور المباني المجاورة والإضاءة مما يعطي الانطباع بأن الكتابات ليست مجرد إضافة أو عناصر غريبة في المَشَاهِد المتعددة المتتالية؛ ولكنها اكتسبت بالفعل دورًا مهما في تلك المشاهد. فهي لا تبدو وكأنها تنتمي إلى فن العمارة في المدينة فحسب، ولكن بروزها وموقعها في الإطار كما في الشكل الآتي يعبران عن أنها تم التعامل معها على أنها كيان بارز في التكوين على الشاشة.

وضح المصمم "أكيرا أوريكاسا Akira Orikasa" باستديو مقهى الكمبيوتر Computer Cafe أن العناوين نفسها تم تصميمها وضبطها بحيث تبدو واقعية وقريبة من الطراز المعماري، ولكنها في نفس الوقت غير مرتبطة بواجهات المباني. وكان من المهم أن يتم إضاءَتها وتركيبها بحيث يتطابق الضوء الساطع على كل عنوان مع الإضاءة في نفس المشهد.

شكل: إطار من تصميم تسلسل عنوان الفيلم الأمريكي غرفة الذعر Panic Room عام (2002م) اعتمد على مطابقة لون وموقع وإضاءة النصوص المكتوبة مع لون ومنظور وإضاءة المباني بالمدينة.[33]

خامسًا- الإضاءة: Lighting

- الضوء والإضاءة:

"الضوء، كمصطلح عام هو: عامل طبيعي يحفز البصر ويجعل الأشياء مرئية. أما الإضاءة فهي عملية وضع الأضواء وضبطها، سواء كانت تلك الأضواء حقيقية، كما في إضاءة المسرح والسينما أو افتراضية كما هو الحال في الإضاءة ثلاثية الأبعاد. ولكن قبل البدء في عملية الإضاءة من المهم فحص المعلومات التي

[33]-Yael Braha & Bill Byrne. Creative Motion Graphic Titling for Film, Video, and the Web. Focal Press. USA (2011) P 1718،

يتم إرسالها بالضوء والظواهر الطبيعية التي تولد الضوء وتسمح له بالتفاعل مع البيئة، ومن المفيد أيضًا أن يكون لدى المصمم هدف محدد عند الإضاءة."[34]

- طريقة عمل الضوء:

يؤثر طول موجة الضوء وتردده على طريقة تفاعله مع المواد المختلفة.

- خصائص الضوء: Properties of Light

يتميز الضوء بعدة خصائص تميزه عن عديد من الظواهر الطبيعية الأخرى منها على سبيل المثال: شدته أو إشراقه Intensity/Luminosity، لونه، قدرته على الانتشار Diffuseness، ظاهرة الظل Shadow المرتبطة به، وغيرها من الخصائص الأخرى، وفيما يلي يتناول الباحث أبرز هذه الخصائص التي تؤثر في الشكل الذي يبدو عليه الضوء في تصميمات الجرافيك المتحركة:

- انتشار الضوء: Diffuseness

بشكل عام الضوء المنتشر هو أي ضوء تم تشتيته بعد مغادرته مصدر الضوء، أو هو أي مصدر للضوء يحتوي على مساحة مختلفة من السطوع أو الشدة. ويمكن أن يحدث التشتت بسبب غازات الغلاف الجوي، أو الانعكاس، أو الارتداد على سطح غير مستوٍ أو خشن. فأي خامة تسبب تناثر انتظام أشعة الضوء، أو

[34] -Lee Lanier. Aesthetic 3D Lighting: History, Theory, and Application. First published by Routledge. New York. USA. (2018).P 2

انكسارها، أو انعكاسها في مسارات غير منتظمة فهي تنشيء الانتشار في الضوء. في الشكل الآتي تصميم للمؤلف لمشهد محاكاة واقعية ثلاثي الأبعاد منفذ ببرنامج ثري دي ماكس Max يبرز تأثير تشتت الإضاءة الحجمية Volume light (ثلاثية الأبعاد) المنبعثة عبر باب منزل قديم لتوضيح إمكانية التحكم في خصائص الضوء عبر برامج التصميم والتحريك ثلاثية الأبعاد التي تحاكي الواقع تمامًا.

شكل للمؤلف: مشهد محاكاة ثلاثي الأبعاد منفذ ببرنامج ثري دي ماكس لأحد المنازل القديمة بمحافظة المنيا يوضح تأثير تشتت الإضاءة الحجمية Volume light (ثلاثية الأبعاد) المنبعثة عبر باب المنزل القديم والمتأثرة بذرات غبار الجو مما يمنح تأثيرا فنيًا واقعيًا.

- **الظل: Shadow**

لا تعد الظلال من الناحية التقنية من صفات الضوء. فبينما قد يدرس البعض أن الإضاءات تلقي بالظلال، نجد في الواقع أن الأشياء هي التي تلقي بالظلال. فالظل هو عدم وجود ضوء، وبالتالي لا يمكن اعتبار الظل بشكل عام خاصية للضوء. بمعنى آخر فإن الظلال هي واحدة من الأشياء التي نفكر بها عند إنشاء الإضاءة بالرغم من أنها ليست جزءًا من الضوء. مع أهمية تحديد كيف يمكن أن تصبح حواف الظل حادة أو ناعمة، وكيف يتغير عمق الظل على مساحة الظل كنتيجة مباشرة لخصائص مصدر الضوء، ولكن الظلال نفسها تحدث بسبب الأجسام الموجودة في مسار انبعاث الضوء.[35]

يوجد نوعان من الظل هما: الشكل Form، والإسقاط Cast فظلال الأشكال هي المناطق المظللة على سطح الشكل، حيث لا يستطيع أن يصل مصدر الضوء. والظلال المسقطة هي ما نفكر به كظلال أي الظلال التي تعرض بواسطة عنصر على سطح مثل الأرض عندما يقع العنصر بين مصدر الضوء والسطح. يؤدي الظل دورًا مهمًا في العمل الفني حيث يضفي الثبات ويظهر الشكل وأيضًا خلق الدراما والتشويق.[36] كما في الشكلين الآتين:

---

[35]-Nicholas Boughen. 3ds max Lighting. Wordware Publishing, Inc. USA (2005) P:3:18

[36]-Richard Yot. Light for Visual Artists: Understanding & Using Light in Art & Design .Chronicle Books Staff, Laurence King Publishing Limited Staff. USA (2011) P:54

شكل: توظيف الظل لخلق الإحساس بدراما المشهد، وإضفاء وزن وحضور للعناصر والمبالغة في الحالة الدرامية والرعب المتناهي.

شكل: لوسيا Lucia 2004م، بإذن من فيليكس جوينرت Felix Goennert وجامعة فيلم بابلسبيرج Film University Babelsberg. يظهر ذروة الدراما والتشويق التي أضافها عنصر الظل بالمشهد[37]

[37]-Rolf Giesen and Anna Khan. Acting and Character Animation: The Art of Animated Films, Acting, and Visualizing. CRC Press Taylor & Francis Group. USA. (2018) P 182

- **اتجاه الضوء: Direction**

يعد اتجاه الضوء أداة قوية أخرى في إنشاء مصدر الضوء وضبطه. فإذا كانت اللقطة في الهواء الطلق والزاوية شديدة الانحدار، والضوء ذهبي أبيض، فمن المفترض أن مصدر الضوء هو الشمس. وإذا كانت اللقطة في الهواء الطلق والضوء مشرق جدا، وقادم من الأسفل، فمن المؤكد أنه لا يمكن أن يكون الشمس. ويجب أن يكون شيء آخر. فكل شيء هو نفسه باستثناء تغيير الزاوية. لذا يعد إتجاه الضوء من العناصر الأساسية في التعرف على ماهيته.[38]

أنواع الإضاءة:

بغض النظر عن كيفية توليد الضوء من الناحية التقنية، يوجد نوعان أساسيان من الضوء هما:

الاتجاهي Directional والمنتشر Diffused. يحتوي الضوء الاتجاهي على حزمة دقيقة تسبب ظلال حادة. تنتج الشمس والأنوار الأمامية للسيارة ضوءًا اتجاهيًا، حيث يمكن توجيه الضوء في اتجاه معين في منطقة ما دون تسرب الكثير منه إلى مناطق أخرى. أما الضوء المنتشر فهو يسبب إضاءة أكثر عمومية. فشعاعه المنتشر يتفرق بسرعة ويضيء مساحة كبيرة. لأن الضوء المنتشر يبدو كأنه يأتي من جميع الاتجاهات فهو متعدد الاتجاه، وليس له أي ظلال محددة بوضوح؛ فظلاله ناعمة وشفافة. وكمثال جيد للضوء المنتشر ما يمكن أن يحدث في يوم ضبابي، حينما

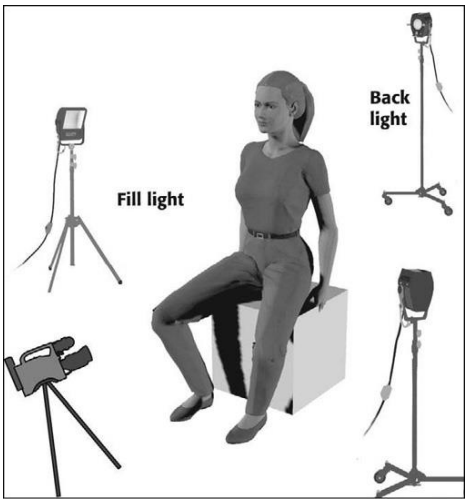
[38]-Nicholas Boughen. 3ds max Lighting. Wordware Publishing, Inc. USA (2005) P:3:18

يعمل الضباب كفلتر ضخم ينشر ضوء الشمس. كما إضاءة الفلورسنت في المصاعد والسوبر ماركت على وجه الخصوص إضاءة منتشرة. ويستخدم الضوء المنتشر لتقليل الظلال الحادة على الوجه أو الجسم وإضاءة مساحات كبيرة في المشهد.[39]

توزيع إضاءة العنصر:

الإضاءة ثلاثية النقاط هي نقطة الانطلاق الأساسية للإعدادات الأكثر تعقيدًا للإضاءة. حيث تستخدم ثلاثة أضواء لإضاءة عنصر واحد – عادة ما يكون ممثلاً أو شخصية ما ، من ثلاثة اتجاهات أو نقاط. يستخدم مصدر الضوء الأساسي المسمى الضوء الرئيس A Diffuse Key Light لإلقاء الضوء على الهدف وعادة ما يتم وضعه في زاوية. إن الضوء الرئيسي هو: مصدر إضاءة قوي منتشر على مساحة كبيرة غير مركز، وغالبًا ما يتم تصميمه لتكرار مصدر الضوء كالشمس أو المصباح في المشهد، كما في الشكل الآتي.

[39]-Herbert Zettl. Video Basics. Wadsworth Cengage Learning. Sixth Edition. USA (2010) P 154

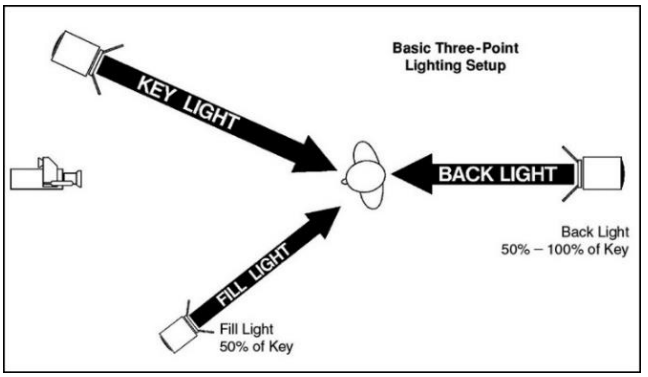


شكل: رسم توضيحي مجسم رقمي لبيان إعدادات الإضاءة ذات النمط ثلاثي النقاط، بما في ذلك وضع الكاميرا والعنصر الرئيسي المراد إضاءته.

يتم وضع الضوء الثاني، ويسمى الضوء الخلفي Back Light، وراء هذا العنصر ويستخدم لفصل العنصر عن الخلفية، هذا الفصل يضفي إحساسًا بالعمق على الصورة ويساعد في جعل العنصر بارزًا بشكل أفضل. يمكن رؤية تأثير الضوء الخلفي في أي نوع من أنواع إنتاج أعمال الفيديو، كما في الأخبار المسائية، حيث يلاحظ أن مذيعي الأخبار المضائين جيدًا يكون لديهم عادةً حلقة ضوئية حول الجزء العلوي من رؤوسهم، أو على الأقل تسليط الضوء على قمة رؤوسهم، حيث يتم إنشاء هذه الحافة من الإضاءة الخلفية للعمل على إعطاء الرأس شكل أكثر وضوحًا. أحيانًا يكون الضوء الخلفي لونًا مختلفًا – مزرقًا أو برتقاليًا– والضوء الخلفي هو جزء من فن التصوير السينمائي.

أما الضوء الثالث Fill Light، ويسمى ضوء التعبئة، فيستخدم لتخفيف الظلال القوية الناجمة عن الضوء الرئيس Key Light. وعادة ما يكون ضوء

التعبئة باهتًا إلى حدٍ ما وأكثر انتشارًا من الضوء الرئيسي. وفكرته ليست بالضرورة التخلص من الظلال، ولكن لتحقيق نسبة تباين جيدة بين الأضواء والظلال على العنصر، بحيث لا تكون الأضواء الساطعة والظلال الداكنة هي المهيمنة.[40] في شكل (٥٨) توضيح إضافي من مسقط علوي لأماكن توزيع الإضاءة:



شكل (٥٨): رسم توضيحي بمنظور عين الطائر يبين إعدادات الإضاءة ذات النمط ثلاثي النقاط لإضاءة التليفزيون أو الفيديو بما في ذلك وضع الكاميرا والعنصر الرئيسي المراد إضاءته.[41]

سادسًا- الملمس: Texture

الملمس هو الصفة التي تميز الشكل والذي يتحقق بصورة واقعية في العناصر ثنائية الأبعاد، وثلاثية الأبعاد على وجه الخصوص، فالملمس مثل اللون

[40]-Sonja Schenk and Ben Long. The Digital Filmmaking Handbook Fourth Edition.Course Technology PTR: Stacy L. Hiquet. USA. (2012). P 123

[41]-John Jackman. Lighting For Digital Video and Television. Focal Press. Third Edition .USA.(2010).P 97

يساعد في الإدراك البصري وتحسين وظائف الذاكرة لأنه يمنح تغذية راجعة بصرية وملموسة تؤثر في طريقة تفسير وفهم الصورة أو العنصر[42].

والملامس المتنوعة للمواد تضفي درجة كبيرة من الواقعية على المشهد، فالمواد تصف كيف يستجيب الجسم للضوء سواء بعكسه بدرجات مختلفة (إذا كان جسمًا عاكسًا) أو تمريره بدرجات مختلفة (إذا كان جسما شفافا أو شبه شفاف)، أو امتصاصه كليا أو جزئيا (إذا كان جسمًا معتمًا) ومن هنا نلاحظ أهمية الضوء أيضا في إظهار المواد وتفاصيلها.[43]

وتصنف ملامس السطوح من حيث الدرجة إلى :ملامس ناعمة، وخشنة، ومنتظمة، وغير منتظمة، ومن حيث النوع إلى :ملامس حقيقية، وطبيعية، وصناعية، وإيهامية .وتبدو لنا الأشياء بصريًا مؤكدة للخصائص الطبيعية للمادة التي ندركها كما لو أننا قد لمسناها بأيدينا، وإذا عرفنا كيف تؤثر الصفات الحركية للقيم السطحية تمكنا من ربطها بالشكل واللون .ويرجع مدى انعكاس الضوء أو امتصاصه إلى الخصائص الطبيعية للمادة، واللون يرتبط بالملمس وبالخصائص

[42]-Dennis M. Pualla. Design Elements: Form & Space. Rockport Publishers. USA: (2011). P: 66

[43]– نورا الصايل. سلسلة دليلك الشامل للإكساء في برنامج ds Max3 إصدارة (2016) الكتاب الثاني ص 3

البصرية فلون قطعة من البلاستيك اللامع الأحمر يختلف عن نسيج من الصوف الأحمر أو الحرير أو القطيفة حتى لو توافق أصل لون كل منهما .والإعتام والشفافية أو نصف الشفافية، فالزجاج الشفاف يختلف في ملمسه عن آخر نصف شفاف . كما أن حجم الحبيبات السطحية للمادة ومدى تقاربها أو تباعدها ومدى انتظامها سواء كانت عشوائية الانتشار أو غير منتظمة فهي تعد ذات نمط معين[44].

تتميز برامج الكمبيوتر جرافيك للتصميم والتحريك ثلاثي الأبعاد بإحتوائها على تقنيات معالجة بصرية متطورة للملامس والخامات والتي قد تشكل تحديا لمصممي الجرافيك المتحرك في اتقان التعامل مع تلك الملامس والخامات المتنوعة وتطبيقها على مختلف المجسمات من خلال تلك البرامج والتي من أشهرها برنامج ثري دي ماكس، كمثال لتناول معالجة الخامات المركبة نسبيا كالزجاج العادي، والملون، والماس، وخامة الصخور، والمياه، والأخشاب، والمعادن والتي تعتبر من الخامات المعقدة نسبيًا وتضفي المزيد من الواقعية على عناصر المشهد، في الشكل الآتي يستعرض المؤلف مثالاً تجريبي قام به لتوضيح مدى دقة وتطور تقنية التعامل مع ملامس وخامات المعادن بالبرامج ثلاثية الأبعاد.

[44]– إسماعيل شوقي. الفن والتصميم. مطبعة العمرانية للأوفست. القاهرة: الجيزة (2001م). ص 175،174

شكل للمؤلف: تكوين تجريبي ببرنامج ثري دي ماكس يظهر تطور إظهار خامات المعادن المتنوعة كالنيكل كروم والذهب على مجموعة مجسمات مختلفة بعد ضبط توزيع الإضاءة وخصائصها بالمشهد (2019م)

سابعًا –الأسلوب الفني Style Artistic :

"تعرف موسوعة الفنون Encyclopedia of the Arts الأسلوب بأنه : طريقة التعبير المميزة للعمل الفني أو لفنان معين أو مدرسة معينة أو حتى عصر معين أو حقبة زمنية .فالأسلوب الفني هو البصمة أو الأثر المميز للفنان أو مجموعة من الفنانين) مدرسة فنية .(إنه الطريقة التي يتم بها تجميع العمل الفني، وهو ما يتم رؤيته بعد معالجة الوسيط المرسوم، إنه ما يعبر عن ثقافة الفنان وخبراته والمزاج العام الغالب خلال وقت معين، وهو اختلافات الفنان الشخصية التي تميزه عن غيره .فلا شيء يعادل العدم مثل عدم وجود أسلوب .فمثلما يكون أسلوب الحياة لشخص ما، يكون الأسلوب الفني كذلك، فهو نتاج تأثيرات كل من الوعي واللاوعي، وبالتالي إلى حد كبير يمكن أن يكون الأسلوب الفني تقليديًا أو متميزًا .ففي أفضل

الحالات هو تجسيد لأقوى السمات وتفردها وأكثر المعتقدات حزمًا .وربما يتنوع أسلوب الفنان من عقد زمني إلى آخر، ولكن نادرًا ما يتغير بين يوم وآخر[45]".

"والأسلوب هو أقصى درجات التجريد، والواقعية لجميع مكونات العمل الفني في آن واحد، فهو المظهر الذي يبدو كالتوقيع Signature في عمل الفنان، وهو الشيء الذي يمكننا من التفريق بين عمل فني" لروبنز "Rubens أو" رمبرانت "Rembrandt، بين لوحة" لبيكاسو "Picasso أو" بولوك .Pollock" هو الحالة المميزة للتعبير التي تنتج من المعالجة الشخصية لعناصر ومبادئ الفن والتصميم [46]."

كما أن هناك أيضًا الأسلوب الفني القصصي في تقديم العمل الفني الذي يتناسب مع طبيعة عديد من تصميمات الجرافيك الرقمية المتحركة التي تنفذ للجرافيك الدعائي من أجل الدعاية للسلع أو للخدمات التي تُشتري على أساس عاطفي كمستحضرات التجميل، والمجوهرات، وبعض أنواع الأدوية، وأغلب أنواع السلع الغذائية، والملابس بكافة أنواعها. حيث أن هذا الأسلوب الفني للسيناريو الجرافيكي

[45]- Rex Brandt.Seeing with a Painter' Eye. Van Nostrand Reinhold; 2nd edition. USA. (1984).P10

[46]- Lois Fichner-Rathus.«*Foundations of Art and Design: An Enhanced Media Edition*» Wadsworth, Cengage Learning. USA.(2010). P17

الإعلاني يأخذ شكل القصة الدرامية الكاملة، فيكون لها بداية، ووسط – أي العقدة التي تدور حولها القصة – ونهاية ممثلة في أن السلعة أو الخدمة هي المفتاح لحل المشاكل المختلفة، وبالرغم من أن الجرافيك الإعلاني والترويج بهذه الصورة يناسب التليفزيون تماماً كوسيلة إعلانية، وبالرغم من كونه أكثر فعالية وتأثيراً من أي أسلوب آخر لأنه يجذب المشاهدة بقوة إلى الإعلان والترويج ويحاول اقناعه عن طريق القصة المعروضة، إلا أنه لا يمكن تطبيق عناصر القصة الدرامية العادية على قصة الجرافيك الإعلانية التليفزيونية، لأن هذا التطبيق يجعل التصميم الجرافيكي الإعلاني المتحرك يستغرق وقتاً طويلاً، مما قد يجعل المُشَاهد يمل منه، كما أنه سيكلف المعلن ميزانية أكبر، ولذلك ذهب خبراء الجرافيك الإعلاني إلى أنه يمكن اتباع نفس هذا الأسلوب الدرامي ولكن ليس بالشكل السابق، وهو اتباع العناصر الخمس للقصة الدرامية كاملة، فذهبوا إلى أنه من خلال (30) ثانية يمكن عرض ما يسمى الدراما الصغيرة Mini drama، وهي ما يسميه البعض أسلوب المشكلة والحل، وهو أحد الأساليب المستخدمة في تحرير السيناريوهات الجرافيكية الإعلانية التليفزيونية.

أسلوب المشكلة والحل Problem- Resolution Format:

وهو يأخذ شكل الأسلوب الدرامي تمامًا، ولكن تصميمه أكثر بساطه، وهو يأخذ أحد شكلين: **الشكل الأول:** شرح المشكلة وتفسيرها بأسلوب «قبل، وبعد»، وهذا الشكل يناسب التليفزيون كوسيلة جرافيك إعلانية، ذلك لأن عناصر القصة تثير اهتمام المشاهد بصورة كبيرة، كما أنها تثير حب الاستطلاع لديه لمعرفة الحل، فهنا يتم عرض المشكلة الممثلة في الصعوبة التي يواجهها الفرد قبل استخدام السلعة أو

الاستفادة من الخدمة، ثم تظهر السلعة أو الخدمة فوراً لحل هذه المشكلة عن طريق عرض مميزاتها التي تساعدها في ذلك، ويقدم النص ما يحصل عليه الفرد بعد الحصول على السلعة أو الخدمة، وتقدم القصة الجرافيكية الإعلانية هنا في شكل مختصر جدًا، قد يكون على هيئة سؤال، ثم تأتي إجابته ممثلة في تقديم الحل المباشر للمشكلة المطروحة في السؤال.

والشكل الثاني: عرض القصة الترويجية من خلال توضيح الفوائد التي يحصل عليها المشاهد من استخدام السلعة أو الخدمة، حيث تحذف المشكلة الأساسية **(**قبل الاستخدام**)** فلا يتم ذكرها على الإطلاق في نص الجرافيك الإعلاني، وإنما يتم التركيز مباشرة على مزايا الاستخدام وفوائده بالنسبة للمشاهد. ويتمتع هذا النوع من الأساليب التحريرية بفاعلية عالية للتصديق من قبل المشاهدين، خاصةً إذا تم التعبير عن المشكلة وتطورها بشكل منطقي، وتمييزها بدقة ووضوح تام. ولا ينبغي أن يعتمد هذا الأسلوب على المبالغة التي يلجأ إليها أحيانًا كُتاب نصوص الجرافيك الإعلانية، كما لا ينبغي أن يعتمد على الحوار الأجوف، فالسلعة أو الخدمة يجب أن تقدم بشكل منطقي. وتحقق الإيضاحات البصرية دوراً كبيراً في تدعيم النص الجرافيكي الإعلاني، ولا شك في أن بساطة هذا الأسلوب في عرض المشكلة وحلها تجعله أكثر جاذبية وتقبلاً من الأسلوب القصصي البحت، ونلاحظ أن هذا الأسلوب – مثل السابق تمامًا – يناسب السلع أو الخدمات التي يتحكم في شرائها أساس عاطفي.[47]

---

[47]– الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي "الأسلوب الفني لنص الإعلان والترويج" موسوعة التسويق والتخطيط الاستراتيجي. (2017م) متاح على الرابط:

http://www.abahe.co.uk.الأسلوب–الفني–لنص–الإعلان–والترويج /html

الأسلوب الواقعي في مقابل التحريفي:

يعتمد الأسلوب الواقعي من وجهة نظر المؤلف على تكوينات، وعناصر، وأساليب معالجة تستند في تصميمها على الواقعية، لذا تعتمد تصميمات الجرافيك المتحركة بهذا الأسلوب على الصور الفوتوغرافية كمصدر رئيس يستخدم كمرجعية للرسم في التصميم الفني– كما في المدرسة الأمريكية – وأيضا على عناصر البيئة الواقعية. فالأسلوب الفني القائم على الواقعية يمكن أن يشتق من الحياة اليومية مع تعديل طفيف للبيئة في المشهد. أما الأسلوب التحريفي فهو يعتمد على المبالغة والتحريف واستبعاد تفاصيل كثيرة قد توجد في الحياة اليومية. والفرق بين الأسلوبين يعتمد على الترجمة الفنية للواقعية. فكلاهما يحتوي نسبيًا على نفس المستويات العمل الفني كالخلفية وعناصر المشهد والطبقات المختلفة. وكلاهما يعد المسرح لحركة الشخصية أو العنصر الرئيسي.

ثامنًا– الحركة: Movement

"تُعَرف الحركة بأنها فعل أو عملية التحرك أو تغيير المكان أو الموقع أو الجهد .والحركة يمكن أن تكون واقعية أو إيحائية .فعلى سبيل المثال الحركة في فن الرسم أو التصوير الفوتوغرافي تشير إلى تمثيل أو مقترح لوضعية الحركة . والوظيفة الأساسية للحركة هي توجيه عين المشاهد خلال أو حول أي رسالة بصرية . والحركة في أي تكوين بصري يتم إدراكها باستقلالية تامة من خلال مجموعة العناصر الأساسية في التصميم المرئي كالخط، والشكل، والمجسم، والملمس وغيرها

والتي تستخدم لتقديم المشهد، ولإضافة الإحساس بالحركة، فإن متغيرات التصميم هذه يمكن أن تنشئ إحساسًا إجماليًا بالحركة التي تتسبب في حركة عين المشاهد خلال التكوين بصورة شاملة أو التركيز على مجموعة معينة منعزلة من العناصر داخل التكوين [48]".

الحركة في عالم الشاشة Movement in the Screen World

في عالم تصميمات الجرافيك المتحرك التي تنفذ لتقديمها على شاشات العرض، لا يوجد سوى ثلاثة أشياء يمكن أن تتحرك، أولها: العنصر Object، وثانيها: الكاميرا Camera، وثالثها: نقطة جذب انتباه المشاهد أو الجمهور Point of Attention أثناء المشاهدة.[49]"

"وتقدم معظم برامج النمذجة والتحريك ثلاثي الأبعاد قوالب بناء عبارة عن أشكال بدائية يمكن البناء عليها لتشكيل النماذج أو العناصر المجسمة في التصميم، حيث يقدم برنامج ds max3 ثلاثة أنواع من العناصر التي يمكن استخدامها في بناء التصميم هي: المجسمات القياسية Standard Primitives والمجسمات المتقدمة

[48]-Richard Poulin. "The Language of Graphic Designer". USA: Rock Puplishers, Inc. (2011). P 95,98

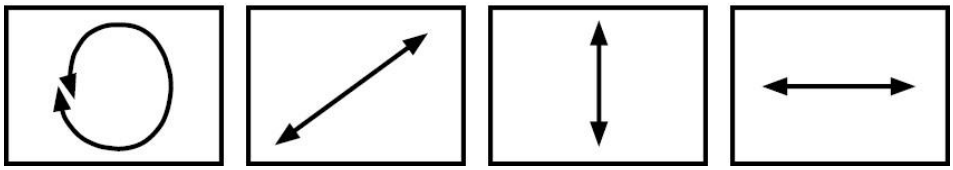
[49]-Bruce Block. The Visual Story Creating The Visual Structure Of Film, Tv And Digital Media. USA: Published by Elsevier Inc .Focal Press. Second Edition (2008). P 168-170

Extended Primitives، والأشكال الرسومية Splines."[50] هذا بالإضافة إلى توفير كاميرات المشهد، وفيما يلي نوضح كيف تتم حركة العناصر:

أولاً- حركة العنصر: Object Movement

"إن أي شيء يتحرك بالنسبة لحدود إطار شاشة العرض هو عنصر متحرك. وكل عنصر متحرك يُوَلد مسارًا. وهناك أربعة طرق لتصنيف حركة عنصر ما، هي: الاتجاه Direction، والنوعية Quality، والمقياس Scale، والسرعة Speed. والتي يتم توضيحها في ما يلي:

1- اتجاه حركة العنصر Direction: يمكن أن يتحرك العنصر أو الكائن في عدد محدود من الاتجاهات على الشاشة، لأن الشاشة ثنائية الأبعاد فقط. مع أهمية ملاحظة أن إمكانية رؤية حركة العنصر تحدث فقط عندما يتحرك العنصر بالنسبة لخط الإطار (الشاشة). ويمكن أن يقوم العنصر بحركة أفقية أو رأسية أو قُطرية أو دائرية، كما في الشكل الآتي، وحتى عندما يبدو أن عنصرًا ما على الشاشة يتحرك في ثلاثة أبعاد، تكون كل الحركة الفعلية في حدود مسطح الشاشة فقط.



شكل للؤلف: مجموعة رسومات خطية توضح الاتجاهات المختلفة التي يمكن لعناصر التصميم التحرك نحوها في حدود إطار الشاشة.

[50]-Jeffrey M. Harper. Mastering Autodesk 3ds Max 2013. John Wiley & Sons, Inc ,.Indianapolis, Indiana.USA.(2012) P67

2- نوعية حركة العنصر Quality: يمكن أن تكون حركة جسم العنصر مستقيمة أو منحنية. بما أن الأجسام المتحركة تولد مسارًا أو خطًا افتراضيا، يمكن تحديد الصفات والاستجابات الانفعالية المرتبطة بهذه الخطوط المستقيمة والمنحنية بعد تحويلها إلى حركة. فبشكل عام، يرتبط المسار الناتج عن الحركة الخطية المستقيمة ببعض الخصائص التي تحدد مدلول الحركة، منها: حركة مباشرة، عدوانية، محافظة، مرتبة، غير طبيعية، جامدة. والمسارات المرتبطة بالحركة المنحنية يمكن أن ترتبط بهذه الخصائص: غير مباشرة، سلبية، مرتبكة، طفولية، رومانسية، ناعمة، آمنة، غير خطية، ومرنة. يمكن لهذه الخصائص إنشاء صور نمطية يمكن التنبؤ بها.

3- مقياس حركة العنصر Scale: يشير المقياس إلى المسافة التي يتحرك فيها الكائن على الشاشة، حيث يمكن للجسم أن يتحرك مسافة قصيرة أو مسافة أطول بالنسبة للإطار.

4- سرعة حركة العنصر Speed: للجسم المتحرك معدل سرعة يتحرك به فعلى سبيل المثال يمكن أن يكون سريعا أو متوسط السرعة أو بطيء، وسيحكم المشاهد على سرعة الكائن المرتبطة بالإطار.[51]"

ثانيا- حركة الكاميرا Camera Movement:

"من الناحية النظرية، تعمل الكاميرات الافتراضية ببرامج تصميم وتحريك الجرافيك ثلاثي الأبعاد كما في برنامج Ds Max3 مثل الكاميرات الحقيقية تمامًا، حيث تنشئ الكاميرا نافذة يتم من خلالها رؤية مشهد التصميم وعرضه. كما يمكن

[51]-Bruce Block. P 172-174

الحصول على أكبر عدد ممكن من الكاميرات في المشهد حسب الرغبة. ويمكن استخدام إطار العرض Perspective للتنقل في المشهد أثناء العمل، مع ترك كاميرا العرض وحدها. وهناك نوعان من الكاميرات داخل Ds Max3، **النوع الأول:** الكاميرا ذات الهدف، وتحتوي على نقطة إلتقاء Node لتحديد الهدف، حيث تسمح بالتوجيه إلى مكان أو عنصر محدد ثابت أو متحرك. **والنوع الثاني:** الكاميرا الحرة ويجب تدويرها عند استهداف عنصر معين. وإذا كان المشهد يتطلب من الكاميرا اتباع إجراء تحريك معين، فمن الأفضل استخدام الكاميرا المستهدفة."[52] "وعلى الرغم من أن الجمهور لا يرى حركة الكاميرا إلا من خلال تأثيرها على عناصر الإطار، فهناك ثلاث طرق أساسية لتصنيف حركة الكاميرا هي: الاتجاه، والمقياس، والسرعة.

1- اتجاه حركة الكاميرا Direction: يمكن أن تتحرك الكاميرا في بعدين أو ثلاثة. وتحركات الكاميرا في بعدين هي: تحريكها Pan جهة اليمين أو اليسار، أو لأعلى أو لأسفل. والإمالة Tilt، وتكبير الرؤية أو التصغير Zoom. أما حركات الكاميرا في ثلاثة أبعاد فهي: دوللي The Dolly، ومسار Track، ورافعة Crane. ويدرك الجمهور حركة الكاميرا، نظرًا لأنه يتم نقل تأثير حركتها إلى العناصر الموجودة في اللقطة. وتتحرك العناصر في الاتجاه المعاكس لتحرك الكاميرا. فعند تحريك الكاميرا إلى اليمين، سيتم نقل جميع الكائنات في الصورة إلى اليسار والعكس. كما يؤدي رفع الكاميرا لأعلى إلى تحريك العناصر في الإطار لأسفل. ونفس الشيء يحدث

[52]-Randi L . Derakhshani & Dariush Derakhshani. Autodesk 3ds Max 2015. P 310

مع تحركات الكاميرا الافتراضية ثلاثية الأبعاد. وبسبب هذا النقل للحركة، فإن حركة الكاميرا نفسها ليست بنفس أهمية تأثير الحركة على العناصر الموجودة في الإطار.

2- مقياس حركة الكاميرا Scale: يشير المقياس إلى طول حركة تحريك بالكاميرا. فيمكن أن تتحرك مسافة قصيرة أو مسافة طويلة.

3- سرعة الكاميرا Speed: يمكن أن تحدث حركة الكاميرا بسرعة، أو بتوسط أو ببطء. وبشكل عام تؤدي حركة الكاميرا البطيئة إلى إنشاء تقارب، نظرًا لأن التغييرات في المكونات البصرية تحدث ببطء. وتؤدي تحركات الكاميرا بشكل أسرع إلى تغييرات سريعة متناقضة في العناصر البصرية.

ثالثا - نقطة جذب انتباه المشاهد: Point of Attention

يشير النوع الثالث من الحركة، نقطة الاهتمام، إلى حركة عين المشاهدين لدى نظرهم إلى مناطق مختلفة من الشاشة. فرؤية الإنسان يمكن أن تركز على مساحة صغيرة واحدة فقط من المجال البصري في كل مرة على الرغم من أن لدينا رؤية محيطية تمكننا من رؤية مجال واسع، إلا أنه يمكننا تركيز الانتباه على مساحة صغيرة واحدة فقط من المشهد. وهذا أمر جيد لأنه يعني أن مصممي الجرافيك يمكنهم التنبؤ والتحكم في جزء معين من المشهد الذي يشاهده الجمهور. وبالطبع فإن الحركة هي أول ما يجذب انتباه الجمهور. حيث سيتم توجيه انتباه المشاهد دائمًا إلى العنصر المتحرك. والعامل الآخر الجاذب للانتباه هو السطوع Brightness، إذا لم تكن هناك حركة، فسيتم جذب انتباه المشاهد إلى أكثر المناطق سطوعًا في الإطار. وإذا كان العنصر الذي يتحرك أيضا هو أسطع عنصر فسيلاحظ المشاهد

هذا العنصر أسرع. ونقطة جذب انتباه الجمهور تجذبه أيضًا إلى التباين أو الاختلاف في أي من العناصر البصرية.[53]"

تاسعًا– المؤثرات البصرية Visual Effects:

يوجد فارق كبير بين مفهوم المؤثرات الخاصة Special Effects، ومفهوم المؤثرات البصرية Visual Effects فعلى الرغم من استخدامهما في كثير من الأحيان من غير المتخصصين بنفس المعنى إلا أن المؤثرات الخاصة تشير إلى كل ما هو عملي من تجهيزات وحيل تتم في موقع تصوير المشاهد السينمائية، كما في شكل (٧٦). أما المؤثرات البصرية فترتبط اليوم بصورة مباشرة ببرامج الكمبيوتر جرافيك وإمكاناتها المتاحة وتقنياتها وما يمكن أن تؤديه من خدع وتأثيرات بصرية.

شكل: أحد مشاهد فيلم العميل جميس بوند بعنوان: الشبح Spectre لعام (2015م) توضح مفهوم المؤثرات الخاصة التي تستخدم فيها معدات وكاميرات التصوير ومؤثرات حقيقة داخل المشهد.[54]

[53]-Bruce Block.P 174-176

[54]-Clinton Jones» .Visual Effects Core Concepts .«Rocket Jump Film School.USA. Published on Mar 10, 2016. From: https://www.youtube.com/watch?v=0-v3NtODgi0

وتؤدي المؤثرات البصرية اليوم على اختلاف أنواعها وأهدافها ووظائفها دورًا أساسيًا في عالم الجرافيك الرقمي المتحرك بصورة لم تكن معهودة من قبل، وذلك نظرًا للتطور الكبير الذي يشهده عالم الكمبيوتر اليوم بالنسبة للمعدات وبرامج الجرافيك المتخصصة. والأمثلة على ذلك عديدة منها ما هو في مجال الإعلانات والقنوات الفضائية ومنها ما هو في مجال السينما.

ويعد التركيب الرقمي جزءًا أساسيًا من المؤثرات البصرية في كل مكان في صناعة الترفيه اليوم: في الأفلام الروائية، والإعلانات التجارية التلفزيونية، والعديد من برامج القنوات الفضائية، وهي في تزايد مستمر. حتى في الأفلام التي يجب ألا تحتوي على أي مؤثرات سوف يكون هناك مؤثرات بصرية. فقد تكون قصة حب أو كوميديا، ولكن سيكون هناك دائمًا شيء يجب يتم إضافته أو إزالته من الصورة لإخبار القصة. هذا هو الوصف المختصر لماهية المؤثرات البصرية فهي عبارة عن إضافة عناصر غير موجودة إلى صورة أو إزالة شيء لا توجد رغبة في وجوده. ويؤدي التركيب الكمبيوتري الرقمي CGI Compositing دورًا رئيسيًا في جميع المؤثرات البصرية. ويمكن أن تأتي العناصر التي تتم إضافتها إلى الصورة من أي مصدر اليوم تقريبًا. فقد يتم إضافة ممثلاً أو عنصرا من مقطوعة موسيقية أو عنصرا من شريط فيديو؛ أو ربما تتمثل المهمة في إضافة مركبة فضائية أو ديناصور أو كائنا تم إنشاؤه بالكامل بالكمبيوتر، لذلك يشار إليها باسم صورة تم إنشاؤها بواسطة

الكمبيوتر (CGI).[55] ويستعرض الباحث أمثلة لأهمية الدور الذي تؤديه المؤثرات البصرية الرقمية في نجاح العمل الفني وانعكاس ذلك على مجال فن الجرافيك المتحرك، ومنها النجاح الذي حققه الفيلم الأمريكي الشهير القناع The Mask في أوائل فترة التسعينيات وهو فيلم كوميدي أنتج عام (1994م) من قبل شركة خط الإنتاج الجديد New Line Productions وترشح لأوسكار المؤثرات البصرية ومن بطولة الممثل الكوميدي جيم كاري، وهو يحكي قصة رجل فاشل في حياته وفقير وغير واثق من نفسه صادف قناعا غير له حياته، حيث جعله شخصا غريب الأطوار، أخضر الوجه له قدرات جسدية وعقلية خارقة.[56]

شكل: إطاران متنوعان يظهران نموذجان من بعض تقنيات المؤثرات البصرية التي قُدمت بالفيلم الأمريكي القناع The Mask عام (1994م) والتي اعتمدت على تقنية البرامج ثلاثية الأبعاد.

[55]-Steve Wright. Compositing Visual Effects Essentials for the Aspiring Artist. Foca Press. USA (2008) P:1

[56]– السينما دوت كوم. شركة دملج. فيلم القناع The Mask.(2020/6/20م) متوفر على رابط إلكتروني:https://www.elcinema.com/work/1229857

عاشرًا- الصوت: Sound

لو كان هناك شيء واحد يجب أن يتوفر لإنتاج التصميم المتحرك الجيد، فهو مسار صوتي يتم تسجيله بشكل جيد. فبدون مسار الصوت ويقصد به هنا الصوت المنطوق للكلمة المنطوقة، الذي يتم تسجيله بواسطة ممثلين بارعين، لا يمكن أن يكون هناك تعبير أو أداء أو تسليم درامي مع أي من الشخصيات. يمكن إضافة الأصوات العرضية، مثل المؤثرات الصوتية، والأجواء الثانوية، وحتى الموسيقى، في وقت لاحق، ولكن يجب أن يتم تسجيل مادة الحوار، بالإضافة إلى أن أي صوت يجب على مؤلف الرسوم المتحركة مزامنته مع الرسم المتحرك.[57]

- المنظور الصوتي: Sound Perspective

يقصد بالمنظور الصوتي أن الصور أو المشاهد القريبة يجب أن تتطابق مع أصوات قريبة نسبيًا، كما يجب أن تتوافق المشاهد الطويلة والبعيدة مع الأصوات التي تبدو وكأنها تأتي من مكان بعيد. فالأصوات القريبة لها حضور أكثر من الأصوات البعيدة، وجودة الصوت هي التي تمنح الشعور بالقرب من مصدر الصوت بشكل عام، وتتمتع أصوات الخلفية بحضور أقل.[58]

---

[57]-Tony White. Animation From Pencils To Pixels: Classical Techniques for Digital Animators. Focal Press. USA.(2006) P 141

[58]-Herbert Zettl. Television Production Handbook. San Francisco State University .Thomson Wadsworth. Ninth Edition. USA. (2006) P; 239

وهذا ما يجب أن يراعيه مصمم الجرافيك الرقمي المتحرك عند تصميم الصوت الخاص بعناصر التكوين لأن ذلك يضفي مزيدًا من الواقعية على التصميم المتحرك. والصوت هو الجزء الأخير من عملية الرسوم المتحركة. حيث يقوم مصممي الصوت بإنشاء وتسجيل المؤثرات الصوتية والأجواء (خطى، حفيف الملابس، فتح الأبواب، وغيرها) لإنشاء القوام وطبقات الصوت التي تثري القصة. وفي الوقت الحاضر يتم إنشاؤها بشكل رقمي، ولكن في بداية الرسوم المتحركة، كان على مصممي الصوت أن يقوموا بإعداد الصوت الذي يحتاجونه بأنفسهم. ففي فيلم سنو وايت تم تسجيل أصوات الأطباق المحطمة والحيوانات والأبواب التي تطرق إلى آخره، لأنهم لم يكن لديهم طريقة أخرى للقيام بذلك. وبعد ذلك، تتكون موسيقى الخلفية، حيث تعكس موسيقى الخلفية الطريقة التي تشعر بها الشخصية الرئيسة في الوقت الحالي. هذا هو السبب، اعتمادًا على نوع المشهد، فإن الموسيقى ستكون سريعة أو بطيئة الخطى. ثم يتم إضافة الحوارات المسجلة من قبل مما يجعلها تتزامن مع حركة الشفاه من الشخصيات. وأخيرًا يتم تجميع الحوار والموسيقى والمؤثرات الصوتية في مرحلة خلط الصوت. إنها تضيف مستويات الصوت، والمساواة، والمنظور، والمعالجات (صدى، صوت تلفزيوني أو راديو) كمسارات وتختلط في النسخة النهائية للفيلم.[59]

[59] -Laura Moreno. The creation process of 2D animated movies. October 30th, 2014. P 36 .37 -From: https://www.edubcn.cat/rcs_gene/treballs_recerca/2014-2015-02-4-TR_baixa .pdf

مراجع الفصل الثاني

أولاً– المراجع العربية:

– إسماعيل شوقي. الفن والتصميم. مطبعة العمرانية للأوفست. القاهرة: الجيزة (2001م). ص 175،174

– الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي "الأسلوب الفني لنص الإعلان والترويج" موسوعة التسويق والتخطيط الاستراتيجي. (2017م) متاح على الرابط:

http://www.abahe.co.uk.الأسلوب–الفني–لنص–الإعلان–والترويج /html

– الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي. "تثبيت الصورة الذهنية لدى العميل". موسوعة التسويق والتخطيط الاستراتيجي. (2017م)، (2019/9/17م) متاح على الرابط:

http://www.abahe.co.uk/marketing-and-strategic-planning-enc/85329-install-the-client-s-mental-image.html

– محمد ثابت محمد حسن. أثر الصورة الفوتوغرافية فى تغير مفهوم القيم الفنية للوحة التصويرية فى الفن الحديث والمعاصر. مجلة أبحاث المؤتمر الثامن لكلية الفنون الجميلة بجامعة المنيا بعنوان: الفنون التشكيلية والقضايا الإنسانية. (نوفمبر 2008) ص 2

– محمد عبد الحميد، السيد بهنسي. تأثيرات الصورة الصحفية: النظرية والتطبيق. عالم الكتب ط1. القاهرة. (2004م) ص 119

– نورا الصايل. سلسلة دليلك الشامل للإكساء في برنامج ds Max3 إصدارة (2016) الكتاب الثاني ص 3.

- وليد محمد عبد الحميد دسوقي. الصور التعليمية المولدة بالحاسوب. القاهرة: (2014) ص 101.

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

-Angie Taylor. Design Essentials: for the motion media artist. Focal Press. USA (2011) .P 68

-Ann Maulina. Artist Insight Create Intrigue In Your Work .Imagine FX Magazine. Future Pic Company. Issue 160. London. UK. May.(2018) P 72:74

-Austin Shaw. Design for Motion: Fundamentals and Techniques of Motion Design .Focal Press. New York. USA. (2016) P 2 .

-Bruce Block. The Visual Story Creating the Visual Structure Of Film, Tv And Digital Media. USA: Published by Elsevier Inc .Focal Press. Second Edition (2008). P 168-170

-Clark Tom. *Digital Photography Composition For Dummies*".(First edition). Canada: Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana. USA. (2011) P: 10

-Clinton Jones.Visual Effects Core Concepts .«Rocket Jump Film School.USA. Published on Mar 10, 2016. From: https://www.youtube.com/watch?v=0-v3NtODgi0

-David Dabner & Others. Graphic Design School. Published by John Wiley & Sons Inc., Hoboken,.Fifth Edition. New Jersey. USA. (2014). P:32

-Dennis M. Pualla. Design Elements: Form & Space. Rockport Publishers. USA: (2011). P: 66

-Gavin Ambrose & Paul Harris.The Fundamentals of Graphic Design. AVA Publishing SA. UK. (2009) P 22

-Herbert Zettl. Television Production Handbook. San Francisco State University .Thomson Wadsworth. Ninth Edition. USA. (2006) P; 239

-Herbert Zettl. Video Basics. Wadsworth Cengage Learning. Sixth Edition. USA (2010) P 154

- Laura Moreno. The creation process of 2D animated movies. October 30th, 2014. P 36 .37 -From: https://www.edubcn.cat/rcs_gene/treballs_recerca/2014-2015-02-4-TR_baixa .pdf

-Landa Robin. "Graphic Design Solutions". : Clark Baxter. Wadsworth Fourth Edition .USA (2011).P 133

-Lee Lanier. Aesthetic 3D Lighting: History, Theory, and Application. First published by Routledge. New York. USA. (2018).P 2

-Lois Fichner-Rathus. "*Foundations of Art & Design*". Wadsworth, Cengage Learning. USA. (2012).P.13

-Les Pardew. Figures, Characters, and Avatars: The Official Guide To Using Daz Studio To Create Beautiful Art. USA: Boston (2009) P 14

-Philipp Scherer. Photoshop, Modo & Daz 3D Design A Postapocalyptic Environment Learn How To Use 3D Tools To Streamline And Enhance Your Workflow, With Concept Artist Philipp Scherer.Imagine FX Magazine. Future Pic Company. Issue 166. No vember 2018. London. UK.P 82

-Randi L . Derakhshani & Dariush Derakhshani. Autodesk 3ds Max 2015. P 310

-Rex Brandt.Seeing with a Painter' Eye. Van Nostrand Reinhold; 2nd edition. USA. (1984).P10

-Richard Poulin. "The Language of Graphic Designer". USA: Rock Puplishers, Inc. (2011). P 95,98

-Robin Landa. Graphic Design Solutions. 4th ED. Wadsworth 20 Channel Center Street Boston, MA 02210 (2011). USA. P: 12

-Rolf Giesen and Anna Khan. Acting and Character Animation: The Art of Animated Films, Acting, and Visualizing. CRC Press Taylor & Francis Group. USA. (2018) P 182

-Rosalind Ragans. Art Talk. McGraw-Hill Education; 4 edition USA (2005).P: 16

-Sonja Schenk and Ben Long. The Digital Filmmaking Handbook Fourth Edition.Course Technology PTR: Stacy L. Hiquet. USA. (2012). P 123

-Steve Wright. Compositing Visual Effects Essentials for the Aspiring Artist. Foca Press. USA (2008) P:1

-Jan Roberts-Breslin. Making Media: Foundations of Sound and Image Production .Focal Press is an imprint of Elsevier Science. USA. P 27

-Jeffrey M. Harper. Mastering Autodesk 3ds Max 2013. John Wiley & Sons, Inc ,.Indianapolis, Indiana.USA.(2012) P67

-John Jackman. Lighting For Digital Video and Television. Focal Press. Third Edition .USA.(2010).P 97

-Michael K. Hughes. Digital Film making for Beginners A Practical Guide to Video Production. McGraw-Hill. USA.(2012) P 38

-Nicholas Boughen. 3ds max Lighting. Wordware Publishing, Inc. USA (2005) P:3:18

-Richard Yot. Light for Visual Artists: Understanding & Using Light in Art & Design .Chronicle Books Staff, Laurence King Publishing Limited Staff. USA (2011) P:54

-Robin Landa. Graphic Design Solutions. 4th ED. Wadsworth 20 Channel Center Street Boston, MA 02210 (2011). USA. P: 17

-John Halas. Graphic in Motion: From the Special Effects to Holographics. USA. Van Nostrand Reinhold Company Inc.(1984).P 104

-Tony White. Animation From Pencils To Pixels: Classical Techniques for Digital Animators. Focal Press. USA.(2006) P 141

-Yael Braha & Bill Byrne. Creative Motion Graphic Titling for Film, Video, and the Web. Focal Press. USA (2011) P 17,18

الفصل الثالث

مبادئ تكوين التصميمات الجرافيكية والرسوم الكرتونية المتحركة

أولاً- التسلسل الهرمي للعناصر Hierarchy

ثانيًا- عناصر تركيز الانتباه The Elements of Emphasis

ثالثًا- التوازن Balance

رابعًا- مبادئ التحريك الإثنا عشر:

1- التوقيت: Timing

2- الإبطاء في بداية ونهاية الحركة: Slow In and Out

3- الانضغاط والتمدد: Squash and Stretch

4- توقع الحركة أو الاستباق: Anticipation

5- الأقواس: Arcs

6- إخراج المشهد أو طريقة عرض فكرة: Staging

7-التحريك المباشر، والتحريك من وضعية إلى أخرى: Straight Ahead Action and Pose to Pose

8- المتابعة وتداخل الحركة: Follow Through And Overlapping Action

9- الحركة الثانوية أو حدث إضافي مكمل: Secondary Action

10- إضفاء الإحساس بالعمق للرسوم ثنائية الأبعاد: Solid Drawing

11- المبالغة: Exaggeration

12- الجاذبية: Appeal

الفصل الثالث

مبادئ تكوين التصميمات الجرافيكية والرسوم الكرتونية المتحركة

أولاً– التسلسل الهرمي للعناصر: Hierarchy

إن التسلسل الهرمي للعناصر Hierarchy أو تنظيم أهمية العناصر The Organization of Hierarchy هو: ترتيب الأهمية لعناصر التكوين بالتصميم. ففي التصميم يتم استخدام هذا المبدأ كوسيلة لتنظيم المعلومات لتكون في أفضل صورة في التكوين لتحقيق الاتصال وتوصيل الرسالة بوضوح. والتسلسل الهرمي للعناصر هو: مبدأ عالمي من مبادئ التصميم التي تعمل على تقليل مستوى التعقيد البصري للتصميم، وتقليل الجهد في التعرف على العلاقات بين العناصر البصرية، وتصنيفها وفقا لأهميتها.

وقد عرف كل من "جافن أمبروز وبول هاريس" Gavin (2006) Ambrose and Paul Harris التسلسل الهرمي بأنه: طريقة منطقية للتعبير عن الأهمية النسبية للعناصر النصية المختلفة عن طريق توفير دليل بصري لتنظيمها.[60]

[60]-Gavin Ambrose and Paul Harris.The Visual Dictionary of Graphic Design. AVA Publishing (UK) Ltd.(2006) P 127

وعرفته مصممة الجرافيك المتحرك "لورا هوك (2013) "Laura Hawk بأنه: ترتيب الأهمية لمجموعة عناصر تصميم الجرافيك المتحرك، حيث يتم استخدامه كوسيلة لتنظيم المعلومات ليتم عرضها بأفضل طريقة لتحقيق التواصل مع الرسالة.[61]

كما عرفه المصمم الصناعي الأمريكي الجنسية "ديف شولتز (2017) "Dave Schultze بأنه: هو العلاقة بين شكلين أحدهما أكثر أهمية من الآخر.[62]

والتسلسل الهرمي للعناصر هو: مبدأ يرتبط بصورة أساسية بمبدأ التضاد أو التباين Contrast فأغلب المشاهدين يعتمد على المفاتيح البصرية التي تقود انتباههم داخل التصميم، وفي تصميمات الجرافيك المتحركة، تشكل العناصر الأساسية والثانوية ثم العناصر التي تليها في الأهمية أساس الاتصال البصري. فالعناصر الرئيسية أو الأكثر أهمية في الإطار يجب أن تستحوذ على الانتباه الفوري للمشاهدين

---

61 -Laura Hawk. Principles of Composition for Motion Designers. Feb 18, 2013،.(9/6/2020)USA.From:https://www.pluralsight.com/courses/principles-composition motiondesigners-1024

62-Dave Schultze."Hierarchy and juxtaposition From Design Foundation 3D: Shape and Form". Released 9/27/2017 ،(9/7/2020) From: https://www.lynda.com/CAD-tutorials/ Hierarchyjuxtaposition/612177/661237-4.html

وتقودهم خلال التصميم، حيث يجب أن تقدم هذه العناصر أكثر المعلومات أهمية أو تمنح الإحساس بحالة معينة أو تستدعي استجابة عاطفية لدى المشاهدين بناءً على ما تم التواصل من خلاله. ثم بعد ذلك يجب أن ينجذب المشاهدين للعناصر الثانوية التي يجب أن تعزز الرسالة العامة وتحسن من تأثير التصميم. وأخيرًا يجب أن تؤكد العناصر أو المكونات الأقل أهمية العناصر الرئيسية والثانوية والرسالة بصفة عامة. ويمكن تحقيق التسلسل الهرمي البصري من خلال إنشاء التباين في الشكل، والحجم، والقيمة، والوزن، والموقع، والاتجاه، واللون، والتقارب.[63]

- ترتيب مواضع العناصر: Elemenets Replacement

يعد التكوين الجيد ووضع العناصر في مكانها الصحيح وترتيبها المناسب في غاية الأهمية لأداء أي مشهد لوظيفته المنوط بها في تصميمات الجرافيك المتحركة. فعلى سبيل المثال لو تم وضع عناصر خلفية مشهد في مواضع متضاربة غير مناسبة أصبح العنصر الرئيس أو الشخصية الرئيسة في حالة ضياع أو تقييد لحركتها كما في شكل الآتي.

[63]-Krasner, Jon. Motion graphic design: applied history and aesthetics. Taylor & Francis, . Published by Elsevier Inc. USA(2013). P230..

شكل: سلبية تكدس الخلفية بعناصر غير مناسبة في المكان مما أدى إلى ضياع العنصر الرئيس.

ونفس المشكلة يمكن أن تحدث في حال وضع العناصر في مقدمة العنصر الرئيس للمشهد أو الشخصية الرئيسة كما في الشكل الآتي:

شكل: سلبية تكدس المقدمة بعناصر غير مناسبة المكان مما أثر على ظهور الشخصية الرئيسة. (64)

[64]-Mike S. Fowler. Animation Background Layout from Student to Professional. Fowler Cartooning Ink Puplishing. Canada. (2002). P: 70

- أساليب تحقيق التسلسل الهرمي للعناصر Hierarchy في التصميم:

يمكن تحقيق التسلسل الهرمي للعناصر Hierarchy في التصميم بأكثر من أسلوب بصري منها على سبيل المثال استخدام التنوع في الحجم Scale، أو اللون Color ، أو التباين Contrast ، أو الفراغ Space ، أو المحاذاة Alignment ، أو الشكل Form

شكل: الفنان أندرو كايكو Andrew Kaiko: إطار تحضيري من فيلم كارتوني ثنائي الأبعاد مقترح بعنوان حديقة أوربيس Orbis Park يظهر المبالغة في توظيف فارق الحجم بين شخصيتين بصورة عملية داخل الرسم المتحرك لإحداث التأثير الدرامي المطلوب من خلال عنصر التسلسل الهرمي بالمشهد.[65]

[65]-Andrew Kaiko.Orbis Park Development Art Reel. Published on Sep 30, 2011. From :https://www.youtube.com/watch?v=DMkpsFNCRiQ

كما تعد الإضاءة في العمل الفني من العوامل المهمة فى تحقيق الغايات التى يطلبها مصمم الجرافيك .ويقصد بالغايات إبراز التباين أو تدرج الضوء، أي العناصر التي تبدو أكثر نصوعًا عن غيرها في التكوين، فالإضاءة كفيلة بأن تبرز الموضوع الرئيس، وتمنحه الأهمية والأولوية للفت النظر إليه دون ما عداه من عناصر أخرى تحيطه في التكوين، حيث تقع هذه العناصر في المرتبة الثانية، فعند الرغبة بالتعبير عن عنصر معين بالتكوين ومنحه مركزًا للسيادة بتوجيه البصر نحوه فإنه ينال قدرًا من الإضاءة يزيد نسبيًا عما يجاوره أي أنه يبدو شديد النصوع عما يقع حوله من عناصر [66].

ثانيًا- عناصر تركيز الانتباه: The Elements of Emphasis

يقصد بهذا المبدأ ضرورة تحديد وإظهار حركة أهم العناصر التي يجب أن تستحوذ على انتباه المشاهد في التكوين أو التصميم المتحرك، حيث يشير هذا المبدأ إلى الموضع الذي يجب أن تنتهي إليه أعين المشاهدين وتستقر عليه كأهم عنصر في تصميم الجرافيك المتحرك. فتركيز الانتباه هو الجزء الأكثر أهمية في مبادىء التكوين. هذا هو الجزء الذي يأتي فيه المشاهدون ليريحوا أعينهم ويقولوا في أذهانهم هذه هي الرسالة. ففي مبدأ التقارب Proximity في تصميات الجرافيك الرقمية

---

[66]- هدى العمر. « دور الإضاءة فى تحقيق الغايات الفنية فى اللوحة». النسخة الالكترونية من صحيفة الرياض الصادرة عن مؤسسة اليمامة الصحفية. المملكة العربية السعودية. مقال منشور بتاريخ 6 ديسمبر (2013م)، العدد 16601، (10/8/2020) متاح على الرابط: http://www.alriyadh.com/890210

المتحركة يتم التركيز على العناصر التي تأتي واحداً تلو الآخر بتقارب في الحجم أو الشكل أو حتى في المنظور، أما في هذا المبدأ يتم توجيه عين المشاهد لفهم الرسالة التي يحتويها التصميم عن طريق التركيز على أهم عناصر التكوين، كما في شكل الآتي:

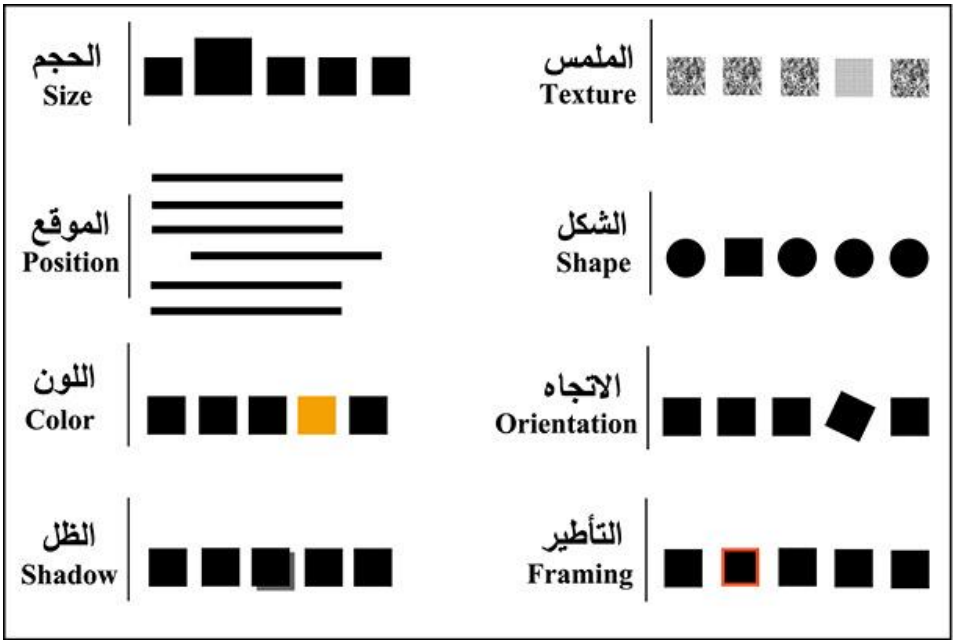
إطار من تصميم متحرك يظهر مبدأ تركيز الانتباه على عنصر الترقيم بمنتصف التصميم[67]

ويعد استخدام النقطة المحورية Focal Point إحدى الطرق المتاحة لجذب الانتباه في تصميمات الجرافيك أو في أي عمل فني، حيث توجه نقطة تركيز الانتباه اهتمام المشاهد إلى أهم عنصر في العمل الفني. وهناك العديد من التقنيات المستخدمة للتأكيد على ذلك العنصر في التصميم.[68] في الشكل الآتي يلخص المؤلف من

[67]-Laura Hawk. Digital Tours. Principles of Composition for Motion Designers. The Elements of Emphasis (Sep 4, 2018). From: https://www.youtube.com/watch?v=zH9Q6IQ5A0&list=PLebSNI7Kk5TxJU4flyD5VqtEnKrWb6NSx&index=7&t=0s

[68]-Bonnie Skaalid. Classic Graphic Design Theory, Principles of Design: Emphasis. (Sep ،(2018 ,4 (10/8/2020) From: https://etad.usask.ca/skaalid/theory/cgdt/emphasis.htm

خلال الرسم التوضيحي بعض التقنيات المتنوعة لأنواع التباين أو الاختلافات التي يمكن أن تستخدم لجذب الانتباه إلى عنصر معين بالتصميم وجعله نقطة تركيز انتباه المشاهد.



شكل للمؤلف: نماذج لبعض أنواع التباين التي يمكن أن تميز عنصرًا معينًا والتي يمكن أن تنجم عن اختلافه في الحجم أو الموقع أو اللون أو الظل أو الملمس أو الشكل أو الاتجاه أو التأطير.

ثالثًا- التوازن: Balance

يوجد لدى الإنسان حالة من الإحساس بالتوازن الذي يؤثر بدوره تأثيرًا عميقًا في الأحكام البصرية. إن مبدأ التوازن يعبر عن البحث الفطري لدى الإنسان عن التوازن في كل ما يتم رؤيته. كما أن استخدام مبدأ التوازن أو اتخاذ القرار بعدم استخدامه، يؤثر على الرسالة البصرية المراد نقلها، وبالتالي يؤثر على المشاهد للتكوين البصري. وبالرغم من أهمية هذا المبدأ، فإنه ليس من المستحسن دائمًا أن

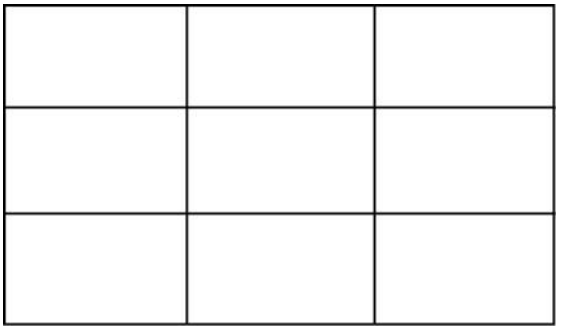
يكون كل شيء في حالة توازن، فعلى سبيل المثال: ينصح عديد من خبراء التصوير الفوتوغرافي بعدم وضع العنصر الرئيس في منتصف الصورة، لأن هناك طرق أخرى لتحقيق التوازن دون الحاجة إلى وضع كل شيء في وسط المشهد. ولكي نفهم الدافع وراء ذلك نلاحظ على سبيل المثال الشكل الآتي، فالعين تذهب إلى منتصف التصميم في كل نموذج ثم تتوقف لأنه ليس لديها مكانًا آخر للذهاب إليه.[69]

شكل: نموذجان ملونان كمثال واقعي يوضح نمط التوازن المتماثل.

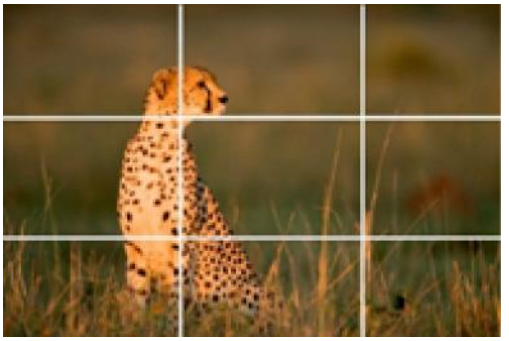
والتكوين Composition ما يتم القيام بتصميمه لنقل الرسالة أو الحالة التي يراد التعبير عنها. ووجود التماثل في التكوين يمكن أن يهدف إلى تحقيق التوازن، ومع ذلك فالتوازن في التكوين المحدد بنقطة المنتصف يكون مملاً ورتيبًا في كثير من الأحيان. فإذا كان الحال كذلك، فكيف يمكن تحقيق التوازن في تكوين تصميم جرافيك دون أن يكون مملاً ؟ يمكن أن يتحقق ذلك عن طريق اتباع قاعدة الأثلاث، المبنية

[69]-Michael Fulks. Gestalt Theory and Photographic Composition: Equilibrium.Apogee Photo Magazine ،(2015) .(19/9/2020) From: http://www.apogeephoto.com/gestalt -theory-and- photographic composition-equilibrium/

على أساس النسبة الذهبية، وتتم عن طريق إنشاء أو افتراض شبكة مقسمة ثلاثيًا في إطار التصميم أفقيًا وعموديًا. تهدف إلى ترتيب عناصر الإطار على طول المحور مما يساعد على تحقيق التوازن.[70]



شكل: رسم خطي يوضح نمط تقسيم قاعدة الأثلاث التي يجب تخيلها عند القيام ببناء تصميم جرافيك للحصول على تكوين من حيث توزيع العناصر.

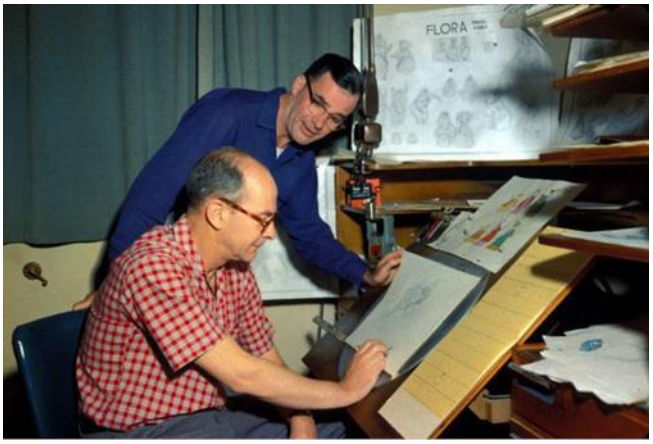


شكل: إطار يحتوى على نمر في المقدمة مع خلفية لتوضيح الموقع المناسب للعنصر الرئيس بالتكوين وفقًا لمراعاة مبدأ التوازن غير الرتيب.

[70]-Emma Rickards (2013).Visual Communication Design:The Principle of Balance .(10/7/2020) From: https://visscom.wordpress.com/2013/04/08/the-principle-of-balance/

رابعًا- مبادئ التحريك الإثنا عشر: The Twelve Principles of Animation

قبل ثماني وثلاثين عامًا من الآن، صدر كتاب بعنوان خيال الحياة The Illusion of Life[71] تم تأليفه من قبل اثنين من رواد الرسوم المتحركة في مؤسسة ديزني هما: فرانك توماس Frank Thomas، وأولي جونستون Ollie Johnston الشكل الآتي، اللذين عملا في استوديوهات والت ديزني للرسوم المتحركة في الفترة من (1934: 1978م).



شكل: أولي جونستون Ollie Johnston جالسًا وإلى جواره فرانك توماس Frank Thomas أثناء عملهما عام (1957م)[72]

[71]-Frank Thomas and Ollie Johnston. Illusion of Life.Walt Disney Production. New York.USA (1981) P 47: 70

[72]-Frank Thomas and Ollie Johnston (10/8/2020) From: https://www.pinterest.at/danniiw123/disneypixaranimation/?lp=true

"تضمن هذا الكتاب شرح لقائمة مكونة من إثنا عشر مبدءًا أساسيا للتحريك الجيد التي ظهرت خلال العصر الذهبي للرسوم المتحركة، والتي تم اكتشافها وصقلها من قبل العديد من الاستوديوهات في ذلك الوقت. منها استديو والت ديزني Walt Disney ولوني تونز Looney Tunes وإم جي إم MGM وفليشر ستوديوز Fleischer Studios."[73]

"وعلى الرغم من أن هناك عديد من الرسوم المتحركة التي لا تتطلب إضفاء الحيوية على الشخصيات لعدم حاجة التصميم إليها، إلا أن المبادئ الإثنا عشر للرسوم المتحركة تنطبق تمامًا على العناصر غير الحية أيضا كما هو الحال بالنسبة للشخصيات. هذه المبادئ تساعد في التحريك بأسلوب واقعي جمالي وبصورة قابلة للتصديق."[74]

[73]-Tv Tropes. The Twelve Principles of Animation .(15/8/2020) From: https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/TheTwelvePrinciplesOfAnimation

[74]-Pluralsight on January 28, 2014. 5 Animation Principles Every Motion Designer Needs to Know .(25/8/2020) From: https://www.pluralsight.com/blog/film-games/5-animation -principles-every-motion-designer-needs-know

وفيما يلي يوجز المؤلف أبرز ما تناولته هذه المراجع في مبادئ التحريك، مع مراعاة ترتيب أهميتها وفقا لترتيب ستيفن بروكس Stephen Brooks، والتوضيح بأمثلة متنوعة:

1- التوقيت: Timing "ويمكن تقسيمه إلى ثلاثة أنواع هي:

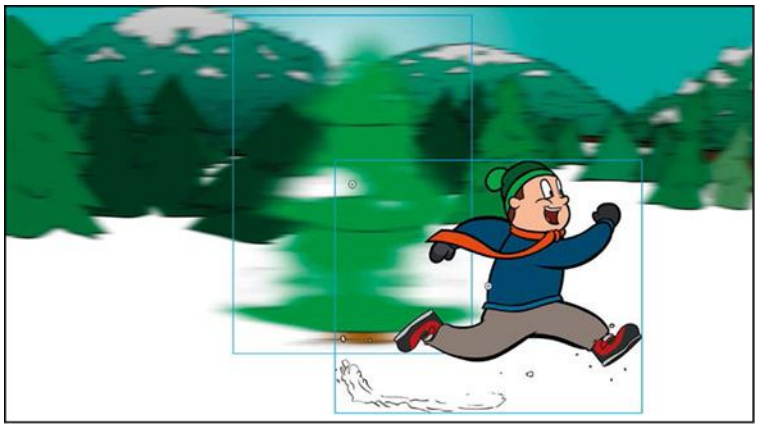
1/1- التوقيت الفيزيائى The Physical Timing: وهو إضفاء الإحساس المقنع بالوزن والكتلة على العناصر المتحركة ولا يشترط أن يكون واقعيا دائما ولكن يكون مقنعًا.

2/1- التوقيت المسرحي The Theatrical Timing: ويستخدم في كل من مواقف الحركة سواء الدرامية أو الكوميدية. ويتم تطوير قدرات مصمم الحركة فيه من خلال التجارب الطبيعية، أو يمكن من الناحية النظرية تعلمه من خلال دراسة أفلام الحركة الحية.

3/1- التوقيت الموسيقي The Musical Timing: ويساعد متخصصي التحريك في تعزيز الشعور والمزاج للحركة، مما يعطيها بنية معقولة.[75]

[75] -Tv Tropes. The Twelve Principles of Animation .(15/8/2020) From: https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/TheTwelvePrinciplesOfAnimation

"ويتم التفكير في التوقيت بصفة عامة كنبض القلب للشخصية أو العنصر المتحرك، هل هو منتظم أو غير منتظم؟ أو متسارع؟ أو بطيء؟ فكما أن نوع الموسيقى التي يتم تشغيلها أثناء المشهد سيغير من إحساسه، كذلك سيحدث في التوقيت. ويمكن التوقيت من ضبط إيقاع الحركة، فإضافة مفاتيح تحريك Keyframes أكثر بين الأوضاع Poses تبطئ وتنعم الحركة، وفي حال وجود إطارات أقل تكون الحركة أكثر سرعة وحدة، فالتوقيت يحافظ على مظهر الجسم بخضوعه لقوانين الفيزياء. والتوقيت هو: معرفة أين يتم وضع إطار التحريك علي خط الزمن Timeline الأمر الذي يتم بصورة أفضل مع مصممي الجرافيك المتحرك ذوي الخبرة والتجريب بتكرار معاينة التحريك للحصول علي توقيت صحيح. فدراسة حركة الأشياء المحيطة، والبحث عن مراجع للحركة كالفيديوهات المرجعية تساعد أيضا في الحصول علي توقيت صحيح. في شكل الآتي مثال لتوظيف مبدأ التوقيت في تصميم حركة:



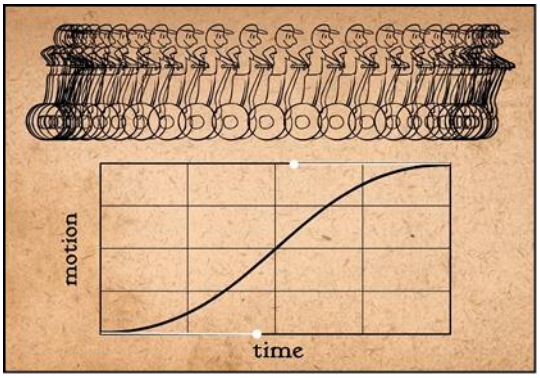
شكل: يظهر الإحساس بتوقيت الحركة السريعة عن طريق تمويه شكل شجرة ومجموعة الأشجار التي تتوسطها في خلفية المشهد باستخدام مؤثر التمويه Blur Filter بالتزامن مع الحركة السريعة للطفل."[76]

2- الإبطاء في بداية ونهاية الحركة: Slow In and Out

عند بداية الحدث تكون الحركة بطيئة ثم تزداد سرعتها ثم تبطئ قبل نهاية الحركة. بمعنى أن عدد الإطارات سيكون أكثر وتكون قريبة من وضع بداية الوضع الأول للحركة ثم تقل في المنتصف ثم تزداد مرة أخرى عند الاقتراب من نهاية وضع الحركة. فالإطارات الأقل تجعل الحركة أسرع والإطارات الأكثر تجعل الحركة أبطأ بمعنى إضفاء الإيحاء بأن الجسم يحتاج وقتا ليتسارع ويتباطأ. وبدون تطبيق هذا المبدأ يتولد الشعور لدى المشاهد بميكانيكية نمط الحركة. ويتم تطبيق هذا المبدأ في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، وتصميمات الجرافيك الرقمي المتحرك من خلال

[76] -Stephen Brooks.P: 1, 8.

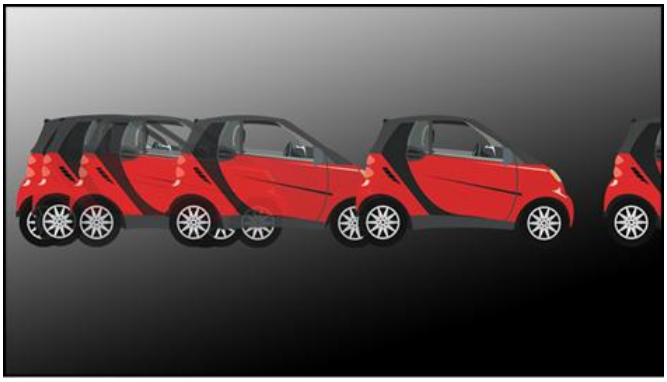
تغيير إعدادات خط الحركة بالبرنامج بدلاً من أن يكون مستقيمًا ليصبح مسارا منحنيًا كما في الشكل الآتي:



شكل: رسم توضيحي يوضح طريقة تطبيق مبدأ الإبطاء في بداية الحركة ونهايتها من خلال زيادة عدد إطارات حركة الشخصية في البداية والنهاية لإضفاء الإحساس بالبطء في بداية الحركة ونهايتها.

"ففي الحياة الحقيقية، تحتاج حركة أي كائن إلى وقت سواء بالنسبة للإسراع أو الإبطاء. ويتم تطبيق نفس المبدأ على الرسوم المتحركة. فعندما يكون لدينا جسم متحرك، سنحتاج للوقت الكافي لتسريع حركته. هذا المبدأ يضفي الكثير من الجاذبية على العناصر المتحركة. ولتحقيق هذا المبدأ في تصميمات الجرافيك الرقمية المتحركة، سنحتاج إلى ضبط التباعد الخاص بحركة العناصر، لأن هذا التباعد يشير ببساطة إلى حيث يتم وضع كل إطار فردي بين إطارين رئيسيين. فعلى سبيل المثال، إذا كان لدينا إطار رئيس في الإطار رقم واحد وإطار رئيس في الإطار رقم عشرة، فإن التباعد سيكون المواضع التي بين الإطارين الرئيسيين. ومن خلال وجود إطارات أقرب معًا في بداية ونهاية كل إطار مفتاح رئيس، يتم التحكم في تسريع Acceleration وإبطاء Deceleration حركة العناصر بالمشهد. ويتم توظيف

هذا المبدأ في تصميمات الجرافيك الرقمية المتحركة في كل التصميمات تقريبًا، كما في الشكل الآتي:

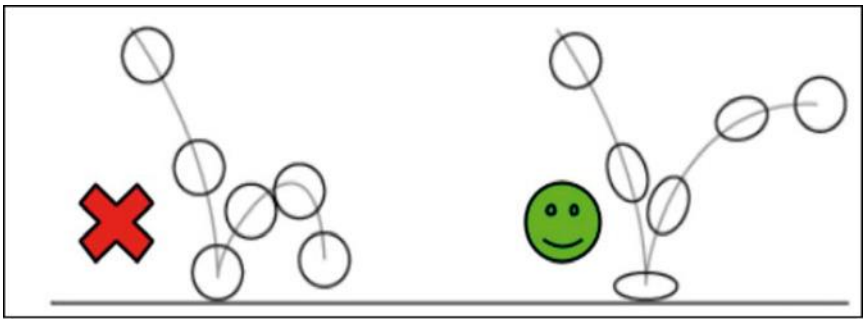


شكل: توضيح لمفهوم مبدأ الإبطاء في بداية الحركة ونهايتها في تصميم جرافيكي متحرك ثلاثي الأبعاد من خلال زيادة عدد الإطارات في حركة السيارة في البداية والنهاية لإضفاء الإحساس بالبطء في بداية الحركة ونهايتها."[77]

3- الانضغاط والتمدد: Squash and Stretch

يضفي هذا المبدأ إيحاءً بالكتلة والحجم للشخصية Character أو العناصر بصفة عامة عندما تتحرك، حيث يزيد الإحساس بكتلة ومرونة الأجسام. وفيه يزيد الطول مع تقليل العرض أو العكس، ويتم تطبيقه كثيرًا في معالجة وجوه الشخصيات فتمنح الطابع الكوميدي للكارتون. وأبرز مثال لتطبيق هذا المبدأ بوضوح حركة ارتداد الكرة كما في الشكل الآتي:

[77]-Pluralsight on January 28, 2014. 5 Animation Principles Every Motion Designer Needs to Know .(20/8/2020) From: https://www.pluralsight.com/blog/film-games/5-animation-principles-every-motion-designer-needs-know



شكل: رسم كروكي يظهر المفهوم الصحيح لتطبيق مبدأ الانضغاط والتمدد لارتداد كرة في يمين الرسم.[78]

في الشكل الآتي مثال لنجاح تطبيق مبدأ الإنضغاط والتمدد في إضفاء الحيوية على مشاهد المؤثرات البصرية ثلاثية الأبعاد في الفيلم الأمريكي القناع The Mask عام (1994م) والتي كان نجاحها سببًا أساسيًا في نجاح الفيلم.

شكل: إطار يوضح توظيف مبدأ التمدد في حركة ذراع بطل فيلم القناع أثناء حركته السريعة كما في رسوم الكارتون، منفذ ببرنامج سوفت إميج.

[78]-Laura Moreno. The creation process of 2D animated movies. October 30th, 2014. P 14 .From: https://www.edubcn.cat/rcs_gene/treballs_recerca/2014-2015-02-4-TR_baixa.pdf

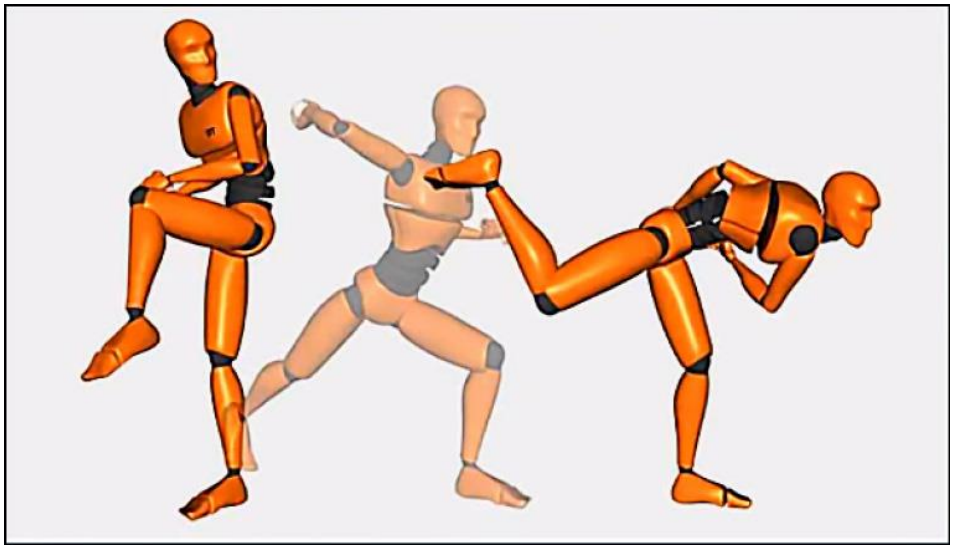
4- توقع الحركة أو الاستباق: Anticipation

يقصد بمبدأ توقع الحركة تحضير وتنبيه المُشاهد لحدث مهم على وشك أن تقوم به الشخصية Character قبل بدئها، فكل حدث مهم يكون مسبوقًا بحركة مخصصة تجعل المشاهد يتوقع ما سيحدث، وتساعد على مصداقية الحركة.[79] كالاستعداد للبدء في الركض، أو القفز مثلاً الذي يتطلب الاستعداد بالنزول للأسفل، وتغيُر تعابير الوجه التي قد تمهد لدخول شخصية أو هدف لداخل المشهد. في الشكل الآتي توضيح لتطبيق هذا المبدأ في الحياة الواقعية.

شكل: توضيح لمبدأ توقع الحركة المأخوذ من الحياة الواقعية من خلال حركة لاعب البيسبول Baseball أثناء إلقاء الكرة [80]

[79] -Nilabh Umredkar. Freepik Company blog. Animation principles in motion design. From:https://www.freepik.com/blog/animation-principles-in-motion-design/

[80]-Wikimedia Commons, the free media repository .(10/8/2020) From: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Baseball_pitching_motion_2004.jpg



شكل: المفاتيح الرئيسة لتسلسل حركة شخصية لاعب البيسبول Baseball ببرنامج تحريك ثلاثي الأبعاد توضح مفهوم مبدأ التوقع للحركة قبل بدايتها كما في الحياة الواقعية.[81]

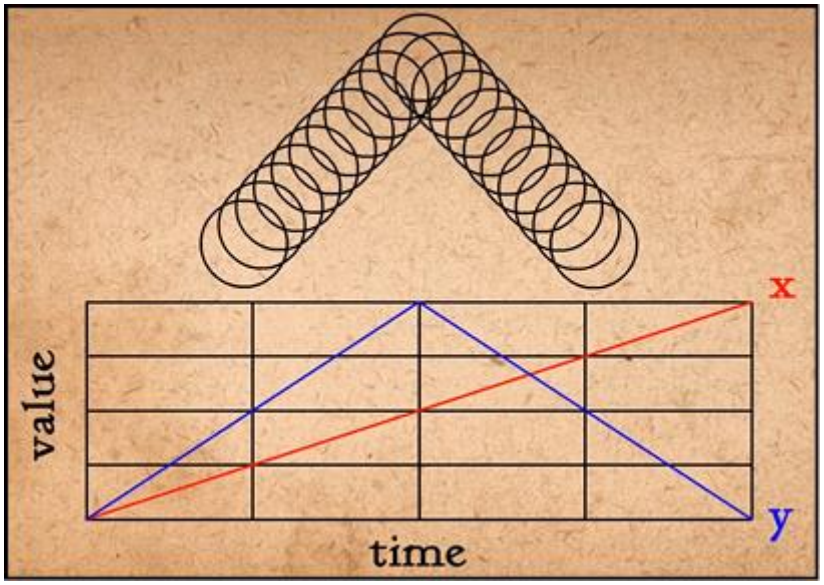
في الشكل الآتي مقارنة تظهر وضعية التأهب للانطلاق لشخصية كارتونية، وشخصية جيم كاري المقتبسة من رسوم الكوميكس الأمريكية في فيلم القناع The Mask عام (1994م) حيث تم الاستفادة من تطبيق مبدأ التوقع الذي يتم من خلال المبالغة في تهيئة وضع جسم الشخصية لحركة الركض السريعة التالية:

[81]– موقع اسكتشات.القواعد الأساسية لتحريك الكرتون. دورة أنمي ستديو Anime Studio للرسوم المتحركة. درس (99) (12/8/2020) متوفر على الرابط:
https://www.youtube.com/watch?v=g3bdVlVo3Js&index=108&list=PLsKxzTvwxdF752KdHOmTHSP_VUyqXzK_I

شكل: مقارنة تظهر مبدأ توقع الحركة أو الاستباق في حركة بطل فيلم القناع The Mask أثناء تحركه بسرعة كما يحدث في شخصيات أفلام الكارتون.

5- الأقواس: Arcs

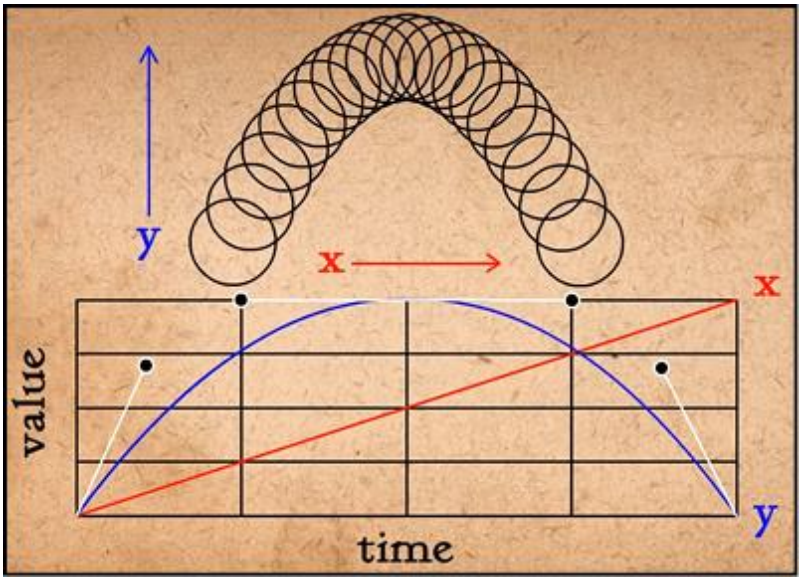
كل أنماط التحريك مع استثناءات قليلة (مثل تحريك آلة ميكانكية، ضربة أمامية مستقيمة) يجب أن تتبع مسارات أقواس أو مسار شبه دائري. وينطبق مبدأ مسار الأقواس بشكل خاص علي حركات جسم الإنسان وحركات الحيوانات، فمسار الأقواس يمنح الحركة تدفقا ويجعلها أكثر طبيعة وإنسيابية، كما تضفي على المشهد واقعية أكثر وتدعم الحدث الرئيس، كمثال حركة البندول، حركة الذراع، الرأس عندما يتحرك يمينًا أو يسارًا، كل ذلك يجب أن يتحرك في مسار قوس. في شكل (١٠٨) تبدو حركة الكرة ميكانيكية حادة نظرًا لعدم تطبيق مبدأ الحركة من خلال مسار شكل قوس وإنما تم تحريكها في مسار مستقيم بشكل مباشر.



شكل: يوضح نمط الحركة الحادة الميكانيكية في حال إتمام الحركة في مسار خط مستقيم مباشر.

وفي الشكل الآتي نلاحظ نعومة وانسيابية حركة الكرة نتيجة لاتخاذها مسار القوس في الحركة. في تصميمات الجرافيك الرقمية المتحركة والبرامج ثلاثية الأبعاد يمكن تحقيق هذا المبدأ عن طريق استمرار الحركة بثبات في محور إكس (X) مع تطبيق مبدأ البطء في بداية ونهاية الحركة في محور واي (Y).[82]

[82] -Alan Becker. Video Series Highlighting Each Of The 12 Principles Of Animation As Described By Frank Thomas And Ollie Johnston In Their Book» The Illusion Of Life .«(10/7/2020) From: https://www.youtube.com/noogai89

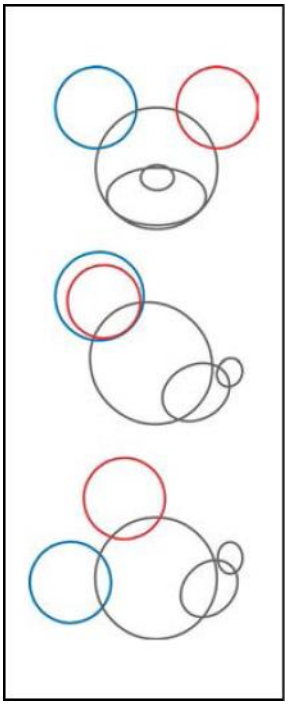


شكل: يوضح نمط الحركة الانسيابية الناعمة نتيجة تطبيق مبدأ إتمام الحركة في مسار قوس.

6- إخراج المشهد أو طريقة عرض فكرة: Staging

هناك قصة غالبًا ما تروى لإلقاء الضوء على كيفية التوصل لهذا المبدأ الخاص، هذه القصة تأتي من الأيام التي كانت تُعرَض فيها الرسوم المتحركة باللونين الأسود والأبيض فقط، حيث كان من الصعب تشكيل شخصية مثل شخصية ميكي ماوس Mickey Mouse، بلونه الأسود المصمت، ومن أجل الوضوح وبسبب هذه المشكلة، أخبر والت ديزني Walt Disney مؤلفي الرسوم المتحركة أن يطرحوا كل شخصياتهم بصور ظلية واضحة تكون فيها أوضاع جسم الشخصية قابلة للإدراك على الدوام. ومثال على ذلك، شكل (١١٠) كانت آذان ميكي ماوس دائمًا ما ترسم بجانب بعضها البعض حتى عندما يتحول رأسه إلى الجانب، فإنها لا تتداخل أبدًا.

لأنه إذا لم يتم ذلك فسيبدو أن ميكي ليس لديه سوى أذن واحدة، وأن صورته الظلية الرمزية ستدمر.



شكل: رسوم كروكية لأوضاع التصميم الشهيرة لتحريك شخصية ميكي ماوس من الأمام (أعلى الشكل)، وكيف يتداخل شكل الأذن في زاوية الرؤية الجانبية إذا تم تحريكها في الفضاء الثلاثي الأبعاد (وسط لشكل)، لذا تم إخراج التصميم من أجل عدم السماح في التصميم الشهير للشخصية بتداخل الأذنين بعد الدوران (أسفل الشكل).

فالإخراج Staging هو: طريقة أو أسلوب عرض لفكرة ما لتكون في غاية الوضوح، بمعنى ضبط إعدادات حدث أو وضعية Pose باستخدام كل من الشخصيات، وزوايا

الكاميرا وباقي عناصر المشهد من أجل المساعدة في رواية القصة وإيصال موقف معين، أو فكرة عن شخصية Character ما من حيث صلتها بالقصة. فما الهدف من تحريك شيء ما بطريقة جيدة إذا لم يتمكن أحد من رؤيته أو فهمه؟ ويستخدم هذا المبدأ بشكل فعال في اللقطات الطويلة أو المتوسطة أو القريبة بهدف منع المُشاهد من الخلط بين حدثين أو أكثر في نفس الوقت، حيث يستخدم في التعبير عن الحركة Acting أو التوقيت Timing أو زوايا وأوضاع الكاميرا Camera Angle and Position فمن الضروري تحديد متى تستخدم لقطات الكاميرا، فاللقطات البعيدة على سبيل المثال تستخدم في إظهار الحركة الكبيرة، أما لقطات الكاميرا القريبة Close Up فتصلح لإظهار تعبيرات الأوجه. ولحدوث الإخراج المناسب للمشهد، يجب على المصمم أن يعرف «هدف القصة» بالنسبة المشهد. وأخيرا فإن العامل المؤثر بالنسبة لمبدأ إخراج المشهد Staging، من حيث النجاح أو الفشل يأتي في الغالب من تحديد مكان وكيفية وضع الأشياء على الشاشة.[83]

7-التحريك المباشر، والتحريك من وضعية إلى أخرى: Straight Ahead Action and Pose to Pose

- **التحريك المباشر: Straight Ahead** يقوم فيه مصمم الحركة بالبدء برسم الإطارات Frames الخاصة بحركة معينة واحدة تلو الأخرى من بداية الحركة حتى

[83]-Stephen Brooks.Tradigital Animate CC:12 Principles of Animation in Adobe Animate .CRC Press Taylor & Francis Group. A Focal Press Book. USA (2017).P 137, 138

نهايتها. وهذه الطريقة جيدة لتحريك العناصر التي لها حركة عشوائية كالنار وجزيئات المياه المتناثرة وسحابات الغبار والانفجارات.

- **التحريك من وضعية إلى وضعية: Pose to Pose** يقوم فيه مصمم الحركة برسم الإطارات الرئيسية للحركة ثم يقوم بملئ إطارات تكملة الحركة فيما بينها لاحقا.

8- المتابعة وتداخل الحركة: Follow Through And Overlapping Action

يقصد بهذا المبدأ القصور الذاتي الناتج بعد توقف الحركة، فعندما يتوقف الجسم الرئيس للشخصية فإن جميع الأجزاء الأخرى ستستمر بالحركة قليلاً قبل أن تتوقف، حيث لا شي يتوقف في نفس اللحظة، حيث تعطي انطباعًا بأن الشخصية خاضعة لقوانين الفيزياء. كما يقصد بالتداخل توالي تحريك عناصر المشهد تلو بعضها، أي واحد تلو الأخرى وليس ككتلة واحدة.

9- الحركة الثانوية أو حدث إضافي مكمل: Secondary Action

هو حدث إضافي فرعي في المشهد يستخدم كمكمل للحدث الرئيس من أجل تقويته وإضافة أبعاد أخرى له، حيث يضفي على المشهد حياة أكثر ويدعم الحدث الرئيس. والحركة الثانوية تهدف إلى إضافة مزيد من الواقعية لحركة الشخصية، وتساعد في دعم الحركة الأساسية، حيث يساعد وجودها في جعل التحريك أكثر واقعية ويُشعِر المشاهد بأنه يري مشهدًا حقيقيًا، ومن أمثلتها: شخص ما يدخل غرفته ويغلق الباب ورائه وبعد دخوله يكتشف أن الباب لم يغلق بشكل جيد فيعود لإغلاقه ثم تتواصل الأحداث.

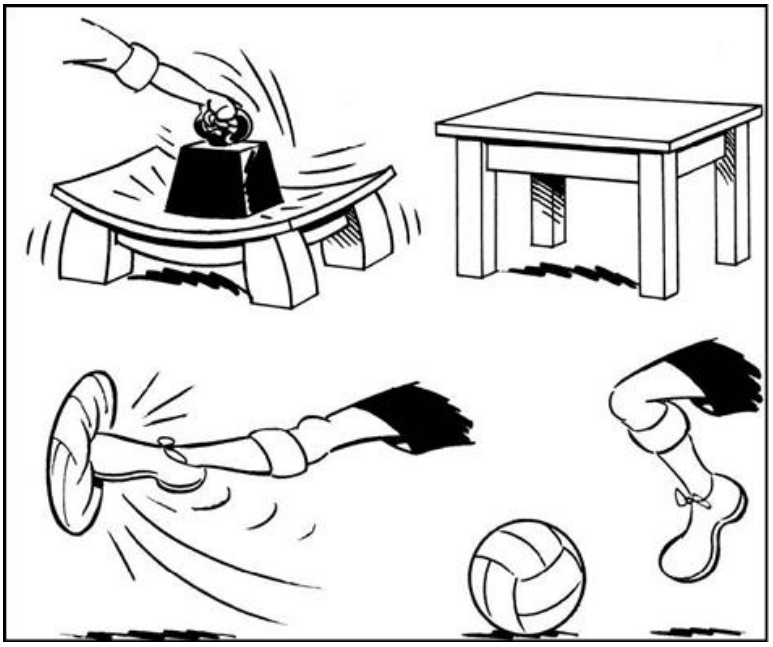
10- إضفاء الإحساس بالعمق للرسوم ثنائية الأبعاد: Solid Drawing

أخذ الأشكال ثنائية الأبعاد في الاعتبار عند تحريكها في الفراغ ثلاثي الأبعاد ومنحها الإحساس بالحجم Volume والوزن Weight والتوازن Balance بمعنى القدرة على رسم العناصر والشخصيات ثنائية الأبعاد من جميع الزوايا كما لو كانت تحدث في البيئة ثلاثية الأبعاد، فالتسمية الأصلية للمبدأ جاءت من الرسم ثنائي الأبعاد ويقابله في الرسم ثلاثي الأبعاد Solid Posing ويعني كيف تكون وضعية الشخصية Pose بسيطة وواضحة ومقروءة قدر الإمكان عند التحريك علي الكمبيوتر بحيث تكون وضعية الشخصية قوية ومعبرة عن إحساسها، فمن المهم الاهتمام بالوضعية Pose لأن الوضعية ستحكي الكثير عن الشخصية Character.

11- المبالغة: Exaggeration

يقصد بهذا المبدأ موافقة الواقع مع عرضه بشكل أكثر مبالغة. فالمبالغة في المشي، وحركة العين، أو حتي دوران الرأس ضرورية أحيانا، المهم أن تتم المبالغة بشكل معقول، واستخدام الحس السليم كي لا يتم التحريك بشكل مسرحي، ومبالغ فيه أكثر من اللازم.

"وبصفة عامة فإن الرسوم المتحركة تتكون من سلسلة من الرسومات التي لا تتضح بها القيم الوزنية للعناصر، ويعتمد نجاحها على الشاشة إلى حد كبير على مدى جودتها في منح الانطباع بالتفاعل بطريقة مبالغ فيها عندما يتم إضفاء الوزن والقوى الفيزيائية لعناصر المشهد. كما في الشكل الآتي الذي يعبر عن الاحساس بالوزن والقوة في الرسم.



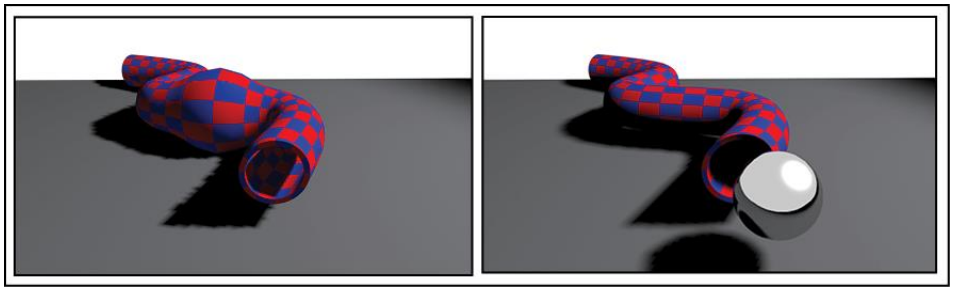
شكل: مثالين لأساليب تطبيق مبدأ المبالغة لإضفاء انطباع عن تفاعل العناصر بالتعبير عن الوزن والقوة"[84]

[84] -Harold Whitaker and John Halas Updated by Tom Sito. Timing for Animation. Focal Press. (2009) USA. P 24

وكذلك في الشكل الآتي الذي يتضمن إطار من أحد أفلام "والت ذيزني" الذي يعبر عن المبالغة في التعبير عن الانفعال.

شكل إطار من فيلم علاء الدين Aladdin من إنتاج ديزني Disney عام (1992م) يظهر تطبيق مبدأ المبالغة في حركة فتح فم شخصية الجني للتعبير عن شدة الاندهاش.

في الشكل الآتي يستعرض المؤلف مثال قام فيه بتطبيق مبدأ المبالغة من خلال معالجة بصرية بتقنيات رقمية تمت من خلال تقنيات برنامج ثري دي ماكس من خلال تحريك كرة معدنية داخل أنبوبة مع المبالغة في رد فعل استجابة مجسم الأنبوبة لحركة مرور الكرة بداخلها عن طريق بروز الأجزاء التي تمر بها الكرة بالأنبوبة كما يحدث في أغلب الأعمال الفنية الكارتونية:



شكل (١١٤): المؤلف، إطاران متحركان يظهران تطبيق مبدأ المبالغة Exaggeration في حركة كرة تمر عبر أنبوبة منحنية تتأثر بكتلة الكرة وتبرزها أثناء تحركها كما يحدث في رسوم الكارتون، منفذ ببرنامج ثري دي ماكس.

12- الجاذبية: Appeal

إنها صفة تجعل الحركة جذابة ومثيرة للاهتمام ومرضية لعين المشاهد إنها كاريزما الحدث للحركة Charismatic Aspect، وغالبًا ما تكون في تصميم الشخصية بشكل أساسي وفي وضعيتها، كما لا يشترط أن تضاف فقط إلى الشخصيات الجميلة بل يمكن أن تضاف أيضا إلى أصحاب الشخصيات الشريرة.[85] ولكنهم بالطبع بحاجة إلى أن يبدون سيئين بشكل أقل جاذبية، حتى لا يحبهم الجمهور أكثر من شخصية البطل.[86] كما في الشكل الآتي.

[85] -Frank Thomas and Ollie Johnston. Illusion of Life.Walt Disney Production. New York .USA (1981) P 47: 70

[86]-Andy Beane. 3D Animation Essentials. John Wiley & Sons, Inc. Indianapolis, Indiana USA (2012).P 104

شكل: يظهر كاريزما نمط شخصية الشريرة الرئيسة في فيلم متشابك Tangled من إنتاج استديوهات ديزني للتحريك Walt Disney Animation Studios عام (2010م).

مراجع الفصل الثالث

أولاً– المراجع العربية:

– موقع اسكتشات. القواعد الأساسية لتحريك الكرتون. دورة أنمي ستديو Anime Studio للرسوم المتحركة. درس (99) (12/8/2020) متوفر على الرابط:
https://www.youtube.com/watch?v=g3bdVlVo3Js&index=108&list=PLsKxzTvwxdF752KdHOmTHSP_VUyqXzK_I

– هدى العمر. « دور الإضاءة فى تحقيق الغايات الفنية فى اللوحة». النسخة الالكترونية من صحيفة الرياض الصادرة عن مؤسسة اليمامة الصحفية. المملكة العربية السعودية. مقال منشور بتاريخ 6 ديسمبر (2013م)، العدد 16601، (10/8/2020) متاح على الرابط: http://www.alriyadh.com/890210

ثانيًا– المراجع الأجنبية:

-Alan Becker. Video Series Highlighting Each Of The 12 Principles Of Animation As Described By Frank Thomas And Ollie Johnston In Their Book» The Illusion Of Life .«(10/7/2020) From: https://www.youtube.com/noogai89

-Andy Beane. 3D Animation Essentials. John Wiley & Sons, Inc. Indianapolis, Indiana USA (2012).P 104

-Andrew Kaiko.Orbis Park Development Art Reel. Published on Sep 30, 2011. From :https://www.youtube.com/watch?v=DMkpsFNCRiQ

-Bonnie Skaalid. Classic Graphic Design Theory, Principles of Design: Emphasis. (Sep ،(2018 ,4 (10/8/2020) From: https://etad.usask.ca/skaalid/theory/cgdt/emphasis.htm

-Dave Schultze.”Hierarchy and juxtaposition From Design Foundation 3D: Shape and Form”. Released 9/27/2017 ،(9/7/2020) From: https://www.lynda.com/CAD-tutorials / Hierarchyjuxtaposition/612177/661237-4.html

-Emma Rickards (2013).Visual Communication Design:The Principle of Balance .(10/7/2020) From: https://visscom.wordpress.com/2013/04/08/the-principle-of-balance/

-Frank Thomas and Ollie Johnston. Illusion of Life.Walt Disney Production. New York.USA (1981) P 47: 70

-Frank Thomas and Ollie Johnston (10/8/2020) From:https://www.pinterest.at/danniiw123/disneypixaranimation/?lp=tre

-Gavin Ambrose and Paul Harris.The Visual Dictionary of Graphic Design. AVA Publishing (UK) Ltd.(2006) P 127

-Harold Whitaker and John Halas Updated by Tom Sito. Timing for Animation. Focal Press. (2009) USA. P 24

-Krasner, Jon. Motion graphic design: applied history and aesthetics. Taylor & Francis, . Published by Elsevier Inc. USA (2013). P230..

-Laura Hawk. Digital Tours. Principles of Composition for Motion Designers. The Elements of Emphasis (Sep 4, 2018). From: https://www.youtube.com/watch?v=zH9Q6IQ5A0&list=PLebSNI7Kk5TxJU4flyD5VqtEnKrWb6NSx&index=7&t=0s

-Laura Hawk. Principles of Composition for Motion Designers. Feb 18, 2013‹.(9/6/2020)USA.From:https://www.pluralsight.com/courses/principles-composition motiondesigners-1024

-Laura Moreno. The creation process of 2D animated movies. October 30th, 2014. P 14 .From: https://www.edubcn.cat/rcs_gene/treballs_recerca/2014-2015-02-4-TR_baixa.pdf

-Michael Fulks. Gestalt Theory and Photographic Composition: Equilibrium.Apogee Photo Magazine ،(2015) .(19/9/2020) From: http://www.apogeephoto.com/gestalt -theory-and- photographic composition-equilibrium/

-Mike S. Fowler. Animation Background Layout from Student to Professional. Fowler Cartooning Ink Puplishing. Canada. (2002). P: 70

-Nilabh Umredkar. Freepik Company blog. Animation principles in motion design. From:https://www.freepik.com/blog/animation-principles-in-motion-design/

-Pluralsight on January 28, 2014. 5 Animation Principles Every Motion Designer Needs to Know .(25/8/2020) From: https://www.pluralsight.com/blog/film-games/5-animation -principles-every-motion-designer-needs-know

-Stephen Brooks.Tradigital Animate CC:12 Principles of Animation in Adobe Animate .CRC Press Taylor & Francis Group. A Focal Press Book. USA (2017).P 137, 138

-Tv Tropes. The Twelve Principles of Animation .(15/8/2020) From: https://tvtropes.org/pmwiki/pmwiki.php/Main/TheTwelvePrinciplesOfAnimation

-Wikimedia Commons, the free media repository .(10/8/2020) From: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/25/Baseball_pitching_motion_2004.jpg

الفصل الرابع

أساليب تصميم وتنفيذ تصميمات الجرافيك والرسوم المتحركة الرقمية من خلال تكامل تقنيات برامج الكمبيوتر جرافيك

المحور الأول:

أنواع الجرافيك الرقمي المتحرك: Types of Digital Motion Graphic

أولاً– جرافيك متحرك ثنائي الأبعاد: 2d Motion Graphic

– تقنيات تحريك الجرافيك الرقمي ثنائي الأبعاد.

ثانيًا– جرافيك متحرك ثلاثي الأبعاد: 3d Motion Graphic

ثالثًا– جرافيك متحرك ممزوج: Merged Motion Graphic

– دمج الرسوم ثنائية الأبعاد مع المجسمات ثلاثية الأبعاد.

المحور الثاني:

إجراءات تصميم وتنفيذ الجرافيك الرقمي المتحرك:

أولاً– مرحلة الإعداد والتصميم للمشروع:

أ– مرحلة التفكير والتخطيط وجمع المعلومات والإعداد للمشروع.

ب– مرحلة إعداد السيناريو وتحديد برامج الكمبيوتر جرافيك والمؤثرات البصرية والمونتاج وأجهزة وآليات الإنتاج.

ثانيًا– مرحلة تنفيذ المشروع.

الفصل الرابع

أساليب تصميم وتنفيذ تصميمات الجرافيك والرسوم المتحركة الرقمية من خلال تكامل تقنيات برامج الكمبيوتر جرافيك

فيما يلي يتناول المؤلف أنواع تصميمات الجرافيك المتحركة وأهم المراحل التي يتم من خلالها العمل الفني في مجال إنتاج مشاريع تصميمات الجرافيك الرقمي المتحرك بدءًا من مرحلة تصميم العمل حتى تنفيذه بصورته النهائية وذلك للوقوف على أهم عناصر العمل الفني ومهارات إخراجه الفنية.

المحور الأول:

أنواع الجرافيك الرقمي المتحرك:

يصنف الباحث من وجهة نظره الجرافيك الرقمي المتحرك وفقًا لأنماط برامج الكمبيوتر جرافيك التي تقوم بتنفيذه إلى ثلاثة أنواع: برامج تصميم ثنائي الأبعاد، وبرامج تصميم ثلاثي الأبعاد، وبرامج تصميم لها امكانية دمج التصميم ثنائي وثلاثي الأبعاد معًا، وفيما يلي توضيح لأهم السمات التي تميز كل منهم للتعرف على أهميتهم في تصميم الجرافيك الرقمي المتحرك:

أولاً- جرافيك متحرك ثنائي الأبعاد: 2d Motion Graphic

ويتم تصميمه ببرامج تصميم الجرافيك ثنائي الأبعاد بالكمبيوتر والتي تنقسم إلى نوعين هما:

1- برامج نقطية Raster or Bitmaps Programs: "وهى برامج متخصصة في التعامل مع الصور بهيئتها النقطية، حيث تتعامل مع المعلومات التي بداخل ملفاتها كخريطة من النقاط Bits of Map ومن هنا جاءت كلمة Bitmaps، فبرنامج Photoshop كمثال للبرامج النقطية Bitmaps Programs عند وجود أحد الملفات المفتوحة بداخله؛ فإن هذا الملف يحتوى على عدد كبير من النقاط

(مربعة الشكل) Pixels، والنقطة المربعة Pixel هي الوحدة الأساسية في الصورة الرقمية Image Digital، وداخل برنامج Photoshop يتم التعامل مع كل نقطة بصورة مستقلة، وكل نقطة يتعامل معها البرنامج من خلال معلومتين أساسيتين:

أ- أين هي؟ أي: أين موضعها داخل صفحة الملف؟ بمعنى ما هو الإحداثي الذي يحدد موقعها؟ ففي كل برنامج رسومي لابد من أدوات قياس للتعامل مع القياسات، ولا بد لكل ملف من نقطة إحداثيات أساسية يطلق عليها النقطة المرجعية (Point Reference) وهى تمثل نقطة الصفر أو بدء القياس. وبالنسبة لبرنامج Photoshop فإن نقطة الصفر في ملفاته تقع في أعلى يسار الصفحة.

ب- ما لونها؟ أي: ما القيمة اللونية لهذه النقطة؟ وما مكوناتها؟ بمعنى ما هو تكوين اللون فيها كنسب RGB أو CMYK أو غيرها من أنظمة اللون المختلفة؟ ومن أمثلة برامج الرسوم النقطية: Adobe Photoshop CC

2- برامج رسومات متجهة Vectors Programs: فكلمة Vector تعنى متجهة، والمحورين X, Y يعتبرا متجهين، والبرامج المتجهة تفسر البيانات بداخلها بشكل آخر فهي تتعامل مع كل عنصر بداخلها من منطلق معلومتين: الأولى هي نقطة بداية الشكل ونهايته؛ وذلك لحصر مساحة وجوده، والثانية هي نوع الملء Fill، وبناءً على ذلك سيكون للملء بلون مصمت Solid معادلة رياضية معينة، وللملء بتدرج لونى Gradient معادلة رياضية أخرى، ومن أمثلة برامج الرسوم

المتجهة برنامج الرسام Illustrator Adobe، وبرنامج التحريك Adobe Animate"."[87]

تقنيات تحريك الجرافيك الرقمي ثنائي الأبعاد:

١- التحريك بالطريقة شبه الرقمية:

"وهي تعتمد علي الرسم وتتابع الحركة بالرسومات المتتالية في المدة المحددة لتنفيذها وتعتمد تلك الطريقة علي مهارة الرسم والتوقيت للحركة وتستغرق وقتًا ومجهودًا كبيرًا لإنهاء الرسم ونقله إلى الكمبيوتر وإعادة تجميع الرسومات وتلوينها وتنظيف أي عيوب نتيجة الرسم اليدوي أو عمليات المسح الضوئي للحصول علي صورة متحركة جيدة.

٢- التحريك الرقمي داخل برامج الكمبيوتر:

وتتم فيها عملية الرسم والتحريك بطريقة رقمية كاملة داخل برنامج كمبيوتر جرافيك، حيث تعتمد علي الرسم وتتابع الحركة بالرسومات المتتالية باستخدام التقنيات المتاحة لتعديل الرسم والمعالجة والمعاينة السريعة مما يساعد في سرعة عملية الإنتاج، لكن تلك الطريقة مازالت تعتمد علي مهارة الرسم وتخيل الحركة وتوفير التوقيت الجيد لها. ومن أبرز مميزاتها أنها تستغرق وقتاً أقل ونتائج أدق من

[87]- عمرو عناني. "احترف تصميم صفحات الويب باستخدام Adobe Photoshop 7". دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة: (2004م) ص ص 13-17

استخدام التحريك بالرسم الورقي ثم التحول إلى الكمبيوتر، كما تنتج تصميمات رقمية عالية الجودة"[88]

٣- التحريك بتقطيع الرسومات: Cut Out Animation

هي واحدة من أقدم وأبسط تقنيات الرسوم المتحركة ولها أساليب عديدة، وهي تعد شكلاً من أشكال التحريك بإيقاف الحركة Stop Motion Animation. وكانت تتم قديمًا بتقطيع وترتيب الأشكال لتصميم الحركة على سطح مستوي ووضعها في أماكنها وتحريكها بطريقة يدوية لتحاكي الرسوم المتحركة، وبصفة أساسية كانت تتضمن عملية إنتاج الرسوم المتحركة المجزئة باستخدام أشكال ورسومات شخصيات ثنائية الأبعاد وصور فوتوغرافية ودعائم ومشاهد مقطوعة من مواد مختلفة، كالورق أو القماش وغيرها، ويتم تقسيم الرسوم المتحركة للشخصيات إلى شرائح صغيرة، وتجمع الأشكال الفردية المجزئة ويتم تحريكها في خطوات صغيرة، مع التقاط صورة – من كاميرا فيلم قادرة على التقاط صور فردية في كل خطوة – لخلق وهم بالحركة كما في الشكل الآتي، وتتمثل الميزة الرئيسة للرسوم المتحركة المجزئة، خاصة بالنسبة للرسام المنفرد، في أنها تتطلب رسومات أقل بكثير من الرسوم المتحركة الكاملة.

---

[88]- أيمن رأفت إسماعيل الجند. "دراسة الأساليب الفنية الحديثة لدمج الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد وفقاً لمتطلبات أفلام الرسوم المتحركة". مجلة العمارة والفنون. الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية. العدد السابع عشر. مصر (٢٠١٩) ص ٢١٢، ٢١٣

شكل: صورة توضح تقنية العمل قديمًا لإنتاج الرسوم والجرافيك المتحرك بأسلوب التقطيع لصور فوتوغرافية".[89]

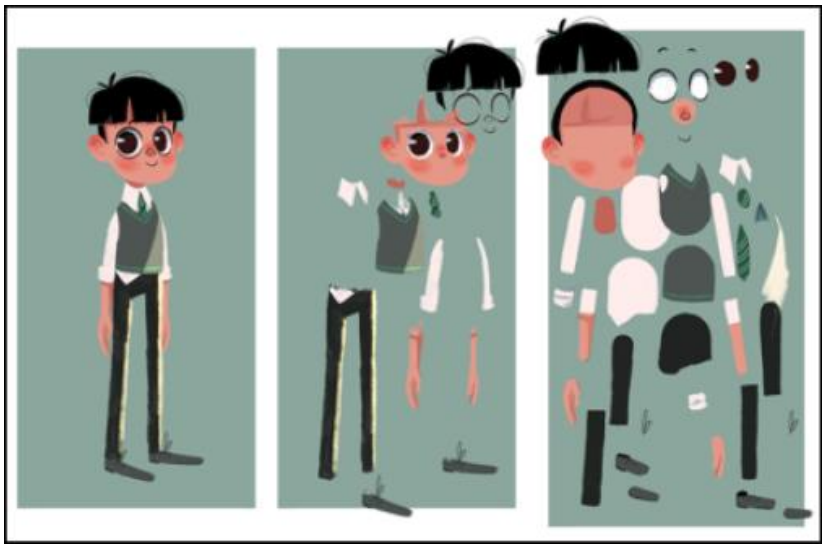
أما اليوم فيتم إنتاج الرسومات والجرافيك المتحرك الرقمي بأسلوب القطع باستخدام أجهزة وبرامج الكمبيوتر جرافيك، وذلك باستبدال الأشكال المقطوعة فعليًا قديمًا بالصور أو الرسومات الرقمية التي يتم إدخالها للكمبيوتر أو مسحها ضوئيًا. وتتم من خلال عملية الرسم ثم تقطيع الشخصية أو الرسم الرقمي إلي طبقات Layers تعتمد علي تقطيع الأجزاء المراد تحريكها في طبقات مستقلة لإمكانية

89 -Nikhil Pillai. Difference Between Traditional Cutout Animation and Computer Cutout Animation. May 7, 2018. Animation, KSHITIJ VIVAN blogs. From: https://www .animationcoursesahmedabad.com/difference-between-traditional-cutout-animation -and-computer-cutout-animation/

تحريكها بصورة منفردة داخل برنامج الكمبيوتر وتسمي بالتقطيع للتحريك Cutout Animation وتستخدم تكنولوجيا التحريك الرقمي التي تعتمد على إمكانية قيام البرنامج باستنتاج الكادرات أو الإطارات Frames البينية بصورة أوتوماتيكية Motion Tween وتعتبر هي الأسرع في عملية إنتاج الرسومات المتحركة الرقمية. وتتطلب تلك الطريقة تخيل الحركة والتوقيت الجيد لها، وتستغرق وقتًا أقل من الطريقة السابقة وتنتج رسومات رقمية متجهة Vector عالية الجودة. وباستخدام خاصية العظام Bones في تحريك طبقات المفصلات بالشخصيات يتم الحصول علي نتائج جيدة خاصة لتفهم نظام العظام Bones بخواص الحركات العكسية بجسم الإنسان Inverse kinematics والتي تعطي حركة الاستجابة الأوتوماتيكية لأجزاء الجسم مع إمكانية التحكم بدرجات ومدي الاستجابة لكل عظمة داخل جسم الشخصية وأيضا نظام تشكيل الجسم Deformer الذي يتكون من خصائص متطورة من نظام العظم وخاصية المنحنيات Curves والتي تعد هي الطريقة الأحدث في تحريك وتشكيل الأجسام دون الحاجة إلى تقطيع الجسم ككل، بل إن الأجزاء المرتبطة يمكن القيام برسم العظم عليها لتتعامل معًا كأنها مقطعة مما يوفر وقت ومجهود تقطيع الطبقات"[90]

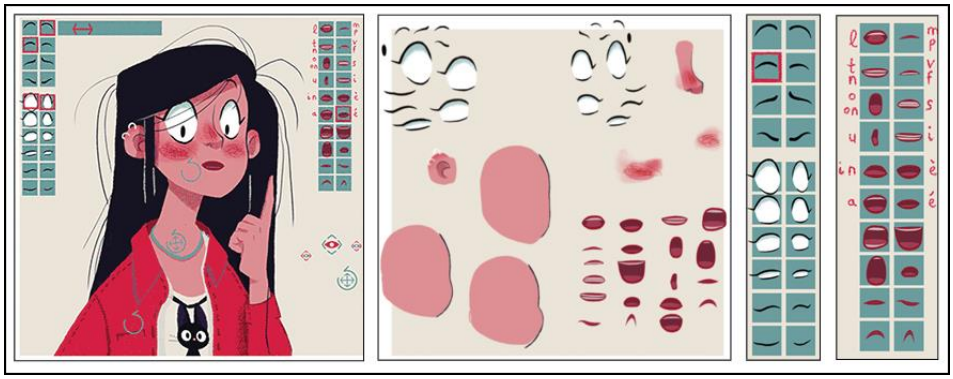
[90]- أيمن رأفت إسماعيل الجند. دراسة الأساليب الفنية الحديثة لدمج الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد وفقاً لمتطلبات أفلام الرسوم المتحركة، مجلة العمارة والفنون، الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، العدد السابع عشر، مصر (٢٠١٩) ص ٢١٤، ٢١٥

والشكلين الآتيين يوضحان شخصيتين رقميتن تم تصميمهما بواسطة الفنانة جوستين كينها Justine Cunha (مصممة شخصيات)، وقد تمت تجزئة الشخصيتين لتحريكهما ببرنامج After Effects عن طريق دويك باسل Duik Bassel.2 إصدارة 16.2.4 وهو عبارة عن مجموعة شاملة من أدوات الرسوم المتحركة والإعداد للتحريك ببرنامج Adobe After Effects والتي تم برمجتها بواسطة المبرمجان: دودوف، وكيفن ماسون Duduf, Kevin Masson.[91]



شكل: يوضح طريقة تجزئة شخصية رقمية تم تصميمها بواسطة مصممة الشخصيات Justine Cunha لتحريكها ببرنامج After Effects بأدوات دويك باسل Duik Bassel.2

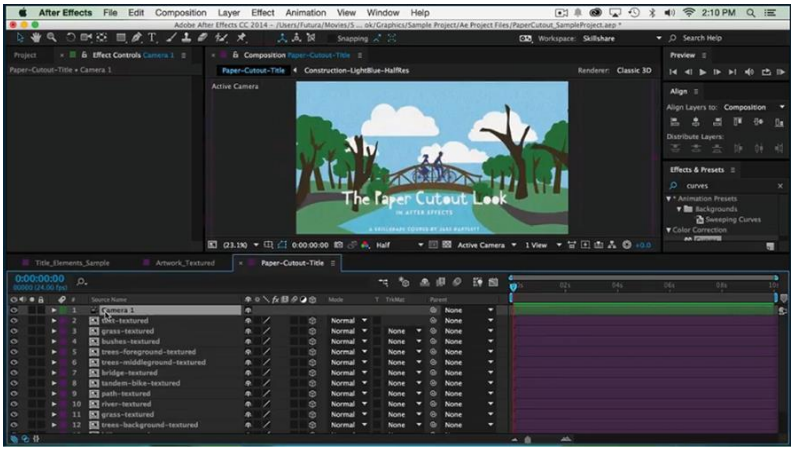
[91]-Duik Bassel.2 v16.2.4 January 13, 2020 From: https://rainboxlab.org/tools/duik/



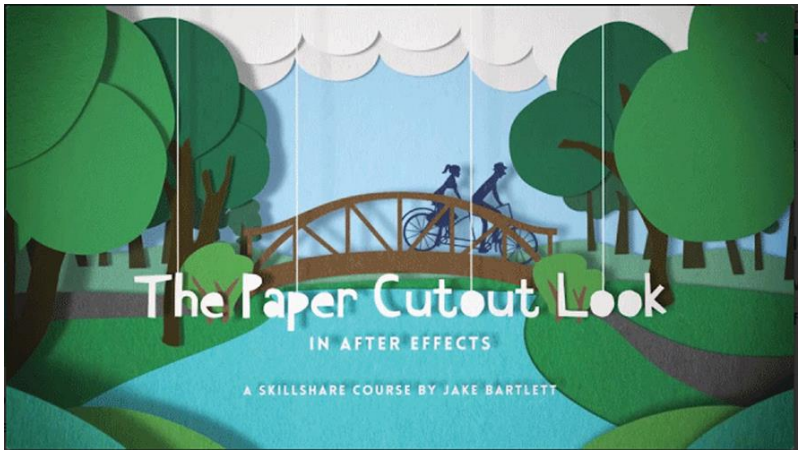
شكل: يوضح طريقة تجزئة وجه شخصية رقمية تم تصميمها بواسطة مصممة الشخصيات Justine Cunha لتحريكها ببرنامج After Effects بأدوات دويك باسل Duik Bassel.2 [92]

كما أمكن اليوم في ظل الإمكانات المتوفرة لبرامج الكمبيوتر جرافيك محاكاة أسلوب إنتاج رسوم متحركة بتقنية تقطيع الرسومات Cutout Animation كما هو موضح في الشكلين التاليين:

[92] -Behind the scenes: From illustration to animation. Copyright 2020 © Duduf From :http://duduf.com/behind-the-scenes-animate-a-character-illustration/



شكل: مصمم الجرافيك Jake Bartlett صورة توضح إمكانية محاكاة التقنية القديمة لإنتاج الرسوم المتحركة بأسلوب التقطيع في إنتاج تصميم جرافيك متحرك بنفس الأسلوب ببرنامج After Effects



شكل: لمصمم الجرافيك Jake Bartlett: إطار نهائي يوضح إنتاج تصميم جرافيك متحرك بأسلوب التقطيع[93]

[93]-Jake Bartlett.. From: https://www.skillshare.com/classes/The-Paper-Cutout-Look-in -After-Effects/239727349 Date: 17_1_2020

ثانيًا– جرافيك متحرك ثلاثي الأبعاد: 3ds Motion Graphic

أوضحت نتائج الإحصائيات أنه خلال السنوات القليلة الماضية غير أكثر من مئة ألف من المصممين العاملين في مجال التصميم الميكانيكي وغيره من أنواع التصميمات اتجاههم، فقد تحولوا عن نظام التصميم الذي يعتمد على البعدين إلى عملية التصميم ثلاثي الأبعاد للاستفادة من إمكانيات الكمبيوتر المتطورة في هذا المجال. وفيما يلي عرض لأهم مزايا تصميم الجرافيك المتحرك ببرامج الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد:

1 – رؤية تصميمية أفضل:

إن التصميم باستخدام الرسم ثنائي الأبعاد (2D) يختلف كثيرًا عن التعامل مع التصميم ثلاثي الأبعاد (3D) فمع الأخير نرى الأمور على حقيقتها ويتم التعامل مع نموذج حقيقي فتظهر الزوايا والأبعاد والخبايا والأخطاء، فالتعامل مع المجسم يوفر إدراك أوضح للتصميم لتبادل الآراء حوله، وأيضا للتعامل مع بقية مراحل التصميم. أما من ناحية التسويق فيصعب إيصال الفكرة للعميل بالرسم ثنائي الأبعاد لكونه أقل تجسيمًا، ولكن مع المجسمات 3D يظهر المنتج بشكل أفضل، فمع تطور عمليات الإظهار النهائي للمجسم Rendering من خلال برامج الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد أصبح المجسم ثلاثي الأبعاد كاف تمامًا لإعطاء العميل فكرة واقعية أكثر عما هو مقدم على شرائه.

2- إنتاج الرسومات أوتوماتيكيًا:

تعد عملية إنتاج الرسومات ثنائية الأبعاد لمجسم صلب صعبة الإجراءات خاصة مع كثرة التعديلات والتغييرات، بينما من أهم مميزات التصميم ثلاثي الأبعاد إمكانية إنتاج المساقط والرسومات ثنائية الأبعاد من المجسم ثلاثي الأبعاد أوتوماتيكيا وبسرعة كبيرة، فمثلاً قد يحتاج إنتاج رسم لمجسم ثلاثي الأبعاد حوالي (7) خطوات في مدة لا تتجاوز (10) دقائق، بينما لعمل نموذج ثنائي الأبعاد فإنه يحتاج إلى (28) خطوة وحوالي (35) دقيقة وذلك بدون وجود مظهر التجسيم للشكل نفسه، كما أن إنتاج رؤية مجسمة للشكل ثنائي الأبعاد تحتاج لعدة ساعات لرسمه وربما تكون دقته أقل في المظهر المجسم، أما مع البرامج ثلاثية الأبعاد يمكن إنتاج المساقط المتعامدة والمساقط المساعدة والمساقط المفككة والمقاطع فحتى في حالة الرسومات البسيطة يمكن إنتاجها بسرعة فائقة عند البدء برسم المجسم نفسه فهذا يحتاج عدد خطوات أقل بحوالي (75%) وأسرع بحوالي (300%) مقارنة بأسلوب الرسم التقليدي ثنائي الأبعاد.

3- سهولة تعديل التصميمات:

يقوم المصمم بالتعديل والتغيير مرات عديدة، ومن هنا فإن أهم فوائد التصميم ثلاثي الأبعاد هي إمكانية التعديل والتغيير والحذف في أي وقت وفى أي مرحلة، فعلى سبيل المثال: يتيح الأسلوب ثلاثي الأبعاد تغيير الأبعاد ويقوم البرنامج بتحمل عناء حساب وإعادة رسم المجسم والمساقط وكل ما يتعلق بالتغيير أوتوماتيكيًا وبهذا لن تصبح التغييرات المستمرة التي يطلبها العميل في التصميم أمرًا مرهقًا بل يمكن أن تصبح بسيطة بالنسبة للمصمم.

4- التعامل مع تطبيقات البرامج التكاملية:

حيث أن النموذج ثلاثي الأبعاد يحتوى على بيانات هندسية أكثر مما يحتويه الرسم ثنائي الأبعاد وهذا يتيح إمكانية التعامل مع بقية التطبيقات الهندسية الأخرى.

5- تقليل زمن دورة الإنتاج:

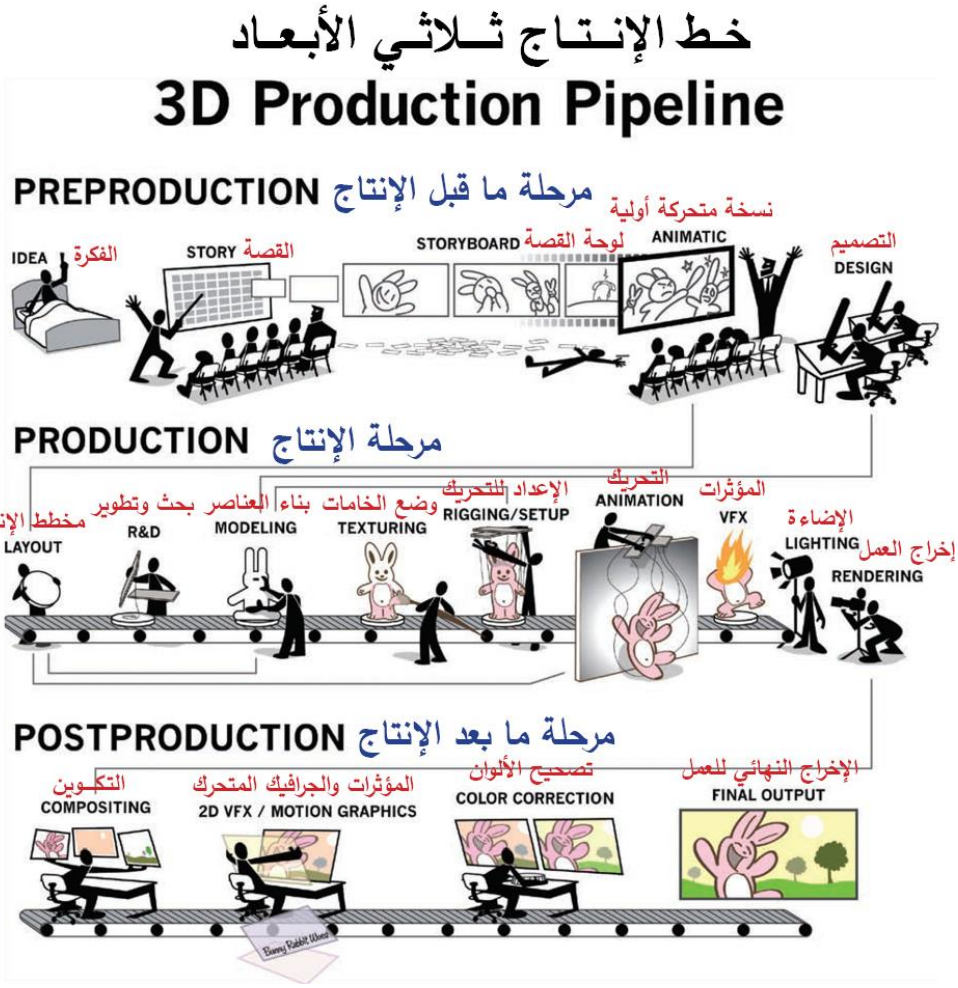
من الأشياء المهمة لكل الشركات والقطاعات هو إبقاء منتجاتهم في صدر المنافسة بتقليل زمن دورة الإنتاج وبالطبع تساعد البرامج ثلاثية الأبعاد على تقليل زمن دورة الإنتاج كثيرًا عن الرسومات ثنائية الأبعاد.[94]

" إن الفارق بين تقنية الرسوم المتحركة Cartoons وتقنية الحركة المجسمة d Animation3 أن الحركة المجسمة تعتمد على أن العناصر التي تم بناؤها هي مجسمات ذات إحداثيات (X,Y,Z) ولذا يمكن تدويرها وتحريكها بسهولة في الفراغ، بينما الرسوم المتحركة التقليدية يمكن تحريكها في المستوى (X,Y) أو (Y,Z) أو (X,Z) فقط."[95]

---

[94]- أحمد بغدادى. برامج التصميم ثلاثية الأبعاد. مجلة عالم الكمبيوتر والإنترنت. القاهرة: مصر (1999م). السنة الأولى. العدد السادس. ص ص 53:50

[95]- أحمد علي مصيلحي موسى. تحريك الشخصية ثلاثية الأبعاد في الإعلان التليفزيوني المصري. رسالة ماجستير. قسم الإعلان. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلوان (2002). ص 96.



شكل: يوضح مراحل إنتاج الرسومات وتصميمات الجرافيك المتحركة الرقمية ثلاثية الأبعاد.[96]

96 -Andy Beane. 3d Animation Essentials. John Wiley & Sons, Inc Indianapolis, Indiana (2012) P 23

ثالثًا- جرافيك متحرك ممزوج: Merged Motion Graphic

هو عبارة عن تصميم مزيج يجمع بين ملفات جرافيك رقمية متحركة وملفات لقطات فيديو متنوعة وغالبًا ما يتم من خلال برامج معالجة الفيديو والمؤثرات البصرية المتنوعة، ومن أشهرها برنامج Adobe After Effects CC. كما أن هناك تصميمات متحركة يمكن أن تجمع بين عناصر مجسمة ثلاثية الأبعاد وعناصر ثنائية الأبعاد كخلفيات أو كأي عناصر أخرى.

"وتتيح عملية الدمج والربط تحريك كل من الرسومات ثنائية الأبعاد والمجسمات ثلاثية الأبعاد داخل فراغ ثلاثي الأبعاد مع إضافة كاميرا متحركة تربط المشهد وتتعامل مع كافة الرسومات والمجسمات المتحركة داخل المشهد في نفس الفراغ مع إمكانية محاكاة خصائص كاميرا برامج التحريك الرقمي للكاميرا الحقيقية سواء كانت تغيير أنواع العدسات أو فتحة وسرعة الكاميرا مع إضافة تأثيرات عمق الميدان ومتغيرات السرعة، وأيضاً إمكانية التحكم في حركات الكاميرا داخل المشهد طبقا للسيناريو والرؤية الإخراجية. وتتنافس الإصدارات الحديثة من برامج التحريك والتركيب والدمج بإمكانيات متطورة لتيسير عملية الدمج والربط لتحريك الرسومات ثنائية الأبعاد والمجسمات ثلاثية الأبعاد داخل الفراغ ثلاثي الأبعاد بشكل أفضل ومن أشهر تلك البرامج أدوبي أفتر إفكتس التابع لشركة أدوبي الأمريكية مستخدماً أدوات مساعدة تتيح له تلك الإمكانية."[97]

[97]- أيمن رأفت إسماعيل الجند. (٢٠١٩) مرجع سابق ص ٢٠٧

كما يضيف الباحث أن أغلب برامج الجرافيك تتيح حاليًا التعامل مع كافة أنواع الملفات سواء كانت ملفات صور أو ملفات رسومات متجهة أو ملفات حركة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد وذلك من خلال التطور الكبير الذي تشهده تقنيات تلك البرامج في هذه الأيام، غير أن العامل الأساسي في تحديد هوية تلك البرامج هو الإمكانات والتقنيات المتكاملة التي تتيحها للتعامل مع نوعيات الملفات المختلفة.

دمج الرسوم ثنائية الأبعاد مع المجسمات ثلاثية الأبعاد:

يذكر المؤلف باختصار في هذا الشأن أنه لكي يتم دمج رسومات ثنائية الأبعاد مع عناصر ثلاثية الأبعاد فإن ذلك يتطلب رسم وتجهيز المشهد ثنائي الأبعاد ببرنامج رسم كأدوبي إليستريتور أو غيره من البرامج مع بناء العناصر ثلاثية الأبعاد ببرنامج نمذجة مثل: ثري دي ماكس 3ds Max وبعد ذلك يتم إدراج ودمج المجسمات ثلاثية الأبعاد بصيغة FBX أو Obj داخل نفس البعد الثلاثي بالبرنامج، حيث يتم دمج الرسومات ثنائية الأبعاد مع المجسمات ثلاثية الأبعاد بنفس المشهد وتنفيذ التحريك المناسب مع إمكانية التعديل لأي منهما وإضافة كاميرات وإضاءة. ثم إضافة اللمسات الأخيرة وبعض الدمج والمؤثرات البصرية ببرنامج أفتر إفكتس بعد تصدير ملف المشهد للبرنامج.

المحور الثاني:

إجراءات تصميم وتنفيذ الجرافيك الرقمي المتحرك

أولاً- مرحلة الإعداد والتصميم للمشروع:

يتم الجزء الأكبر من العمل الإبداعي في تصميم الجرافيك المتحرك في مرحلة ما قبل الإنتاج ويستغرق إنتاج الرسوم المتحركة وقتًا أطول وتكلفة أكثر إذا تم التغيير في القصة أو التصميم فيما بعد بناء العناصر والتحريك. ويستغرق العمل عادة وقتًا أقل في مرحلة ما بعد الإنتاج على الرغم من أن ذلك يختلف اعتمادًا على طبيعة المشروع، والشكل الآتي للفنانة نانسي بيمان Nancy Beiman عام (٢٠١٧) يلخص تشريح مراحل وإجراءات تصميم وتنفيذ مشروع الجرافيك أو الرسم الرقمي المتحرك والذي يحتوي على ثلاثة مراحل رئيسية هي: مرحلة ماقبل الإنتاج، ومرحلة الإنتاج، ومرحلة ما بعد الإنتاج وتتناول كل مرحلة من هذه المراحل عدة إجراءات تفصيلية موضحة بنفس الشكل.[98]

أ- مرحلة التفكير والتخطيط وجمع المعلومات والإعداد للمشروع:

يقوم العديد من مصممي الجرافيك والرسوم المتحركة بالقفز سريعًا نحو برنامج الكمبيوتر متوقعين أن القصص والأحداث سوف تتوالى لتكشف عن نفسها ولكن قبل التعامل مع البرامج يجب أن يتوفر أربعة عناصر أساسية هي:

---

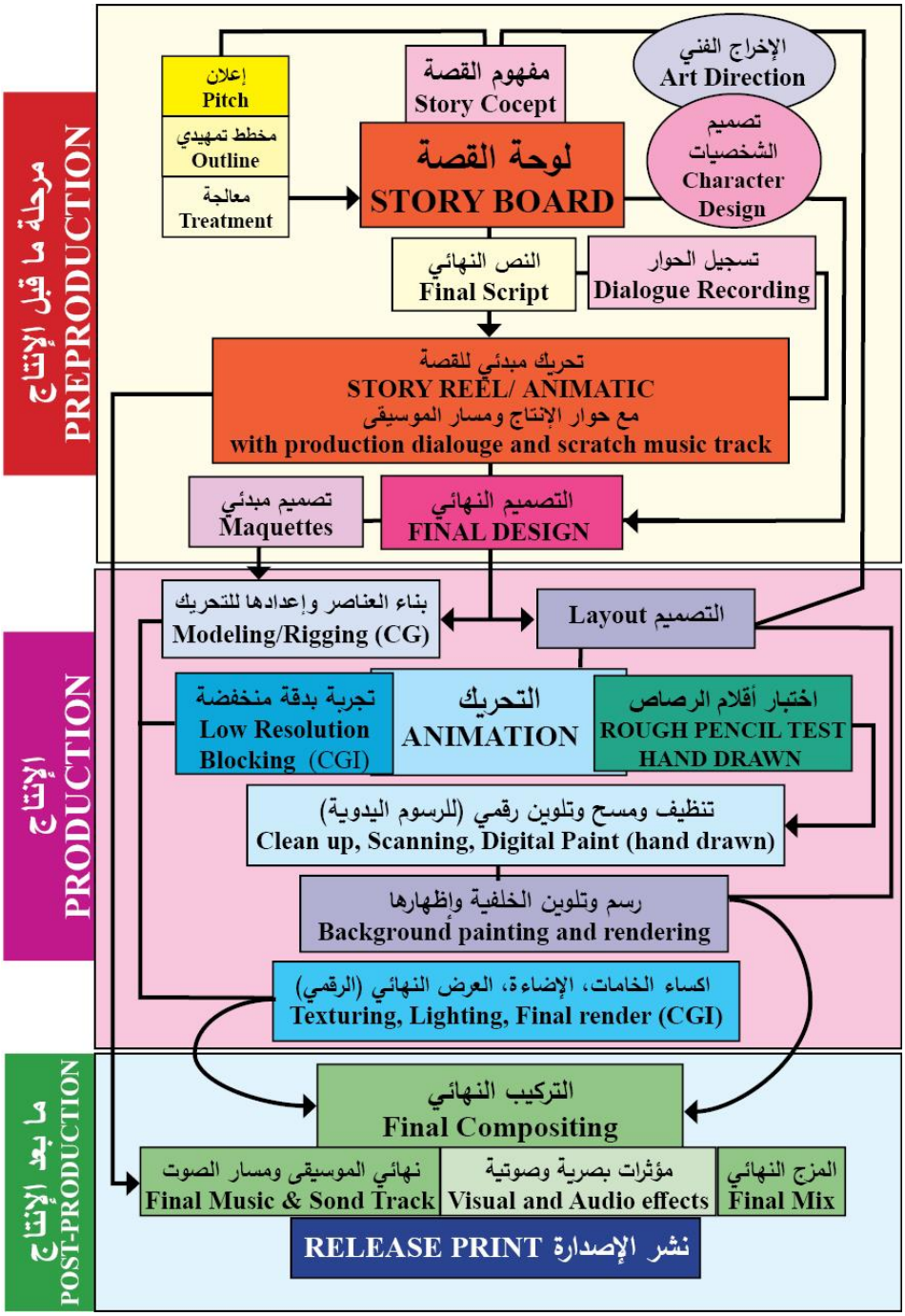
98 -Nancy Beiman. Prepare To Board: Creating Story And Characters For Animated Features And Shorts. Third Edition. Taylor & Francis Group, LLC. USA. CRC Press (2017) P 20

- قصة تروى.
- لوحة قصة (Story board) خاصة بالأحداث والمناظر التي تحتويها القصة.
- نص كتابي خاص بالحركة والمؤثرات.
- صوت ومؤثرات موسيقية.

1- قص الحكاية (Storytelling):

ما القصة المراد حكايتها، وكيف ستجذب انتباه المشاهدين، كيف ستبدأ القصة، وكيف تنتهي، وكم من الوقت ستستغرق، يجب وضع كل هذه الأسئلة وإجابتها في الاعتبار. فمثلاً إذا تم طلب تصميم رسم متحرك لمبني جديد يجذب المستأجرين، وتعد هذه هي فكرة القصة ولكنها غير مفصلة بالقدر الكافي الذي يسمح لها بأن توضع في لوحة القصة (Story Board). وهناك بعض الأسئلة التي نحتاجها لعمل مثل هذه القصة مثل ما هي الملامح المميزة لهذا المبنى عن غيره وكيفية الدخول والخروج من المبنى ومن ثم يجب أن تتوافر كافة التفاصيل التي يتم من خلالها معرفة كيفية تناول أي قصة بأسلوب مشوق حتي ولو كانت قصة تبعث على الملل.[99]

[99]-Stan Hayward. Computers For Animation. Focal Press, USA.(1984). P. 22



شكل: نانسي بيمان Nancy Beiman، تشريح لمشروع التحريك يلخص إجراءات التحريك

(تعريب وإعادة رسم من قبل المؤلف بتصرف طفيف في الترجمة والرسم لمزيد من التوضيح)

2- لوحة القصة Story Board:

تتمثل القيمة الأساسية للوحة القصة في توفير جهد فريق الإنتاج، فهي تترجم القصة إلى رسومات تقسم إلى مشاهد ولقطات كدليل يتم الاستعانة به في خط الإنتاج، ويمكن تقسيم أساليب تناول لوحة القصة في الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد إلى الأنواع التالية:

- لوحة القصة للتوضيح:

ويتم تصميمها لتوضيح الفكرة وخط الأحداث ويبرز بها وضع الشخصية وزوايا الكاميرا والطول التقديري لزمن اللقطة والانتقال من لقطة لأخرى، وهي عادة ما تكون اسكتش رصاص قابل للمناقشة والتعديل.[100]

- لوحة القصة للعرض:

"ويتم تصميمها لإيضاح تفاصيل دقيقة لكل لقطة وعادة تصمم للعرض علي العملاء أو المنتج حيث يحتاج العميل لرؤية اسم المنتج ووضع الرؤية الخاص به في العمل سواء كان فيلمًا أو إعلانًا، وتصمم في هذه الحالة ملونة بدقة وتعرض علي لوحة كبيرة.

[100]-Isaac victor kerlow ,the art of 3D computer animation and imaging. john Wiley &son ,inc, USA.(2000). P. 282

- **لوحة القصة للإنتاج:**

وتعد دليلاً للإنتاج وتستخدم في الأفلام الطويلة كمرجع لكل شخص يشارك في العمل نفسه للرجوع إليه في أي وقت للإجابة علي أي تساؤل، وغالبًا ما تحتوي علي العناصر التالية:

- وصف مسار حركة الشخصية.
- زوايا وحركة الكاميرا.
- الإضاءة والظلال.
- الطول الزمني لكل لقطة.
- أسلوب الانتقال من لقطة لأخرى.
- رقم كل لقطة أو رقم المشهد يتبعها اللقطة.
- وتحتوي أيضا علي الحوار سواء كان للمعلق أو الممثل.
- وصف المؤثرات الصوتية والموسيقى."[101]

- **القصة كأداة للتصميم:**

دائمًا ما يبدأ التصميم من خلال التحدث مع المستخدمين. في البداية، يكون الهدف هو جمع قصص الناس ببساطة. فالقصص التي يحكيها الناس حول ما يفعلونه وكيف يفعلون ذلك تحتوي على معلومات حيوية لتصميم جيد. تكشف

---

[101]– تهامي محمود تهامي. المعالجة ثنائية الأبعاد لعناصر المشهد ثلاثي الأبعاد في أفلام الرسوم المتحركة. رسالة ماجستير. قسم الرسوم المتحركة. كلية الفنون الجميلة. جامعة المنيا. (2005) ص 142، 144

القصص ما يعجب الناس حول عملهم، وما يكرهونه، وما الذي يعمل بشكل جيد، وما هي أنواع الأشياء التي تمثل مشاكل حقيقية. وعلى الرغم من أن القصص يمكن أن تحتوي على الكثير من المعلومات القيمة، إلا أن عملية جمع القصص، وليس المحتوى الذي تحتويه، هي أكثر مساهماتهم قيمة في التصميم.[102]

"والمصممون هم ساردون قصص و"حكواتيون عصريون"، وهم يحاولون أن يجعلوا للعالم معنى من خلال ترتيب النص والصور وتقديمهما. فتطوُّر السرد وهو أحد المواضيع الجديرة بالدراسة والاهتمام، كما أنه أحد العناصر الأساسية التي يجب على المصمم أن يغرسها في أي عمل فني. فالقصة تُبنى باستعمال النص والصورة لخلق معانٍ، وهو ما يمكن تحقيقه باستعمال الرموز والاستعارات أو أي أدوات أخرى."[103]

ب- مرحلة إعداد السيناريو وتحديد برامج الكمبيوتر الجرافيك والمؤثرات البصرية والمونتاج وأجهزة وآليات الإنتاج:

السيناريو أو لوحة العمل أو لوحة القصة المرسومة هي مخطط لمشروع الرسوم المتحركة. فيجب على كل مصمم جرافيك متحرك أو مصمم حركة القيام

---

[102]-Thomas Erickson. Design as Storytelling. Apple Computer, Inc. (8 Sept. 2018) From : http://www.pliant.org/personal/Tom_Erickson/Storytelling.html

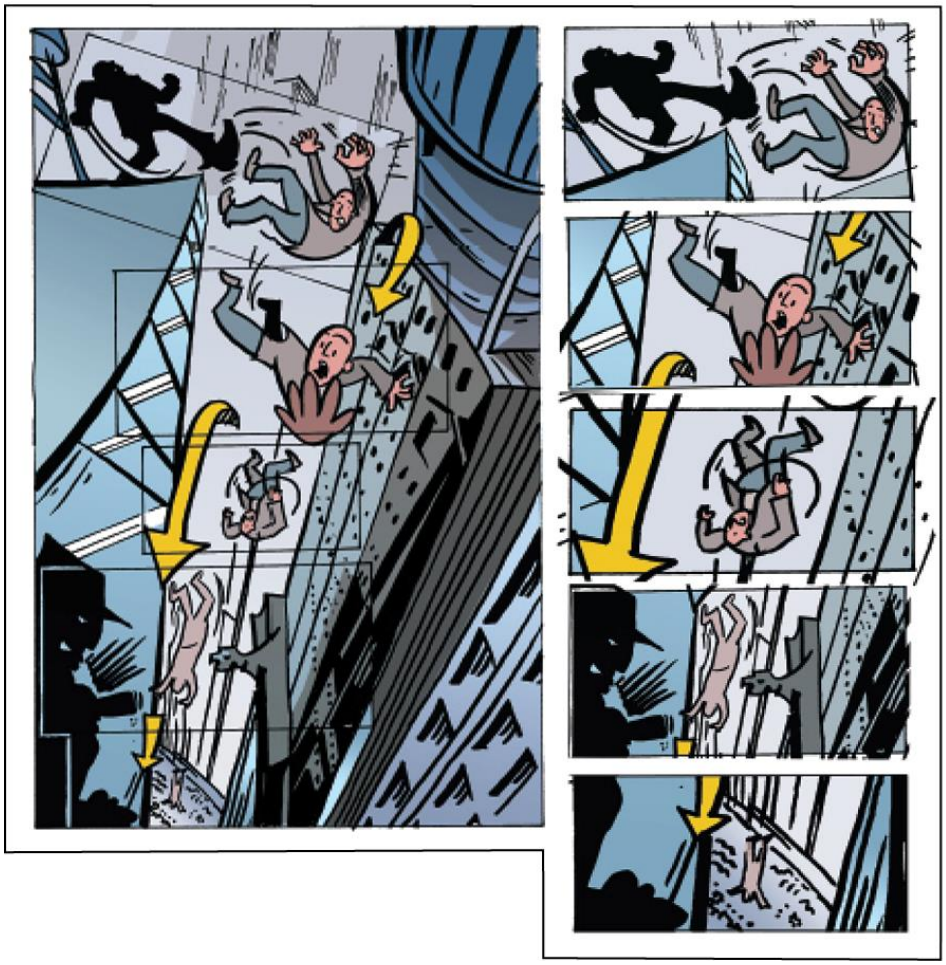
[103]- جاڤن أمبروز و پول هاريس. أساسيات التصميم الجرافيكي. (2015م) مرجع سابق، ص 22

بتأمين العديد من الجوانب الإبداعية للمشروع قدر الإمكان في لوحة القصة قبل القيام بالمغامرة مع برامج الكمبيوتر. ولوحة القصة تحتوي على رسومات بمقاس (3) على الأقل في (4) بوصات أو (7.5 × 10 سم) مع النص المرفق. ويصف النص المرفق الرسوم المتحركة أو أي مؤثرات صوتية أو موسيقى، وأي حوار أو رواية. وداخل استوديو الرسوم المتحركة، تعمل لوحة القصة على تنظيم الجوانب الإبداعية للإنتاج. إنها تحدد مستوى التفاصيل، وقائمة الأشياء المطلوبة في كل مشهد، ودرجة تفاصيل الخامات، والمؤثرات البصرية، والتعقيدات الأخرى التي ستكون مطلوبة خارج الاستوديو، يستخدم مصمم الرسوم المتحركة لوحة القصة كوسيلة لتقديم أفكاره إلى العميل قبل الشروع في عملية تصميم الكمبيوتر باهظة التكاليف.[104]

"وغالباً ما توصف لوحة القصة بأنها: رواية مكونة من رسومات مسلسلة متتابعة Comic Strip لنص مكتوب Script تهدف إلى توضيح وصفي بصري سريع ولكنها في الحقيقة ليست ذات درجة عالية من الدقة؛ فلوحة القصة تترجم النص المكتوب Script إلى صور تحدد القصة التي ستروى في صورة بصرية. وهناك عدة مبادئ أساسية يجب وضعها في الاعتبار عند تصميم لوحة القصة، فلوحة القصة للمشهد التالي بشكل (182) توضح وصف للقطة متتابعة مقترنة بتكبيرات رؤية (Zooms) مستمرة. من المهم إدراك أنه بالرغم من أن شكل لوحة القصة يمكن أن يتغير في الحجم فإنه لا يتغير أبدًا في نسبة العرض إلى الارتفاع.

104 -George Avgerakis. Digital Animation Bible Creating Professional animation with 3ds max, Light Wave, and Maya. McGraw-Hill. USA. (2004) .P 28

فعندما يتم عرضها كفيلم أو فيديو يجب أن يتم عرض كل شيء بنفس النسب كما هو موضح بيمين الشكل الآتي:"[105]



شكل: يوضح الأبعاد الافتراضية الصحيحة للوحة القصة (جهة اليمين) التي يجب أن تراعي نسبة العرض إلى الارتفاع عند رسم لوحة القصة.

[105] -Hannes Rall. Animation from Concept to Production. CRC Press. USA. (2018). P:10, 12

ويصف المؤلف لوحة القصة المرسومة في مجال الجرافيك المتحرك بصورة إجرائية بأنها: عبارة عن لوحة أو مجموعة لوحات ورقية تحتوى على رسومات تخطيطية مختلفة التفاصيل لوصف أسلوب التحريك في كل مشهد في الفيلم أو مشروع تصميم الجرافيك الرقمي المتحرك، وهي تعتبر من أهم مراحل تصميم أي عرض تقديمي، وبعبارة أخرى فإن عملية التحريك التي سوف تتم بعد ذلك تحاول تقديم الحوار المطروح ونقل القصة المرسومة التي سبق تصميمها، وذلك من خلال برامج الكمبيوتر والحركة والمونتاج التي سبق تحديدها من قبل.

أهمية لوحة القصة لتصميمات الجرافيك الرقمية المتحركة:

"بالنسبة للفيلم المباشر، عادة ما يتم تكرار اللقطات وتغطيتها أحيانًا بكاميرات متعددة أو زوايا الكاميرا. وأثناء عملية التحرير يمكن للمخرج بعد ذلك تحديد الإصدارات التي تم تأجيلها والاستمرارية من فائض اللقطات. أما بالنسبة لفيلم الرسوم المتحركة وتصميمات الجرافيك المتحركة، فتختلف العملية اختلافًا كبيرًا، حيث لا تسمح عملية الإنتاج التفصيلية لكل إطار بالإنتاج المتكرر للمَشَاهد لأسباب تتعلق بالتكلفة وحدها. لذلك يجب التخطيط بصرياً مقدماً للفيلم بدقة حتى لا يضيع الوقت والمال أثناء عملية الإنتاج. وغالبًا ما تكون لوحة القصة أداة التواصل الحاسمة بين منتجي أو مؤلفي الأفلام والمستثمرين المحتملين، والتي يتم على أساسها الموافقة على التمويل، فالنص وحده لا يكفي للتعبير عن منح التمويل لأفلام الرسوم المتحركة أو تصميمات الجرافيك المتحركة، والأمر نفسه ينطبق على المستثمرين من القطاع

الخاص والتجاري، فالقصة المصورة هي وسيلة نسبية لتقديم التطبيق البصري للقصة بالطريقة الأكثر دقة."[106]

ويحدد الباحث من وجهة نظره أبرز العوامل التي تضفي أهمية على لوحة القصة في الآتي:

1- توفير الوقت والجهد المبذولين في بناء وتطوير أفكار تصميم الجرافيك المتحرك.

2- تساعد على اتباع الأسلوب العلمي والتفكير المنظم في عملية الإنتاج ومواكبة تقنيات وأساليب الإنتاج العالمية المتبعة.

3- البعد عن العشوائية، ووهم الاعتقاد في الوحي الفني الذي يؤدي في أغلب الأحيان إلى تعطيل القدرات الفنية للمصمم والفشل، ولكن بالطبع يتم التطوير والإبداع من خلال وجود شيء مادي ملموس يتمثل في القصة التخطيطية المرسومة.

4- تساعد على استدعاء وتدفق الأفكار الإبداعية لمصممي الحركة من خلال التفكير المنطقي والتخطيط والعمل الجاد للوصول إلى الهدف المحدد.

5- تساعد على دعم مبدأ التعاون والإبداع بين أعضاء فريق المشروع وإضافة العديد من الأفكار والحيل الابتكارية نظرًا لطرح جميع الأفكار والمعطيات للفيلم أو التصميم على الورق.

6- توفير الجهد العشوائي وساعات العمل المضنية أمام أجهزة الكمبيوتر بدون سابق معرفة أو تخطيط لما ينبغي عمله.

---

[106]-Hannes Rall. Animation from Concept to Production. CRC Press. USA. (2018). P:17

7- توفير الكثير من الجدل والمشكلات والتعديلات الشاقة التي يمكن أن تصدر من العملاء لعدم سابق معرفتهم بما سوف يتم عمله، حيث تتيح لوحة القصة المرسومة توضيح ما سيتم تنفيذه مع إمكانية تبادل الأفكار والآراء وعرض ما سوف يكون بصورة بصرية مرئية لا تدع مجالاً للشك أو خلط الأمور.

8- تتيح القصة التخطيطية المرسومة جدولة الخطة الزمنية لتنفيذ الفيلم من خلال تحديد عدد المشاهد ومتطلباتها والزمن المخصص للتعامل مع كل منها، وبذلك يمكن تجنب مشكلات تأخر الإنتاج أو ضياع الوقت المحدد للانتهاء من التنفيذ.

9- سهولة توزيع الأدوار وتحديدها في حالة وجود فريق عمل حيث يتم إتاحة نسخة من القصة المرسومة لكل عضو في الفريق للعمل في نفس الوقت المخصص للإنتاج بالإضافة إلى توضيح الدور الذي سيقوم به والزمن المخصص للانتهاء من العمل.

10- تساعد في تحديد الخامات والأدوات وبرامج الكمبيوتر والتكلفة اللازمة في كل مرحلة من مراحل إنتاج الفيلم مما يوفر الكثير من الوقت والجهد العشوائي وعدم هدر الميزانية المالية المخصصة للإنتاج في غير مكانها.

"وبصفة عامة، هناك إحدى عشر سؤالاً يجب طرحها عند إعداد لوحة القصة لمشهد من المشاهد هي:

١- ما المطلوب حدوثه في المشهد؟

٢- ما أسوأ ما يمكن أن يحدث لو تم حذف هذا المشهد؟

٣- من يجب أن يكون في المشهد؟

٤- أين يمكن أن يحدث المشهد؟

٥- ما أكثر شيء يمكن أن يحدث لإثارة الدهشة في المشهد؟

٦- هل هذا مشهد طويل أو قصير؟

٧- كيف يمكن التفكير بعمق في ثلاثة طرق يمكن أن يبدأ بها المشهد؟

٨- كيف يتم تخيل أحداث المشهد في العقل؟

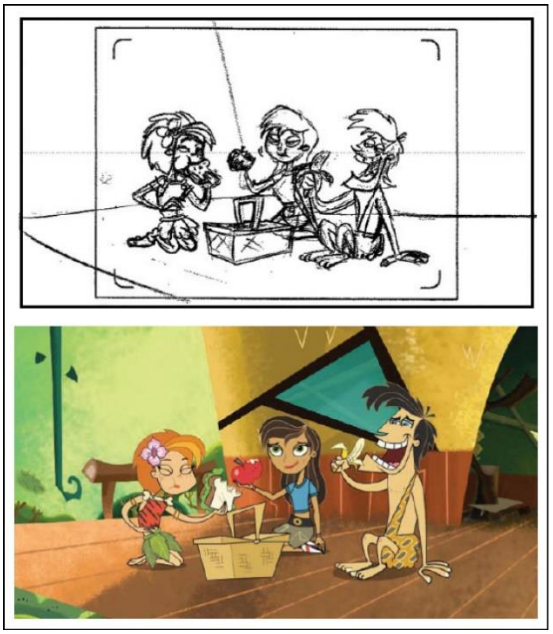
٩- كيف يتم إنجاز إصدارة كروكية بدون دقة عالية للمشهد؟

١٠- كيف يمكن كتابة المشهد بالكامل؟

١١- كيف يمكن تكرار كتابة المشهد وصياغته أكثر من مرة؟"[107]

هذا ويجب على مصمم الجرافيك المتحرك القيام بتصميم وتطوير قصة فيلمه المرسومة من جميع الأوجه وكافة التفاصيل بقدر الإمكان قبل البدء في المغامرة العشوائية مع برامج الكمبيوتر وذلك عن طريق دراسة كل مشهد ومتطلباته وما يمكن أن يتم إضافته أو تطويره لتحسين المنتج النهائي. في الشكل التالي مثال يبين دقة تفاصيل إطار مبدئي من قصة مرسومة:

[107]-John August. How to Write a Scene in 11 Steps. From: https://screencraft.org/2013/02/26 /write-scene-11-steps-from-jon-august/



شكل: إطار لمشهد من لوحة قصة مرسومة بعد الانتهاء من تنفيذه.[108]

كما يجب أن لا يقل مقاس القصة الورقية المرسومة عن (7.5 سم × 10 سم) ويمكن استخدام المقاسات الافتراضية المتاحة كمقاس A4 أو B5 أو غيرها وذلك نظرًا لتوفر وشيوع هذه المقاسات الورقية وسهولة تصويرها أو نسخها وتبادلها. كما يجب أن تتضمن لوحة القصة المرسومة نصًا ملخصًا يصف التحريك وأي مؤثرات صوتية أو موسيقية أو أي حوار أو سرد للقصة، وأيضا إشارة واضحة إلى برامج الكمبيوتر التي سوف تستخدم في الإنتاج وغيرها من التفاصيل.

[108]-Ryan Ball. Watch Out For That Tree Again. Animation Magazine. Vol. 22, Issue 3, No ,182 March (2008) USA. P 25

دور لوحة القصة المرسومة في استوديوهات التحريك:

وبصفة خاصة في استوديوهات التحريك فإن القصة التخطيطية المصورة أو المرسومة يمكن أن تؤدي الوظائف الأساسية التالية:

1- تحدد وتنظم النواحي الإبداعية للفيلم كالأفكار الأساسية والقفشات الساخرة والمبالغات التي تستدعي الضحك وتعبيرات حركات ووجوه الشخصيات وغيرها.

2- تحدد مستويات التفاصيل اللازمة للمشهد كدرجات الإضاءة وجو الأحداث، مع الإشارة إلى توقيت حدوثها أو حسب متطلبات المشهد.

3- تحدد قائمة العناصر التي يحتويها كل مشهد كالشخصيات والخلفيات والعناصر الطبيعية الأخرى التي يتألف منها المشهد.

4- تحدد درجة تفاصيل ملامس الأسطح والظلال لعناصر المشهد.

5- تحدد أنواع المؤثرات والتراكيب المتطلبة للمشهد.

أما في خارج استوديوهات التحريك فيقوم مصممي التحريك باستخدام لوحة القصة المرسومة كوسيلة لتقديم أفكارهم للعميل قبل البدء في عملية التصميم بالكمبيوتر التي تكون مرتفعة التكلفة وتتطلب الكثير من العناء والجهد.

وخلاصة الأمر أن لوحة القصة تعتبر وسيلة عرض وسيناريو بصري لزوايا الكاميرا، والإضاءة، والمؤثرات الصوتية، وترتيب ظهور الأشخاص، وترتيب ظهور جميع عناصر قصة الفيلم، وبرامج الكمبيوتر والمونتاج المستخدمة في جميع مراحل الإنتاج، ومن أهم الأمور على الإطلاق عرض تطور الأحداث القصصية واستمرارها.

ويلخص المؤلف مجموعة من الأسئلة التي يجب أن يطرحها مصمم التحريك على نفسه عند بناء وتصميم لوحة القصة المرسومة بصفة عامة، حيث يجب وضع جميع العناصر التي تحتويها في الاعتبار عند تصميم لوحة القصة للفيلم، وهي ما يلي:

1- ما الموضوع أو القصة أو الأهداف التي أحاول تحقيقها و روايتها من خلال الفيلم المتحرك؟

2- ما مدى الإجادة في جذب انتباه المشاهدين؟

3- كيف تبدأ القصة؟

4- كيف ستنتهي القصة؟

5- كم من الوقت سوف تستغرقه القصة المعروضة؟

6- ما البرامج التي سوف تفي بالغرض في تصميم وتحريك جميع مشاهد الفيلم؟

7- ما المؤثرات الصوتية والبصرية التي سوف يتم معالجتها وإضافتها في مرحلة المونتاج؟

تحديد برامج الكمبيوتر الجرافيك والمؤثرات البصرية:

تتحدد البرامج الرئيسة والملحقة التي يمكن استخدامها في تنفيذ مشروع تصميم جرافيك رقمي متحرك وفقًا لما يتناسب منها مع طبيعة وإجراءات المشروع ومؤثراته فيما يلي:

مجموعة برامج رئيسية من أبرزها:

- برنامج أوتوديسك ثري دي ماكس Autodesk 3ds Max
- برنامج أوتوديسك مايا Autodesk Maya

- برنامج سينما فور دي Cinema 4D
- برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop
- برنامج أدوبي إلستيراتور Adobe Illustrator
- برنامج أدوبي كاركاتر أنيميتور Adobe Character Animator
- برنامج أدوبي أفتر إفكتس Adobe After Effects

المونتاج Montage:

"يستخدم المونتاج سلسلة من الصور المتتابعة بسرعة للتواصل بين أحداث متصلة أو لكسر حاجز مرور الوقت. وتقنية المونتاج في الفيلم لا تختلف عن تقنية الكولاج في أشكال الفن ثنائية الأبعاد، ففي الفن التصويري، يتم تقطيع قطع من الورق أو أي مادة غريبة أخرى على السطح في تجاور مثير للاهتمام. ومع المونتاج، يتم تحرير لقطات قصيرة – في بعض الأحيان من الصور المتناقضة – في تسلسل متماسك. وبالتالي يتم تقسيم لقطات السرد المستمر وتقدم المعلومات بطريقة مكثفة."[109]

"كما أن هناك ما يعرف بالمؤثرات الانتقالية Transitions التي تؤدي دورًا وظيفيًا وجماليًا إضفاء المعنى وتدعيمه في مرحلة المونتاج. فالانتقالات Transitions هي

[109]-Lois Fichner-Rathus. Foundations of Art and Design:An Enhanced Media Edition .Wadsworth Cengage Learning. USA (2012).P 187

وسيلة لإخبار القارئ والمحرر – وفي النهاية المشاهد – أن القصة تنتقل من وقت أو مكان إلى آخر. وأكثر ثلاث مؤثرات انتقالية شيوعًا هي:

– **القطع Cut To:** وهو الانتقال بالقطع المباشر للمشهد.

– **التلاشي Dissolve To:** وهو الانتقال بتأثير تلاشي للمشهد السابق والإحلال بالمشهد الجديد.

– **المسح Wipe To:** وهو الانتقال بالمسح للمشهد السابق بالمشهد الحالي.

وهناك أنماط لا حصر لها في المؤثرات الانتقالية الأساسية مثل مؤثر Dissolve Thru To: (كما هو الحال في التنقل عبر الجدار لمعرفة ما بداخله)، ومؤثر Ripple Dissolve: (الذي يتم فيها استخدام تأثير تموج)، ومؤثر Rapid Dissolve To (أسرع من التأثير الانتقالي المعتاد للإشارة إلى مرور فترة زمنية قصيرة للغاية) ومن الأفضل إبقاء المؤثرات الانتقالية بسيطة مثل مؤثرات القطع Cut والتلاشي Dissolve والمسح Wipe حيث تنجح هذه المؤثرات بنسبة تفوق (99٪) في أغلب الأوقات."[110]

ويضيف المؤلف أن أغلب برامج المونتاج الرقمي الأن تحتوي على عديد من المؤثرات الانتقالية التي يمكن أن يتخير المصمم منها ما يتناسب مع طبيعة تصميمه.

[110]-Christy Marx. Writing for Animation, Comics, and Games. Focal Press. USA (2007) .P 20

ويعتبر بعض المنظرين والمخرجين مرحلة المونتاج هي المرحلة الأكثر أهمية في صناعة الفيلم المتحرك والتي يتم من خلالها إعطاء الفيلم إيقاعه ونبضه الداخلي، وفي بعض الأحيان معناه. ويعرف المونتاج بأنه: ترتيب لقطات الفيلم وفق شروط معينة للتتابع والزمن. وتكمن بلاغة السينما في غرفة المونتاج. كما عرف أيزنشتين المونتاج بأنه: تجميع صور متفرقة تستدعي من خلال تجمعها معا وتقابلاتها في وعي المشاهد تلك الصور الأولية العامة ذاتها التي حامت أصلاً في خاطر الفنان المبدع. إن المونتاج معناه أن طريقة بناء الفيلم أي ترتيب اللقطات فيه، لها الأهمية نفسها لمضمون اللقطات، إن لم يكن أكثر من ذلك. وقد شبه أيزنشتين المونتاج بالاستعارة في علم البيان، أي أنه يتألف من كلمة أو عبارة في معنى آخر غير المعنى الأصلي. وخلال عملية المونتاج يستخدم المؤلف السينمائي سلسلة من الصور المرئية والسمعية أشبه بالاختزال التأثيري لخلق مزاج نفسي أو جو عام أو انتقال في الزمان والمكان أو تأثير طبيعي أو عاطفي.

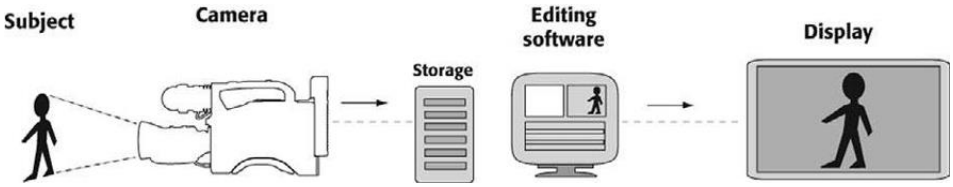
ثانيًا– مرحلة تنفيذ المشروع:

تتم مرحلة تنفيذ المشروع من خلال برامج التصميم والتحريك وتتضمن الإجراءات التالية:

- بناء العناصر المجسمة.
- تحريك العناصر.
- الإكساء بالخامات.
- إضافة وتحديد الإضاءة.
- إضافة الخامات.

- إضافة الكاميرات.
- إضافة المؤثرات البصرية.
- حفظ المشروع وتصديره بالنسق المناسب لمرحلة المونتاج.
- المونتاج وإضافة الصوت والمؤثرات البصرية.
- مرحلة الحفظ والتصدير النهائي للمشروع.

وفي حال وجود لقطات حية لتوظيفها بالمشروع وفقًا للوحة القصة يتم القيام بتسجيلها بكاميرا فيديو رقمية وفقًا للإجراءات التالية الآتي:



شكل: ملخص كروكي للخطوات التسلسلية لإنتاج صورة رقمية ذات جودة The Image Quality: حيث تبدأ بالموضوع Subject (بما في ذلك الإضاءة والموقع وتصميم الإنتاج) ثم الكاميرا Camera (بما في ذلك العدسة والمستشعر والرقمنة وصيغة حفظ الملفات الرقمية) ثم المعالجة Editing (بما في ذلك صيغة أو صيغ حفظ الملفات الوسيطة وصيغ التسليم) ثم أخيرًا مرحلة العرض Display.[111]

[111]-Sonja Schenk and Ben Long. The Digital Filmmaking Handbook Fourth Edition.Course Technology PTR: Stacy L. Hiquet. USA. (2012). P 46

بعد الانتهاء من مرحلة إعداد السيناريو يتم الانتقال إلى مرحلة تجريب إنتاج بعض المشاهد الأساسية والتي تتم من خلال المرحلة الآتية:

- إعداد الرسوم المتحركة الكمبيوتر الأولية Animatics:

الرسوم المتحركة الأولية أو الخام هي صور منقحة للوحة القصة أو صور ثابتة متسلسلة عادة ما يتم إنتاجها من خلال برنامج تحرير ومعالجة الفيديو مع الموسيقى وبعض الأصوات لمنح إحساس أفضل بتوقيت تنفيذ وإتاحة الفرصة للإبداع في التصميم. وهي الخطوة المنطقية التالية في عملية إعداد تسلسل سرد قصة التصميم، وتتيح لكل من العميل وفريق الإبداع فرصة أخرى للحكم على جودة الفكرة قبل الالتزام بمرحلة الإنتاج المكلفة للتصميم. وبالرغم أن الرسوم المتحركة الأولية بطبيعة الحال تتبع سيناريو لوحة القصة، فإنها يمكن أن تتخطى أو تحل محل بعض أجزاء لوحة القصة اعتمادًا على طبيعة المراحل الأساسية المتفق عليها من مشروع التصميم.[112]

وبالرغم من التقدم العلمي الهائل في تحريك الرسوم إلا أن المبدأ الأساسي في تحريك تلك الرسوم لا يزال كما هو، فمن الطبيعي أن تتقدم طريقة الإنتاج، ولكن فكرة خلق الحركة الوهمية المستمرة بواسطة رسوم ساكنة ظلت كما هي دون تغيير.

[112]-Jamie Steane» .The Principles & Processes of Interactive Design .« Bloomsbury Academic & Professional UK (2014) P.56:

- فكرة الرسوم المتحركة:

"إن الحركة التي تظهر في السينما والكمبيوتر تقوم على ما يُعرف بظاهرة « احتفاظ العين بالرؤية» وتفسير هذه الظاهرة أنه: عندما نشاهد سلسلة من الأشياء تتابع سريعًا، فإن العين تحتفظ مؤقتًا بصورة كل شيء من هذه الأشياء بعد أن يحل محل الشيء الذي يليه، وبذلك يبدو التتابع المتقطع وكأنه متصل، وإذا كان وضع كل شيء يختلف اختلافًا طفيفًا متدرجًا عن وضع الشيء الذي يليه نتج عن ذلك حركة وهمية. وتتابع الصور في أفلام الحياة العادية هو نتيجة لحركة الموضوع ذاته الذي يعطينا صورًا ساكنة تختلف فيما بينها اختلافًا طفيفًا، إذ تقوم الكاميرا بتحليل حركته وتفتتها بما تلتقطه آليًا من صور ساكنة متتابعة بسرعة 16 صورة في الثانية في الأفلام الصامتة القديمة أو 24 صورة في الثانية في الأفلام الناطقة. وإذا كان الفيلم في النهاية يكون عبارة عن عدة مناظر تتألف من صور، كل صورة تختلف اختلافًا طفيفًا عن الصورة التي تسبقها. وبهذه الطريقة تتألف من كل 16 أو 24 صورة حركة أو دورة حركية تستغرق مقدار ثانية واحدة.وتعرض هذه الصور المتتابعة على الشاشة بواسطة آلة العرض واحدة بعد الأخرى بنفس السرعة التي كانت عليها أثناء عمل الفيلم، فتعود الصور الساكنة وكأنه أُعيد تركيبها، ويبدو الموضوع متحركًا بنفس الطريقة التي تحرك بها أمام الكاميرا. وفي أفلام الرسوم المتحركة: يقوم المحرك أو (مصمم الحركة) بنفس العمل الذي تقوم به الكاميرا في تصوير الفيلم العادي، فهو يحلل الحركة التي يريد تصويرها، ويخرجها في سلسلة من الرسوم، هذه الرسوم

تبدو كما لو كانت مشهدًا يتكون من عدة صور على فيلم نهائي، والمطلوب هو عمل 16 أو 24 صورة لكل ثانية من الحركة."[113]

أما بالنسبة لإنتاج الرسوم المتحركة باستخدام الكمبيوتر وبرامجه المتطورة، فيمكن من خلال برنامج 3ds Max القيام بتحريك انتقالي من مكان إلى آخر (Position) أو من خلال لف العناصر ودورانها حول محورها أو محاور عناصر أخرى (Rotate)، أو من خلال تغيير نسبة حجم العناصر بالتكبير أو التصغير (Scale) وهي ما تعرف بأوامر أو أدوات تغيير حالة العنصر Transformation Tools. ويمكن أيضا القيام بالتحريك داخل برنامج 3ds Max من خلال ضبط إعدادات معاملات وخصائص العناصر Parameters Settings والتي يكون معظمها قابل للتحريك وتؤثر على شكل العنصر وسطحه.

- يمكن أيضا إجراء التحريك داخل برنامج 3ds Max من خلال أوامر التعديل المختلفة (Modifiers) التي يمكن استدعائها لإجراء تعديل أو تغيير معين على العناصر وتسجيل الحركة بالبرنامج لذلك التغيير.

- كما يمكن أيضا إجراء تحريك للشخصيات من خلال برنامج Character Studio والملحق بالبرنامج الأساسي.

---

[113]- چون هالاس، بوب بريفيت. كيف تعمل الرسوم المتحركة لأفلام الهواة. ترجمة: سعيد عبد المحسن. مؤسسة المطبوعات الحديثة. القاهرة: (1958) ص ص 4، 5.

مما تقدم يمكن أن تتلخص طرق إجراء الحركة الأساسية وتسجيلها داخل برنامج 3ds Max في ما يلي:

1- الحركة من خلال أدوات وخيارات تغيير الحالة للعنصر . Transformation Tools

2- الحركة من خلال أغلبية معاملات وخصائص العناصر Parameters of an Object

3- الحركة من خلال أغلبية أوامر التعديل Modifiers.

4- الحركة للشخصيات من خلال البرنامج الملحق بالماكس ويسمى Character Studio.

هذا ويجب الإشارة هنا إلى وجود العديد من أنماط التحريك ببرنامج 3ds Max كالتحريك والمؤثرات الخاصة والبرامج الملحقة والنصوص البرمجية وهي أساليب متطورة.

ملخص الخطوات المتبعة لتصميم وتحريك مشهد ببرنامج ثري دي ماكس:

1- إنشاء أو استيراد العناصر والمجسمات في المشهد.

2- إضافة الإضاءات والكاميرات.

3- تحسين مظهر العناصر المجسمة بإضافة الخامات والمؤثرات عليها.

4- بناء التحريك من خلال مفاتيح الحركة.

5- إخراج ملف المشهد في صورته النهائية.

بعد الانتهاء من مرحلة التصميم والتحريك لعناصر المشهد ببرنامج ثري دي ماكس في حال تنفيذ مشاهد ثلاثية الأبعاد يتم الانتقال إلى مرحلة إضافة المؤثرات

البصرية والصوتية والمونتاج ويتم ذلك على الأرجح من خلال برنامج أدوبي أفتر إفكتس Adobe After Effects وبرنامج أدوبي ميديا إنكودر Adobe Media Encoder.

مراجع الفصل الرابع

أولاً– المراجع العربية:

– أحمد بغدادى. برامج التصميم ثلاثية الأبعاد. مجلة عالم الكمبيوتر والإنترنت. القاهرة: مصر (1999م). السنة الأولى. العدد السادس. ص ص 50:53

– أحمد علي مصيلحي موسى. تحريك الشخصية ثلاثية الأبعاد في الإعلان التليفزيوني المصري. رسالة ماجستير. قسم الإعلان. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلوان (2002). ص 96.

- أيمن رأفت إسماعيل الجند. "دراسة الأساليب الفنية الحديثة لدمج الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد وفقاً لمتطلبات أفلام الرسوم المتحركة". مجلة العمارة والفنون. الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية. العدد السابع عشر. مصر (٢٠١٩) ص ٢١٢، ٢١٣

– عمرو عناني. "احترف تصميم صفحات الويب باستخدام Adobe Photoshop 7". دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة: (2004م) ص ص 13–17

ثانيًا– المراجع الأجنبية:

-Andy Beane. 3d Animation Essentials. John Wiley & Sons, Inc Indianapolis, Indiana (2012) P 23

-Behind the scenes: From illustration to animation. Copyright 2020 © Duduf From :http://duduf.com/behind-the-scenes-animate-a-character-illustration/

-Duik Bassel.2 v16.2.4 January 13, 2020 From: https://rainboxlab.org/tools/duik/

-Jake Bartlett.. From: https://www.skillshare.com/classes/The-Paper-Cutout-Look-in -After-Effects/239727349 Date: 17_1_2020

-Nikhil Pillai. Difference Between Traditional Cutout Animation and Computer Cutout Animation. May 7, 2018. Animation, KSHITIJ VIVAN blogs. From: https://www .Animationcoursesahmedabad.com/difference-between-traditional-cutout-animation- and-computer-cutout-animation/

-