https://majs.journals.ekb.eg
2023; Dec (12):14:27.
Doi: 8.24394 /JAH.2023 MJAS-2309-1173
ISSN: 2735-430X (Print); ISSN: 2735-4318 (Online)

أثر الطباعة ثلاثية الابعاد على تصميم شخصيات أفلام توقف الحركة

The impact of 3D printing on the design of stop-motion movie characters

آية فؤاد مدني عمر
مدرس – قسم الرسوم المتحركة - كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا.
Email address: aaia30@hotmail.com

To cite this article:
Aya Madni, Journal of Arts & Humanities.
Vol. 12, 2023, pp. 14-27. Doi: 8.24394/ JAH.2023 MJAS-2309-1173
Received:26,09, 2023; **Accepted**: 05, 11, 2023**; published**: Dec 2023

الملخص :

ان الطباعة ثلاثيةُ الابعاد قد دخلت في العديدُ من الصناعات وساهمت في تطويرٌ العديدُ من المنتجات مثل صناعة المجوهرات، الأحذية، التصميم الصناعي، العمارة، الهندسة، والانشاءات، السيارات، الطائرات، طب الأسنان والصناعات الطبية .... حيث تتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات فيزيائية مختلفة يتم تركيبها مع بعضها البعض. لذلك كان لتقنية الطباعة ثلاثية الابعاد تأثير على مصمم شخصيات أفلام التحريك المنفذة بتقنية توقف الحركة ، حيث وفرت له الكثير من الملكات الابداعية وكذلك وفرت الوقت والمجهود. ومكنت من انتاج عشرات الآلاف من تعابير الوجه المختلفة للشخصيات وساعدت في الحصول على ألوان دقيقة وقابلة للتكرار من وجه إلى وجه ولها القدرة على طباعة آلاف الألوان والتدرجات اللونية الدقيقة ، مما يحقق دقة ألوان غير مسبوقة عن الماضي. كما مكنت هذه التقنيةٌ مصمم شخصيات افلام توقف الحركة من اطلاق العنان لا فكاره لاستحداث نماذج غيرٌ نمطيةٌ ، للخروج من الشكل المصنوع يدويا إلى الشخصية المطبوعة ثلاثية الابعاد والتي تتميز بأفاق متناهية من الابداع والدقة مواكبة للتطور التقني المعاصر، كما يلقى البحث الضوء على البداية التاريخية الاولى لصناعة الطابعة ثلاثية الابعاد ، مع عرض لبعض الافلام التي استخدمت الطابعة ثلاثية الابعاد.

الكلمات الدالة:

الطباعة ثلاثية الأبعاد – أفلام توقف الحركة- الرسوم التمحركة.

المقدمة :

مما لا شك فيه ان تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد قد دخلت في العديد من الصناعات وساهمت في تطوير العديد من المنتجات ومنها افلام التحريك بتقنية توقف الحركة stopmotion ، حيث تُمَكِن تلك التقنية المصمم من اطلاق العنان لأفكاره لاستحداث نماذج غير نمطية من الشخصيات المصنعة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد ، تختلف جذريا في الشكل والمضمون عن الشخصيات التي صممت على نموذج المصنوع باليد النمطي المتعارف عليه ، والتعرف على ما يمكن ان تقدمه تلك التقنية من ميزات لا متناهية للفنان بحيث تسمح له بالخروج عن الاطار الذى تفرضه عليه الوسائل النمطية إلى افاق أوسع وارحب لا تحدها حدود . يعرض البحث أحد أشكال التقدم التكنولوجي وهي الطباعة ثلاثية الأبعاد 3 D printingوهي أحد أشكال تكنولوجيا التصنيع بالإضافة Additive Manufacturing والتي فتحت آفاقا جديدة أعادت تعريف المفاهيم والنظم في تصميم المنتجات الصناعية والتجارية التقليدية كما يسرت للمصمم شخصيات

افلام توقف الحركة الوصول إلى أدوات جديدة لا محدودة و لقد أحدثت ثورة حقيقية في عالمي التصنيع والابتكار، فقد قللت الطباعة ثلاثية الأبعاد من الوقت الذي يستغرقه المصممين والمهندسين لوضع تصور، وتشكيل، وايجاد النماذج الأولية مما يساعد في التعرف على خصائص المنتج ومواصفاته الشكلية والتعامل معها في وقت مبكر من سلسلة عمليات تصميم وطباعة نماذج لشخصيات توقف الحركة بدقة متناهية.

مشكلة البحث :

مدى تأثير تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد على مصمم شخصيات أفلام التحريك المنفذة بتقنية توقف الحركة ، وما يمكن أن توفره للمصمم من ملكات ابداعية وما توفره من وقت ومجهود.

استفادة مصمم شخصيات أفلام توقف الحركة من ثورة الطباعة ثلاثية الأبعاد في تطور تصميم الشخصيات في الفيلم.

اهداف البحث:

التعرف على الامكانيات التي تتيحها تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد لمصمم شخصيات توقف الحركة للخروج من الشكل المصنوع يدويا إلى الشخصية المطبوعة ثلاثية الابعاد والتي تتميز بأفاق متناهية من الابداع والدقة.

التعرف على إمكانات الطابعة ثلاثية الأبعاد في مجال افلام التحريك بتقنية توقف الحركة.

أهمية البحث:

التعرف على وسائل التكنولوجيا الحديثة ودورها الفعال في مجال افلام التحريك بتقنية توقف الحركة . وإمكانات الطابعة ثلاثية الأبعاد في الصناعة والفن وكيفية توظيفها في تنمية عملية الإبداع لدى مصمم شخصيات افلام توقف الحركة.

الاستفادة من الطباعة ثلاثية الأبعاد في الحصول على نموذج مجسم بدقة متناهية.

فروض البحث:

تمنح تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد للمصمم افاق لا متناهية من الابداع في عملية التصميم.

يمكن استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد لإنتاج شخصيات مجسمة بدقة عالية وعدد لا نهائي من النسخ.

حدود البحث:

الحدود الزمنية : من بداية ظهور الطابعة ثلاثية الابعاد عام 1986م حتى الان.

الحدود المكانية : يقتصر البحث على إمكانيات الطابعة ثلاثية الأبعاد في مجال أفلام التحريك في امريكا واوروبا .

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي للوقوق على ما يمكن أن تقدمه تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد للمصمم لما يمكن ان تؤثر في العملية الابداعية وما توفره من وقت ومجهود.

الطباعة ثلاثية الأبعاد:

" عندما يسمع معظم الناس عن الطباعة الثلاثية الأبعاد لأول مرة تقفز صورة الطابعة التقليدية مباشرة إلى أذهانهم. أكبر فارق بين الطابعة التي تنفث الحبر والطابعة الثلاثية الأبعاد هو فارق متعلق بالأبعاد؛ إذ تطبع الطابعة المكتبية بتقنية ثنائية الأبعاد عن طريق رش الحبر الملون على ورق مسطَّح، بينما تصنع الطابعة الثلاثية الأبعاد أجسامًا ثلاثية الأبعاد يمكنك حَمْلها في يدك.

تصنع الطابعات الثلاثية الأبعاد الأشياء باتباع تعليمات من كمبيوتر وتكديس الموادِّ الخام في طبقات. لفترة طويلة من التاريخ البشري صنعنا أجسامًا مادية بتقطيع المواد الخام أو باستخدام قوالب لصنع أشكال جديدة "

وما زالت طريقة الطباعة ثلاثية الأبعاد تحت التطوير من قبل بعض الشركات العالمية وذلك بقصد الوصول إلى انتاج سريع ومرن لأجزاء النموذج الأول (prototype) وكذلك الأجزاء النهائية للمنتج مباشرة من النموذج المصمم على الحاسب الآلي بمساعدة برنامج الأوتوكاد. وهذه الطريقة لم يسبق لها مثيل في المرونة، حيث يمكن انتاج أي جزء أو شكل هندسي وبعدة خامات مثل الخزف، المعادن، البوليمرات، والعديد من المركبات الأخرى. " ولقد ابتكر "إمانويل ساكس Emanuel • "Sachsتقنية الطباعة الثلاثية الأبعاد عام 1993 وما زال تطويرها مستمرا حتى يومنا. "

" تلعب أجهزة الكمبيوتر دورًا حيويًّا في عملية الطباعة الثلاثية الأبعاد؛ فمن دون التعليمات الآتية من أحد أجهزة الكمبيوتر، تتوقف الطابعة عن العمل، وهي تعمل فقط عندما تُغذى بمخطط إلكتروني مصمم بعناية، أو ما يسمى بملف التصميم، الذي يعطيها تعليمات حول أماكن وضع المواد الخام في الواقع، فإن الطابعة الثلاثية الأبعاد من دون كمبيوتر موصل بها وملف تصميم مصنوع بعناية تصبح بلا فائدة. "

لا تقطع الطابعات الثلاثية الأبعاد الأشياء أو تصبها في قوالب مثلما يفعل البشر أو آلات التصنيع التقليدية. ولكن تتيح صنع الأجسام في طبقاتٍ مما يعطيها القدرة على تجسيد نطاق أكبر من المفاهيم الرقمية، فإذا كان تصميم الجسم يحوي تجاويف داخلية دقيقة أو أجزاء متداخلة، فإن الطابعة ثلاثية الأبعاد ستكون هي أول آلة تصنيع يمكن أن تنفذ هذه التصميمات على أرض الواقع، شكل (1)

شكل (1) شكل الطابعة ثلاثية الابعاد والتي تتيح صنع الأجسام في طبقاتٍ مما يعطيها القدرة على تجسيد نطاق أكبر من التصميمات الرقمية

" بدأت الأجزاء والمنتجات المطبوعة بتقنية ثلاثية الأبعاد في التسلل لحياتنا اليومية؛ فلوحة القيادة في السيارة تُصَمَّم بمساعدة نماذج أولية مطبوعة بتقنية ثلاثية الأبعاد للتأكد من أن كل مكوناتها المتعددة تتوافق معًا على نحو مناسب . وإذا كنت ترتدي سماعة مخصصة لضعف سمعك، فمن المحتمل أنها طُبعت بتقنية ثلاثية الأبعاد باستخدام نتائج مسح ضوئي حدد شكل أذنك الداخلية بدقة .كما تطبع معامل الأسنان تيجان أسنان مخصصة في أقل من ساعة باستخدام صور الأشعة السينية، وتحوي أجساد العديد من الناس حول العالم رُكَبًا صناعية مطبوعة، مصنوعة من التيتانيوم والخزف. أما إذا حظيت بركوب طائرة بوينج الفاخرة الجديدة، دريم لاينر ٧٨٧ ، فقد ائتَمنت على حياتك على الأقل ٣٢ جزءًا مختلفًا مطبوعًا بالتقنية الثلاثية الأبعاد . "

من الناحية التاريخية :

" في عام 1981، كان الباحث "هيديو كوداما Hideo Kodama"من معهد بحوث بلدية ناغويا• "Nagoya للأبحاث الصناعية هو أول من نشر تقريرًا عن كيفية استخدام المواد التي تسمى البوليمرات الضوئية• التي تصلب عندما تتعرض لضوء الأشعة فوق البنفسجية لتصنيع النماذج الأولية الصلبة بسرعة، على الرغم من أن ورقته وضعت الأساس للطباعة ثلاثية الأبعاد ، إلا أنه لم يكن أول من أنشأ طابعة ثلاثية الأبعاد. "

" أصل الطباعة ثلاثية الأبعاد يرجع الى سنة1986م عندما صدور أول براءة اختراع لجهاز التصوير الحجري المجسم SLA(Stereo lithograph Apparatus)والذي يعود الى شخص يدعى تشارلز تشاك هال (Chuck) Charles Hullالذي أخترع جهاز SLA في سنة 1983م و هي أحدى أنواع الطابعات ثلاثية الابعاد المستخدمة Systems 3D Corporationو هي واحدة من أكبر الشركات المثمرة في مجال الطابعات ثلاثية الأبعاد. "

في حين غطت براءة "هل " Hull العديد من جوانب الطباعة ثلاثية الأبعاد ، بما في ذلك برامج التصميم والتشغيل والتقنيات ومجموعة متنوعة من المواد ، فإن المخترعين الآخرين سيبنون على المفهوم بنهج مختلفة . في عام 1989 ، تم منح براءة اختراع ل Carl Deckard ، وهو طالب دراسات عليا في جامعة تكساس قام بتطوير طريقة تسمى التلبيد الانتقائي بالليزر. حيث تم استخدام حزمة ليزر لربط المواد المسحوقة ، مثل المعادن معًا لتشكيل طبقة من الجسم ".

عندما حصل "هلّ " على أول براءة اختراع على طابعته ، وتتالت بعدها الاختراعات والأبحاث، وصدرت العديد من براءات الاختراع ، واعتبر المتنبئ بالمستقبل "جيرمي ريفكين•" الطّباعة ثلاثيّة الأبعاد الثورة الصناعية الثالثة، بعد الميْكنة والتجميع في القرنين التاسع عشر والعشرين، حيث أنه يمكن إنتاج أيّ شكل ومهما كانت المادة المرادة للتصنيع، كما أنها مكنت الأفراد من طباعة النماذج الخاصة بهم بأنفسهم دون الحاجة للمصانع ، ورغم أن تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بدأت في الظهور مع بداية الثمانينيات، ولكن حتى عشر سنوات مضت كان تطورها بطيئًا، نظرًا لأنها كانت تخضع لقوانين حماية الملكية الفكرية الخاصة بشركة 3 D Systemsومؤسسها (تشاك هل) الذي ابتكر هذه التقنية.

" لقد بدأ تشاك هال، أحد مؤسسي شركة 3 D Systems في اختراع نظام التجسيم عام 1986، ليكون بذرة الطباعة ثلاثية

الأبعاد فيما بعد والتي ابتكرها إيمانويل ساكس في 1993، لتمثل في الوقت الراهن ثورة تكنولوجية تسبب كثيرا من الجدل. "

" ان الطّباعة ثلاثيّة الأبعاد هي إحدى تقنيات التصنيع، حيث يتم تصنيع القطع عن طريق تقسيم التصاميم ثلاثية الأبعاد لها إلى طبقات صغيرة جدا باستخدام البرامج الحاسوبية ومن ثم يتم تصنيعها باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد عن طريق طباعة طبقة فوق الأخرى حتى يتكون الشكل النهائي. ويختلف هذا النظام عن نظامي القولبة والنّحت اللذين يبددان أكثر من 90% من المادة المستخدمة في التصنيع ، والطابعات ثلاثية الأبعاد في العادة أسرع وأوفر وأسهل في الاستعمال من التكنولوجيات الأخرى للتصنيع. وتتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، كما يمكن صناعة أجزاء من مواد مختلفة وبمواصفات ميكانيكية وفيزيائية مختلفة ثم تركيبها مع بعضها البعض. ان التكنولوجيات المتقدمة للطباعة ثلاثية الأبعاد تنتج نماذج تشابه كثيراً شكل وملمس ووظيفة النموذج الأولي للمنتج. "

وكذلك قدمت الطباعة ثلاثية الأبعاد عروضا هائلة لتطبيقات الإنتاج. حيث تستخدم هذه التقنية في المجوهرات، الأحذية، التصميم الصناعي، العمارة، الهندسة، والانشاءات، السيارات، الطائرات، طب الأسنان والصناعات الطبية.

" ويعتقد "فلاديمير نافروتسكي Vladimir Navrotsky - "مدير التكنولوجيا وأحد المشرفين على مشروعات «الطباعة بالإضافة (ثلاثية الابعاد)» الذي حصل أكثر من مرة على جائزة مخترع العام بشركة سيمنس- أن "نقطة التكلفة المباشرة ما زالت في غير صالح هذه التقنية الجديدة، ولكن بالنظر إلى المستقبل، وإلى تكلفة الصيانة والإصلاح والفاعلية سيكون الأمر محسومًا لصالحها، حتى من جانب التكلفة الإجمالية."

ويضيف :" في الصناعات الثقيلة مثل توربينات الطاقة، إصلاح جزء بسيط جوهري في حدود 60 سنتيمترًا قد يحتاج إلى أشهر، وبالتالي تتعطل الأعمال، الآن يمكن طباعة هذا الجزء في أسابيع قليلة، والأمر آخذ في التطور. "

مميزات تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد:

"تحويل شكل مجسم إلى بيانات قابلة للتشكيل الطبقي.

سهولة تعديل التصميم.

امكانية نسخ التصميمات باستخدام نظام مسح ضوئي رقمي scanningللنموذج الأول بواسطة حاسوبComputer ،ويب كامWebcam ، وسوفتويرsoftware خاص . وبعد ذلك يتم تحويل البيانات إلى منتج ثلاثي الأبعاد من المادة المختارة.

امكانية الحصول على أجزاء كبيرة الحجم، الأجزاء البارزة، الأجزاء المتداخلة، والأجزاء المعشقة بزاوية أقل من 90 درجة والتي من الصعب أو المستحيل الحصول عليها بطرق التشكيل التقليدية.

نظام استرجاع متكامل للخامات.

لا تستخدم أدوات أو أجهزة كثيرة وبذلك يختصر الوقت والتكلفة.

لا توجد حدود لمدى تعقيد التصميم.

تتفوق طريقة الطباعة الثلاثية على طرق التشكيل التقليدية وذلك أن مكونات المنتج في طريقة الطباعة الثلاثية تنافس أداء مثيلاتها التي صنعت بطرق التشكيل التقليدية.

تكلفة أقل بالنسبة للأشكال المعقدة.

دورة انتاج قصيرة جدا" .

اثر الطباعة الثلاثية الابعاد في تصميم شخصيات افلام توقف الحركة:Stopmotion

إن صناعة أفلام التحريك بتقنية توقف الحركة هو شكل بطيء ودقيق للغاية من صناعة الأفلام حيث تلتقط كاميرا الفيلم الحركة في إطار واحد في كل مرة مما يجعلها عملية طويلة ،علاوة على ذلك ، يمثل التصوير لمدة أسبوع ما معدله أربع ثوانٍ من اللقطات. بالإضافة إلى ذلك ، في حالة حدوث حركة غير مرغوب فيها أو خاطئة ، لا توجد طريقة للتراجع عنها. يجب أن يبدأ صانع التحريك من جديد. هذا هو السبب في أن الطباعة ثلاثية الأبعاد تغير كيفية صنع الأفلام الطويلة والقصيرة بتقنية توقف الحركة لإضفاء الحيوية على شخصياتهم الأمر الذي يتطلب مئات التعبيرات والحركات لجعل أفلامهم تبدو واقعية .

استوديو " لايكا Laika • Film Studio وريادته في تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد:

تقنية التحريك بإيقاف الحركة Stopmotion لها جاذبية فريدة عند استخدام هذه التقنية ، نقوم بتصوير24 إطارًا بما يساوى ثانية واحدة من التحريك. كما يجب إعداد كل إطار بدقة باستخدام الدمى والدعائم التي يتم تغييرها بشكل تدريجي في حركات صغيرة، وبعد ذلك يتم تجميع فيلم كامل من مشاهد فردية ثابتة تم التقاطها بواسطة كاميرا رقمية.

لقد أنتج استوديو التحريك "لايكا" ومقره الولايات المتحدة ، ثلاثة أفلام توقف حركة رشحت لجائزة الأوسكار The :

Boxtrolls 2014 ، ParaNorman 2012 وCoraline 2009.)كما حصل على جائزة فنية من حفل توزيع جوائز الأوسكار في 13 فبراير لريادته في تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

وتم منح "براين ماكلين " Brian McLean و"مارتن مونييه" Martin Meunier مديران من أكاديمية فنون وعلوم الصور المتحركة "جائزة الإنجازات العلمية والتقنية" عن ريادتهم في استخدام النماذج الأولية السريعة للشخصيات في إنتاج أفلام توقف الحركة في عرض تقديمي في لوس أنجلوس يوم 13 فبراير. "

من أجل إنتاج تعبيرات وجه الدمى ، تصمم لايكا الوجوه في الكمبيوتر وتضعها وتحركها وترسمها ، ثم تستخدم طابعات ملونة ثلاثية الأبعاد لإنتاج عشرات الآلاف من تعابير الوجه المختلفة. كانت لايكا رائدة في هذه التقنية في فيلمها الافتتاحي (كورالاين) واستمرت في دفع حدود تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في كل فيلم لاحق .

في فيلم لايكا الخامس "الاتصال المفقود " Missing link ، استخدموا أحدث أجهزة الطباعة البلاستيكية الملونة من شركة ستراتاسيس •Stratasys جنبًا إلى جنب مع برنامج تشغيل الطباعة العالمي القوي Cuttlefish للمساعدة في الحصول على ألوان دقيقة وقابلة للتكرار من وجه إلى وجه وله القدرة على طباعة آلاف الألوان الدقيقة والتدرجات اللونية الدقيقة ، مما يحقق دقة ألوان غير مسبوقة عن الماضي.

يستخدم الاستوديو تقنيات التحريك بإيقاف الحركة لإضفاء الحيوية على شخصياتهم الأمر الذي يتطلب مئات التعبيرات والحركات لجعل أفلامهم تبدو واقعية. في السابق ، تم استخدام الخشب مما يعني عملية شاقة للغاية لإنشاء دمى متعددة بعدد محدود فقط من تعابير الوجه وللتغلب على هذه المشكلة ، اعتمد طاقم " لايكا" استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد التي تمكنهم من إنشاء مئات من ملامح الوجه دون فقدان أي واقعية وتوفير الوقت.

" كما جعلت من الممكن العمل مع العديد من مواد الطباعة في نفس الوقت ، لتكرار الهندسة والألوان وانتقالات الألوان السلسة للوصول الى اللون الأصلي بدقة ، كما يقول الحائز على جائزة الأوسكار ومدير قسم النماذج الأولية السريعة في LAIKA، قال بريان ما كلين : "لم نشهد مثل هذا اللون الدقيق والمفصل من قبل في طباعة بلاستيكية ثلاثية الأبعاد.

قال "ريتشارد إيدلوند : " Richard Edlund فنان المؤثرات البصرية الحائز على جائزة الأوسكار ورئيس لجنة الجوائز العلمية والتقنية: "يمثل الفائزون بهذا العام مجموعة واسعة من التقنيات الجديدة ، ومنها نظام وتقنية طباعة ثلاثية الأبعاد لتحريك افلام توقف الحركة، وبفضل هؤلاء الفنانين وعملهم المتميز والمبتكر تمكن هؤلاء التقنيون والمهندسون والمخترعون من توسيع الفرص الإبداعية لصانعي الأفلام على الشاشة الكبيرة ."

" تستخدم LAIKA طابعات ثلاثية الأبعاد ، وتحديداً Stratasys J750 ، لإنشاء تحريك الوجه للنماذج التي يستخدمونها حيث يجب أن تكون كل لقطة أو إطار فيلم متتالي متسقًا مع ما قبلها وما بعدها لإعطاء وهم الحركة المستمر . ففي حالة افلام توقف الحركة ، فهذا يعني النموذج أو النماذج التي تقوم بتصويرها يجب ان تكون مصنوعة بدقة وقابلة للتكرار خاصة على المقياس المستخدم في فيلم روائي طويل.فقد استخدم في:

فيلم 1 "كورالاين" = تقريبا. 20000 وجه

فيلم 2 = "ParaNorman" تقريبًا. 40000 وجه

الفيلم 3 = "The Boxtrolls" تقريبًا. 56000 وجه

فيلم 4 = "Kubo and the Two Strings" تقريبًا. 64000 وجه

فيلم 5 "الحلقة المفقودة" = تقريبًا. 90.000 وجه "

*أفلام تحريك Stop-Motion استخدمت الطابعة ثلاثية الأبعاد

هناك أيضًا عدد قليل من الاستوديوهات التي تطبق تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد بجدية لإيقاف الحركة في أفلام التحريك، وبذلك يُحدثون ثورة في صناعة أفلام التحريك، هذه قائمة بأفلام الرسوم المتحركة بتقنية وقف الحركة المطبوعة ثلاثية الأبعاد:

فيلم كورالاين2009 Coraline م:

" دخل فيلم ، كورالاين ، التاريخ في عام 2009 لاستخدامه الطباعة ثلاثية الأبعاد في الرسوم المتحركة بتقنية إيقاف الحركة لأول مرة. ابتكر لايكا إجمالي 6333 وجهًا و 20700 تعبير للوجه باستخدام طابعة ثلاثية الأبعاد.

وهو فيلم رعب خيالي مقتبس من رواية عام 2002 للكاتب "نيل جايمان •" Neil Gaiman ، من إنتاج لايكا وتوزيع شركة .Focus Features الفيلم من تأليف وإخراج "هنري سيليك " Henry Selleck ، يدور الفيلم حول فتاة تجد عالماً موازياً مثالياً خلف باب سري في منزلها الجديد ، غير مدركة أن هذا العالم البديل يحتوي على سر مظلم وشرير. ويقول الكاتب :لقد اردت ان اكتب قصة لابنتى تخبرهما بشىء ليتنى عرفته في صباى : الشجاعة معناها ان تكون خائفا جدا ، خائفا للغاية، لكن تفعل الصواب رغم ذلك "

" صدر الفيلم على نطاق واسع في الولايات المتحدة في 6 فبراير 2009 ولاقى استحسان النقاد. حقق 16.85 مليون دولار في عطلة نهاية الأسبوع الافتتاحية ، ليحتل المرتبة الثالثة في شباك التذاكر. في نهاية مسيرته ، حقق الفيلم أكثر من 124.5 مليون دولار في جميع أنحاء العالم. حصلت كورالين على جائزة الأوسكار وترشيحات لجائزة "غولدن غلوب" لأفضل فيلم رسوم متحركة.

استخدمت Coraline كلاً من claymotion وعملية الطباعة ثلاثية الأبعاد لإنشاء رؤوس متعددة قادرة على تعابير الوجه الدقيقة. هذا المزيج من التقنيات جعل من كورالاين مشروعًا رائدًا لوقف الحركة (إلى جانب أنه اصبح أول فيلم توقف حركة يتم تصويره بالكامل ثلاثي الأبعاد) " .شكل (2)

شكل (2) بعض الوجوه المصنوعة بتقنية الطابعة d3 من فيلم "كورالاين" لإنشاء رؤوس متعددة قادرة على تعابير الوجه الدقيقة

فيلم القراصنة وفريق غير الاسوياء The Pirates! Band of Misfits 2012:

هو فيلم كوميدي رائع من إنتاج شركة اردمان Aardman Animationsبالتعاون مع شركة سونى Sony Pictures Animation.صدر الفيلم في 28 مارس 2012 في المملكة المتحدة ، وفي 27 أبريل 2012 في الولايات المتحدة ، وظهر فيه أصوات الفنانين "هيو جرانت"Hugh Grant ، مارتن فريمان Martin Freeman ، إيميلدا ستونتون Imelda Staunton، ديفيد تينانت David Tennant ، جيريمي بيفن Jeremy Piven، سلمى حايك Salma Hayek , ، ليني هنري Lenny Henry and , وبريان بليزد Brian Blessed..

الفيلم عن قراصنة في مغامرة مع العلماء ، أول سلسلة كتاب من كتب "القراصنة" للكاتب "جدعون ديفو Gideon Defoe•.حيث يقوم الكابتن وطاقمه من القراصنة الهواة بمحاولتهم للفوز بمسابقة "قرصان العام". لقد حصل الفيلم على تقييمات إيجابية وحقق نجاحًا في شباك التذاكر ، حيث حقق 123 مليون دولار مقابل ميزانية قدرها 55 مليون دولار. وتم ترشيحه أيضًا لجائزة الأوسكار لعام 2013 لأفضل فيلم رسوم متحركة.

)فيلم القراصنة فريق غير الاسوياء) يستخدم قوالب الطين المصبوبة وطرق التحريك التقليدية التي تعتمد على إيقاف

الحركة لإضفاء الحيوية على شخصياتها ذات الأعين الواسعة ، حيث تبنى الفيلم تقنية مبتكرة جديدة لجعل هذه الشخصيات تتحدث وهى طابعات ثلاثية الأبعاد.

" قال "إيان ويتلوك"Ian Whitlock ، رسام الرسوم الرئيسي للفيلم ، "لقد بنينا حوالي 8000 فم" للشخصيات، مما أعاد الحياة إلى الشخصيات المختلفة وذلك في وقت قصير وبشكل مثالي، "بالنسبة لشخصيات القبطان والقراصنة فقد صنعنا 257 أفواه منفصلة و بالنسبة لشخصية مثل" تشارلز داروين " Charles Darwin ، ربما كان لدينا حوالي 130 فمًا " شكل (3)

شكل (3) شخصيات من "فيلم القراصنة فريق غير الاسوياء "-انتاج شركة اردمان - مطبوعة بالطابعة d3 ، فقد تم طباعة حوالي 8000 فم" للشخصيات، والنتيجة النهائية هي شخصية ثلاثي الأبعاد أكثر واقعية .

صمم رسامي التحريك في الفيلم أشكال فم الشخصيات من خلال الاستماع إلى حوار الممثل. وقام "ويتلوك" برسم ذلك على ورقة لحركة الفم اثناء خروج احرف الصوت" ".lipsing وبعد ذلك يتم إرسال الملفات إلى آلة طباعة أولية سريعة ، والتي تقوم بعد ذلك بطباعة الأفواه فعليًا. لقد كانت الأفواه نوعًا ما من لون البشرة ،فقد استخدمت في هذا الفيلم نفس التقنية المستخدمة في إنشاء أجهزة المساعدة على السمع، (سماعات الاذن) فقد كان لديهم حوالي 14 لون بشرة مختلف ..شكل (4)

شكل (4) فيلم القراصنة فريق غير الاسوياء- انتاج عام 2012م - حيث استخدام الطابعة ثلاثية الابعاد في طباعة نسخ حركة الفم lipsing فساعدت كل هذه الأفواه المختلفة في تسريع عملية التحريك ، مما سمح بمزيد من التفاصيل للشخصيات في الفيلم .

لقد ساعدت الطباعة ثلاثية الأبعاد لكل تلك الأفواه المختلفة في تسريع عملية التحريك ، مما سمح بمزيد من التفاصيل للشخصيات في الفيلم .

"وقد قال "ويتلوك" ان فيلم " القراصنة !فريق غير الاسوياء " هو أول فيلم رسوم متحركة يستخدم الطباعة ثلاثية الأبعاد على نطاق واسع ، على الرغم من أن فيلم "كورالاين" عام 2009 استخدم تقنية مماثلة على نطاق أصغر "

فيلم بارنورمان2012 ParaNorman م-:

هو فيلم رعب كوميدي أنتجته شركة Laika ، وزعته شركة "Focus Features ، صدر في 17 أغسطس 2012، قصة الفيلم تدور حول بلدة صغيرة محاصرة من الزومبي ، وصبي اسمه "نورمان" لديه القدرة على التحدث إلى الموتى.

" يتميز هذا الفيلم بكونه أول فيلم توقف حركة يستخدم طابعة ملونة ثلاثية الأبعاد لإنشاء وجوه الشخصيات، حقق فيلم ParaNormanعوائد متواضعة في شباك التذاكر ، حيث كسبت لايكا 107 مليون دولار مقابل ميزانيته البالغة 60 مليون دولار. حصل الفيلم على ترشيحات لجائزة الأوسكار لعام 2012 لأفضل فيلم رسوم متحركة و"جائزة" •BAFTA لأفضل فيلم رسوم متحركة" .شكل (5)

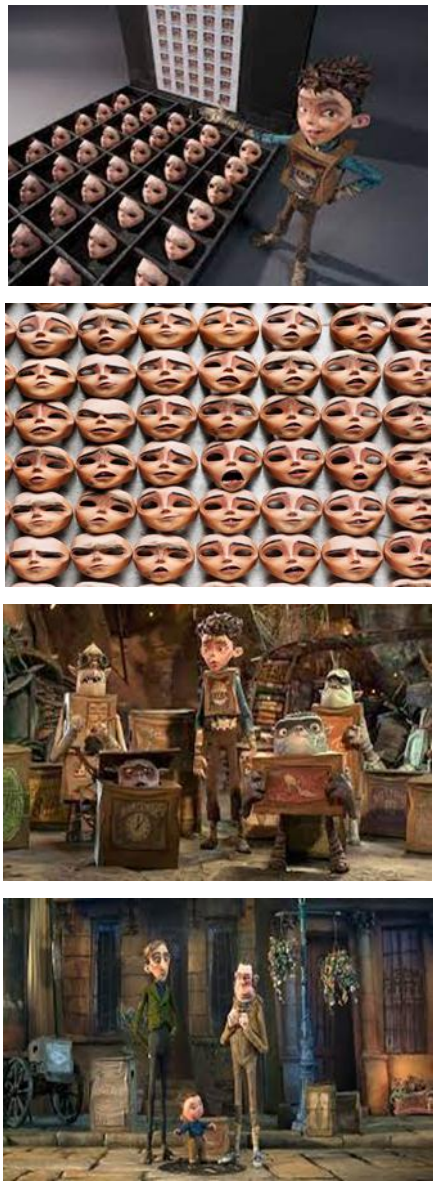
شكل (5) فيلم بارنورمان- انتاج شركة لايكا – 2012م - استخدام الطابعة ثلاثية الابعاد فى عمل وجوه شخصيات فيلم بارنورمان ،حيث استخدمت لأول مرة طابعة ملونة ثلاثية الأبعاد لإنشاء وجوه الشخصيات .

فيلم بوكس ترولز The Boxtrolls 2014م:

هو فيلم كوميدي خيالي مبني على رواية " Here Be Monsters"للكاتب "آلان سنو . •"Alan Snow من انتاج شركة "لايكا "، وهو يحكي قصة الطفل Eggs ، وهو صبي بشري نشأ على يد صائدي جمع القمامة - المعروف باسم - "Boxtrolls"وهو يحاول إنقاذهم من قاتل جامعي القمامة" أرشيبالد سناتشر .

"صدر الفيلم في 26 سبتمبر 2014 من قبل شركة "Focus Features " لاقى تعليقات إيجابية بشكل عام ، وحقق 109 مليون دولار على ميزانية 60 مليون دولار، كما حصل أيضًا على ترشيح لجائزة الأوسكار لأفضل فيلم رسوم متحركة. "

استخدمت شركة لايكا في فيلم Boxtrolls أيضًا الطباعة ثلاثية الأبعاد لبناء الشخصيات المتحركة، حيث تمكنت شركة لايكا من الاستفادة من أحدث التقنيات للطابعة ثلاثية الابعاد لزيادة مهاراتهم في تحريك الشخصيات وظهورها بهذا الشكل من الدقة والمهارة .شكل (6)



شكل (6) فيلم بوكس ترولز

فيلم تشيس مى 2014 Chase Meم :

" قضى الفنان الرقمي Digital artist الفرنسي " جيل ألكسندر ديشود " Deschaud Alexandre أكثر من عامين في إنشاء فيلم قصير، يصف هذا الفيلم بأنه مزيج من إيقاف الحركة و .•CGI ،فقد تم إنشاء الشخصيات والبيئات رقميًا داخل برنامج تصميم شخصيات ثلاثية الابعاد وهو ZBrush ثم طباعتها ثلاثية الأبعاد لتصوير تسلسلات إيقاف الحركة، وقد عرض الفيلم Chase Me بتقنية توقف الحركة Stopmotion لأول مرة في مهرجان Annecy الدولي للرسوم المتحركة ، وتم اختياره أيضًا في ركن الأفلام القصيرة في مهرجان كان السينمائي. تم إنشاء جميع الأجزاء المطبوعة ثلاثية الأبعاد للفيلم باستخدام طابعة Form 1+ 3D من. "Formlabs

تبدأ قصة الفيلم بفتاة صغيرة تغني وتلعب القيثارة ، وتمشي في غابة سحرية. لكن الأمر ليس بالبساطة التي قد يبدو عليها ، يتطور الوحش من ظلها ويستمر في التطور ، حيث يطاردها عبر الغابة، ويظهر اثناء ذلك العديد من الأشكال الرائعة والمخيفة التي يتخذها الوحش وهو يطارد الفتاة عبر الأشجار ، ففكرة الفيلم هي عن كيفية احتضان مخاوفك وتحويلها إلى شيء جميل.

شكل (7) فيلم تشيس مىChase Me -اخراج جيل ألكسندر ديشود -2014م
- فيلمٌ مطبوعًا ثلاثي الأبعاد باستخدام 2500 قطعة مطبوعة ثلاثية الأبعاد .

استغرق عمل الفيلم سنتين من العمل أربعة أشهر من الرسوم المتحركة CGI ،وعشرة أشهر من الطباعة ثلاثية الأبعاد بدون توقف (ما يقرب من 6000 ساعة)وما يقرب من 2500 مطبوعة ثلاثية الأبعاد (تم رسم 300 منها) في 12 مجموعة مختلفة. تم طباعة القطع الأكبر ، مثل الشجرة الضخمة في الغابة في 22 جزءًا منفصلًا ، وتم تجميعها لاحقًا. كما احتاجت مجموعات مثل الشلال إلى طباعة ثلاثية الأبعاد إطارًا بإطار ، لمنحهم وهم الحركة، وقد كانت الطباعة ثلاثية الأبعاد للفتاة المستخدمة للزوايا الواسعة بارتفاع 3 سم ، بينما ارتفعت المطبوعات المستخدمة في اللقطات المقربة إلى 7 سم. تم طباعة المجموعة والشخصيات ثلاثية الأبعاد بدقة 100 ميكرون. ٠

هذه ليست المرة الأولى التي نشاهد فيها الطباعة ثلاثية الأبعاد المستخدمة للمساعدة في إنشاء فيلم بإيقاف الحركة، لكن نجد مقدار الوقت والجهد اللذين استغرقتا في Chase Me مدهشين بكل بساطة. فهو جميل ومؤثر بقوة ، سواء من الناحية الجمالية أو من حيث الاهتمام بالتفاصيل.

فيلم أنومالیسا2015 Anomalisa م:

هو فيلم درامي كوميدي من إخراج وإنتاج "تشارلي كوفمان Charlie Kaufman "و" ديوك جونسون Duke Johnson "مدته 60:30 دقيقة ، وكتبه كوفمان استنادًا إلى مسرحية 2005 التي تحمل الاسم نفسه. تدور أحداث الفيلم عن شخصية "مايكل ستون" الذى يعانى من مشكلة غريبة تتمثل في كون اصوات الأشخاص الذى يتعامل معهم هو صوت واحد لا يتغير حتى يقابل بالصدفة "ليزا" التي يجد أنها تمتلك صوتاً أنثوياً مختلفاً عن ذلك الصوت الذى لا يسمع غيره من الآخرين.

فيلم Anomalisa بالرغم من كونه فيلم تحريك بتقنية توقف الحركة، إلا أنه بعيد كل البعد عن الشخصيات الكارتونية والموضوعات الخيالية ، فشخصيتنا حقيقية للغاية و الأجواء كئيبة و سوداوية إلى أقصى حد ، كما أنه فيلم يصنف للكبار فقط . ان الفيلم يتحدث عن الحب و معناه و نشوة البدايات و أثر دخول الروتين التدريجي بشكل لا نشعر به الى حياتنا حتى يتملك من كل شيء ؛ الفيلم يركز بعبقرية على كيفية تحول أي حدث في حياتك مهما كان مدى روعته في البداية مع الوقت إلى روتين لا يختلف كثيراً عن تناولك لإفطارك كل صباح ؛ فهو مجرد شيء تقوم به ليس له طعم ولا رائحة مما يجعله يفقد بريقه و يصبح مثل أي شيء آخر.

" كان Anomalisa أول فيلم رسوم متحركة يفوز بجائزة لجنة التحكيم الكبرى في "مهرجان البندقية السينمائي الدولي Venice International Film Festival "الثاني والسبعين ، بعد العرض الأول في "مهرجان تيلورايد السينمائي the Telluride Film Festival "في 4 سبتمبر 2015. تم إصدار الفيلم بعد ذلك في 30 ديسمبر 2015 بواسطة شركة "باراماونت بيكتشرز Paramount Pictures. ". تم ترشيحه لجائزة الأوسكار لأفضل فيلم رسوم متحركة ، كما فاز بجائزة "جولدن جلوب " a Golden Globe Award لأفضل فيلم رسوم متحركة طويل.

" وفرت الطابعة ثلاثية الأبعاد اللون والحجم والجودة لتمكين شركة Industries Starburns " من إنشاء "الآلاف والآلاف" من الوجوه للدمى المتوقفة عن الحركة.

لقد أصبحت التعبيرات الإنسانية التي تم تحقيقها في الفيلم ممكنًا بفضل الطباعة الملونة ثلاثية الأبعاد عالية الدقة. استخدمت شركة الانتاج ، وهي شركة إنتاج متكاملة الخدمات مقرها في بورباتك بولاية كاليفورنيا، الطابعة ثلاثية الأبعاد لإخراج آلاف الوجوه المختلفة بتفاصيل تشبه الملامح الطبيعية مثل التجاعيد والابتسامات والعبوس وخطوط القلق والانتفاخات تحت العينين .

استخدمت الطباعة ثلاثية الأبعاد في الفيلم للمساعدة في تحديد المشاعر الداخلية للشخصيات وتوفير مستوى أعلى من التفاصيل. ولكن على الرغم من كل القيمة الجمالية التي ساعدت الطابعة ثلاثية الابعاد في جلبها إلى الشخصيات، فإن استخدام هذه الطابعة ثلاثية الأبعاد تحديدًا يرجع في المقام الأول إلى الإنتاجية: فالنظام سريع وينتج ألوانًا تشبه الالوان الطبيعية. شكل (8)

شكل (8) فيلم" أنومالیسا Anomalisa - اخراج "تشارلي كوفمان Charlie Kaufman "و" ديوك جونسون Duke Johnson – انتاج 2015م- فقد وفرت الطابعة ثلاثية الأبعاد اللون والحجم والجودة لتمكين شركة " Industries Starburns من إنشاء "الآلاف والآلاف" من الوجوه للدمى المتوقفة عن الحركة للفيلم .

كما تقوم الطابعة• " ProJet CJP 660" بإخراج مطبوعات ثلاثية الأبعاد كاملة الألوان في عملية واحدة دون الحاجة إلى تغيير اللوحات. مساحة بنائها البالغة 254 × 381 × 203 ملم (10 × 15 × 8 بوصات) مما مكنها من إخراج عشرات الوجوه بتعبيرات مختلفة في جولة واحدة خلال ساعات. "إن اللون هو السمة الأكثر أهمية بالنسبة للفيلم، إلى جانب السرعة والحجم الذي يمكن للآلة إنتاجه لقد تم إنشاء الآلاف والآلاف من الوجوه والآلاف من التعبيرات ، تم تصميم وطباعة ثلاثة تصميمات أساسية تصميم لكل من الشخصيتين الرئيسيتين مايكل وليزا، وآخر لما يسمى "الوجه العالمي"، وهو وجه مركب تم تصميمه من 20 موظفًا أو أكثر، تم استخدام الوجه العالمي لكل شخصية باستثناء مايكل وليزا.

لقد تم أنتاج رفوفًا مليئة بالوجوه حتى يمكن تبديلها في أي وقت". "قد يتطلب الأمر نماذج متعددة للوجه فقط للحصول على الابتسامة الصحيحة." والحفاظ على الشكل والمظهر.

لقد اتخذ مخرج الفيلم خيارًا واعيًا للحفاظ على الخطوط بين الوجهين العلوي والسفلي في مكانها دون استخدام البخاخة الرقمية في البرامج المخصصة لمعالجة الصور، عادةً ما تقوم افلام التحريك المتوقفة عن الحركة الحديثة بمسح تلك الخطوط رقميًا، لكن هذا لم يكن يستخدم في الفيلم. وبدلاً من كونها عنصرًا مشتتًا للانتباه تعمل هذه الخطوط الفاصلة كعلامات خفية ومستمرة للبراعة الفنية المذهلة المعروضة في الفيلم.

" في مقال نشرته صحيفة نيويورك تايمز بقلم الكاتب "ميكادو ميرفي" Mikado Murphy ، أوضح المخرج المشارك كوفمان الأمر بهذه الطريقة: "لم نرغب في إخفاء حقيقة أنه توقف الحركة. لم نرغب في رسم الشيء الذي كان عليه... أردنا الشعور بالحضور غير المرئي لرسامي الرسوم المتحركة "

بغض النظر عن مدى روعة التكنولوجيا المستخدمة في الفيلم، فإن المقياس النهائي للنجاح هو كيفية تقديم القصة . في حالة فيلمAnomalisa ، ان الطباعة ثلاثية الأبعاد ليست مجرد تأثير خاص ؛ إنها جزء لا يتجزأ من طريقة أداء الشخصيات.

الى جانب ترشيحات الأوسكار وغولدن غلوب، كان فيلم Anomalisaأول فيلم رسوم متحركة يفوز بجائزة لجنة التحكيم الكبرى في مهرجان البندقية السينمائي الدولي الثاني والسبعين. كما وصف بأنه "تحفة فنية بتقنية إيقاف الحركة."

فيلم كوبو والخيطان - Kubo and the Two Strings 2016م:

تدور احداث الفيلم فى العصور العتيقة التي مرت بها اليابان، حيث يحيا الطفل " كوبو" حياة هادئة حالمة في قريته حتى يقترب من روح قديمة تتسبب في تغير حياته للأبد، ينفتح مع هذه الروح عصر قديم من الحروب والمعارك كما تجلب غضب الآلهة والوحوش جميعا على كوبو، وعليه الهروب من كل هذه التحديات والبحث عن بدلة سحرية عتيقة كان يرتديها والده كي تنقذه. الفيلم إخراج: ترافيس نايت Travis Knightتأليف: كريس باتلر Chris Butler ،و مارك هايمز .Mark Hymes وهذا الفيلم هو فيلم استوديو LAIKA الخامس فقد استخدم فيه برنامج تشغيل الطباعة العالمي القوي .Cuttlefish

" يقول ماكلين" Maclean: عندما بدأنا العمل على " Kuboوجدنا أنفسنا في مكان حيث يتعين علينا إما أن نطلب تعديلًا صغيرًا على إحدى الشخصيات أو علينا إيجاد طريقة جديدة للقيام بهذا "، . "

" في البداية ، كان فريق الرسوم المتحركة يخطط لصنع دمية على نطاق أصغر للهيكل العظمي العملاق من شأنها أن تتفاعل مع نسخ مصغرة من الشخصيات الرئيسية. وسيقومون أيضًا ببناء عدد قليل من قطع الساق واليد الكبيرة للتفاعل مع الدمى ذات الحجم الطبيعي. ولكن تكمن المشكلة في أن الاحجام الأصغر سيكون لها قدر محدود من الإمكانية وسوف تكون صغيرة جدًا لدرجة أنها لم تكن تبدو جيدة جدًا للتصوير بالكاميرا ،فعلى مر السنين ، استخدمت لايكا طابعات ثلاثية الأبعاد بشكل متزايد للمساعدة في تصنيع العديد من وجوه الشخصيات المختلفة ، والدعائم والمجموعات المصغرة المستخدمة في أفلامهم. لدرجة أن الطابعات ثلاثية الأبعاد أصبحت أداة لا تقدر بثمن لصنع الدمى. ومع ذلك ، بمجرد اتخاذ قرار بناء دمية هيكل عظمي كبيرة الحجم ، أدركوا أنهم لن يكونوا قادرين على إنتاجها باستخدام طابعاتهم ثلاثية الأبعاد القياسية بسبب الحجم. لقد وجدوا شركة قادرة على الطباعة ثلاثية الأبعاد وطحن الأجزاء عالية التفاصيل باستخدام رغوة " فووم" صناعية خفيفة الوزن عالية الكثافة ، لذلك قاموا بطباعة معظم الهيكل العظمي ثلاثي الأبعاد ، وقاموا أيضًا بصنع بعض الأجزاء باستخدام الطرق التقليدية مثل الورق المعجن. لقد كانوا قادرين على إنتاج الهيكل العظمي بسرعة ، ولأنه كان مصنوعًا بشكل أساسي من الرغوة ، فقد كان خفيفًا بدرجة كافية ليتم تحريكه بواسطة منصة ضخمة مصممة خصيصًا . "

" تواصل الفريق في لايكا مع شركة " ستراتاسيس " Stratasys"للطباعة ثلاثية الابعاد لمعرفة ما إذا كان لديها شيء يمكن أن يساعد في مشروع الفيلم . كانت الطابعة ثلاثية الأبعاد لا تزال تطور تقنية طابعة Connex3 الجديدة. أصبحت هذه التقنية التي يمكن أن تساعد لايكا في إنشاء وجوه بلاستيكية ملونة ثلاثية الأبعاد متطورة لا مثيل لها للطباعة مثل شخصية القرد ، الخنفساء وشخصية وحش القمر وهى أول دمية مطبوعة بتقنية وقف الحركة ثلاثية الأبعاد بالكامل في الفيلم. "

شكل (9) فيلم "كوبو والخيطان " انتاج شركة لايكا – 2016م – اخراج ترافيس نايت- تم بناء دمية هيكل عظمي بطول 16 قدمًا مع ذراع يبلغ 22 قدمًا، كما تم انشاء نظام من البكرات حتى يتمكن رسامو الرسوم المتحركة من تحريك المخلوق بسهولة ثم تثبيته في مكانه لكل لقطة . قاموا بطباعة معظم الهيكل العظمي بطابعة ثلاثية الأبعاد .

يقول أوليفر جونز :Oliver Jones وهو رئيس معدات التجهيز في الفيلم "يمكن أن يكون تحريك هيكل عظمي عملاق مثل هذا أمرًا معقدًا". "لكن ما تحصل عليه على الشاشة يستحق بالتأكيد كل ما تضعه في تطوير هذه العملية وهو أيضًا ممتع" شكل (10)

شكل (10) لقطات من فيلم " كوبو والخيطان" توضح إنشاء وجوه بلاستيكية ملونة ثلاثية الأبعاد متطورة باستخدام الطابعة ثلاثية الابعاد والتى ساعدت في تصنيع العديد من وجوه الشخصيات المختلفة ، والدعائم والمجموعات المصغرة المستخدمة في الفيلم .

ان فيلم " Kubo and The Two Strings" هي مغامرة مثيرة ، وربما تكون واحدة من أكثر أفلام إيقاف الحركة دقة وجمالاً على الإطلاق.

فيلم الرسوم المتحركة "حلقة مفقودة2019" Missing Link م:

" رابط مفقود(Missing Link) هو فيلم رسوم متحركة مغامرة أمريكي بإيقاف الحركة من تأليف وإخراج " كريس بتلر " Chris Butlerتم إنتاجه من قبل شركة " لايكا . "

لأكثر من عقد من الزمان ، كانت تكنولوجيا الطابعة ثلاثية الابعاد هي الدعامة الأساسية الإبداعية في شركة لايكا LAIKA ، كما تطورت مع رؤيتها الفنية الطموحة بشكل متزايد في الطباعة ثلاثية الأبعاد والبرمجيات في أحدث افلامها المغامرة الكوميدية المتحركة Missing Link ، الحائز على جائزة جولدن جلوب Golden Globe لأفضل فيلم رسوم متحركة طويل ، استفاد استوديو stop-motion بشكل كبير من تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد. ".

قصة الفيلم تحكى عن السيد (ليونيل فروست) المحقق الأول للبحث في عالم الأساطير والوحوش في العالم، المشكلة أنه يبدوا أن لا أحداً من أقرانه من المجتمع الراقي يدركون ذلك. فرصته الأخيرة للانضمام لنخبة المغامرين هي السفر عبر المحيط الهادئ إلى الشمال الغربي لأمريكا لإثبات وجود مخلوق أسطوري هو البقية الحية من الإنسان البدائي وهو(الحلقة المفقودة.(

" ووصف فيلم "الحلقة المفقودة " بأنها قصة سفر "تجمع بين إنديانا جونز •Indiana Jones ، وشيرلوك هولمز •Sherlock Holmes، بالإضافة إلى التحريك اوجه الشخصيات يعتبر الأكثر تعبيراً للوجه التي قام بها الاستوديو على الإطلاق."

" قال " بريان ماكلين " في دراسة حالة لـ " Stratasys إن قرار تطوير التكنولوجيا مرتبط إلى حد كبير بالإبداع ، بعد نجاح Coraline ، أقرت "لايكا" بقوة الطباعة ثلاثية الأبعاد وأيضًا قيودها في ذلك الوقت – حيث اضطروا في فيلم "كورالاين" إلى تلوين كل وجه على حدة. " حيث قال : ما زلت أتذكر أنني كنت في اجتماعات مع مديرة كورالاين وأتفاوض بشأن عدد النمش الذي كان على الجانبين من وجهها ، لأننا كنا نعلم أن الرسام كان عليه أن يرسم كل واحدة من تلك النمش يدويًا

" جاءت الخطوة التالية في شراكة لايكا للطباعة ثلاثية الأبعاد مع ستراتاسيس Stratasys عندما تمت دعوة لايكا لتكون عميلًا تجريبيًا لطابعة Stratasys J750 الجديدة، وهي أول طابعة ثلاثية الأبعاد بالألوان الكاملة ومتعددة المواد. تحتوي الطابعة ثلاثية الأبعاد المبتكرة على 360.000 مجموعة ألوان مختلفة ، تطورت هذه الإمكانية بشكل كبير وتم دمجها مع القدرة على تكوين أنسجة وتدرجات جديدة ، مما يتيح لطباعة ثلاثية الأبعاد دقة غير عادية ، فقد قال ماكلين: "هذا ما نستخدمه في الفيلم الخامس وهو"الحلقة المفقودة . "

حيث تمت طباعة أكثر من 300000 جزء ثلاثي الأبعاد ، سواء للتركيبات أو لتعبيرات الوجه ، فكانت النتيجة مذهلة . شكل (11)

شكل (11) فيلم رابط مفقود- انتاج شركة لايكا- كريس بتلر- حيث استخدمت الطابعة Stratasys J750 الجديدة، وهي أول طابعة ثلاثية الأبعاد بالألوان الكاملة ومتعددة المواد. تمت طباعة أكثر من 300000 جزء ثلاثي الأبعاد.

وقد قامت رئيسة قسم تصميم الأزياء في شركة لايكا "ديبورا كوك "Cook بإظهار الجانب الإبداعي للملابس المنفذة بدقة عالية وكذلك في صنع النباتات وتطريز الملابس الخاصة بالفترة الزمنية ما بين 1890-1910م ، ابتكرت Cook وفريقها تصميمات مخصصة لملابس كل شخصية فريدة . تضمنت تقنيات الأزياء القطع بالليزر ، والخياطة ، والنقش ، والأقمشة المصبوغة يدويًا ، والمكرامية المصنوعة يدويًا ، وغير ذلك الكثير. وقد كان السيد "لينك " Link أكثر دمية اخذت قد كبير من التفكير في كيفية صنع هذا المخلوق ذو الفرو بدون فرو ، فقد تم صناعته من السيليكون ليسمح بأقصى قدر من التحكم .شكل (12)

شكل (12) فيلم الحلقة المفقودة – انتاج شركة لايكا- شخصية السيد لينك وهو أكثر دمية اخذت قد كبير من التفكير في كيفية صنع هذا المخلوق ذو الفرو ، فقد تم صناعته من السيليكون ليسمح بأقصى قدر من التحكم في الحركة .

لقد استفادة لايكا من قوة الطباعة ثلاثية الأبعاد لتحويل الأفكار العظيمة إلى ابتكار ونجاح ، لمدة ثلاثة عقود ساعد فريقها قادة الصناعة على الاستفادة من الطابعة ثلاثية الابعاد لجعل الأمور أسهل وأسرع وأكثر دقة من أي وقت مضى. الآن تقنيتها تصل إلى الشاشة الكبيرة من خلال الشراكة بين Stratasysو LAIKA Studios لتقديم فيلم التحريك "Missing Link"حيث استخدمت تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد مما اكسبت الشخصيات المطبوعة الألوان والحيوية والواقعية لأفلام شركة لايكا الروائية الطويلة.

" يمكن تلخيص سر الطباعة الثلاثية الأبعاد فيما يلي: الطابعات الثلاثية الأبعاد أكثر دقة ومهارة من أي أسلوب إنتاج آخر — سواء كان بشريًا أو آليًا — حيث يمكن تحويل التصميمات المعقدة لأجسام مادية عن طريق مزج المواد الخام بطرق لم تكن ممكنة من قبلُ. اليوم يمكن لأي طابعة ثلاثية الأبعاد منزلية عادية صنع أجسام بلاستيكية في حجم صندوق الحذاء، أما الطابعات الثلاثية الأبعاد الصناعية فيمكنها صنع ما يتراوح حجمه ما بين السيارة ورأس الدبوس الذي لا يكاد يُرى بالعين المجردة. بعض الناس أنشَئوا طابعات ثلاثية الأبعاد مخصصة يمكنها إنتاج هياكل خرسانية كبيرة في حجم منزل صغير. وطبع باحثون آخرون أجسامًا على مستوًى مصغر للغاية، صانعين أجسامًا تُرى تفاصيلها بالكاد بالعين المجردة . "

النتائج:

1- تعطى الطباعة ثلاثيةُ الابعاد امكاناًت غيرٌ محدودة لمصمم شخصيات افلام توقف الحركة. فقد ظهرت الشخصيات عالية المستوي من حيث التصميم والمؤثرات والتي توافقت مع طموحات فناني التحريك لتحقيق فكرة الليونة الحركية واضافة فكرة الابهار البصري.

2- تسمح تقنيةُ الطباعة ثلاثية الابعاد لمصمم الشخصيات باستخدام خامات جديدًة مختلفة من حيثٌ الملمس واللون والشفافيةٌ والعديدٌ من الخواص الفيزٌيائيةٌ . حيث يمكن تحويل التصميمات المعقدة لأجسام مادية عن طريق مزج المواد الخام بطرق لم تكن ممكنة من قبلُ .

3- تسمح تقنيةُ الطباعة ثلاثيةُ الابعاد لمصمم الشخصيات باستخدام الإمكانات الغيرٌ محدودة لبرامج للحاسب الألى في التصميمٌ والتنفيذٌ.

التوصيات:

يجٌب ان تدرس تقنيةُ الطباعة ثلاثيةُ الابعاد في جميع الكلياٌت و المعاهد التي تدرس تحريك توقف الحركة لما لها من اهميةٌ ،لإخراج جيلٌ واعد من المصممينٌ يستٌطيع ان يستٌخدم وسائل التكنولوجيا الفائقة.

من المهم ان يلٌتفت رجال الصناعة في مجال افلام التحريك الى تقنيةُ الطباعة ثلاثيةُ الابعاد و يسٌعوا الى نقلها وترسيخٌ استخدمها لما لها من امكانات هائلة على عمليةٌ التصميمٌ.

المراجع:

1- هود ليبسن وميلبا كيرمان(2017) - الطباعة ثلاثية الابعاد ميلاد ثورة صناعية جديدة – ترجمة زياد ابراهيم – مراجعة مصطفى فؤاد – مؤسسة هنداوى سى اى سى للنشر.

2- على عبد الحكيم محمود بلاوالى(1991) – الطباعة ثلاثية الابعاد – مكتبة نور .

3- نيل غايمان (2019)– كورالاين – ترجمة هشام فهمى – دار تكوين للنشر – الكويت – 2019م

صفحات الويب:

4-https://eferrit.com

5https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/3d-printing-and-the-4th-industrial revolution

6-https://ar.wikipedia.org/wiki

7-https://all3dp.com/laika-receives-academy-reward-use

past. This technology also enabled the designer of stop-motion movie characters to unleash his ideas to create non-stereotypical models, to move from the handcrafted form to the three-dimensional printed character, which is characterized by endless horizons of creativity and accuracy keeping pace with contemporary technical development. The research also sheds light on the first historical beginning of the industry. The 3D printer, with a presentation of some films that used the 3D printer.

8-https://all3dp.com/laika-receives-academy-reward-use
9-https://blog.trimech.com/3d-printing-meets-stop-motion-animation
10-http://www.creativebloke.com
11-https://printmediacentr.com/3d-printing-brings- new-angle-to-animation/
12-https://all3dp.com/3d-printed-stop-motion-animated-movies
13-https://variety.com/2017/film/awards/kubo-and-the-two-strings-3d-printer-puppetry
14https://www.3dprintingmedia.network/golden-globe-winner-missing-link-got-a-boost-from-full-color-3d

Summary:

Three-dimensional printing has entered many industries and has contributed to the development of many products, such as jewelry manufacturing, shoes, industrial design, architecture, engineering, and construction, automobiles, aircraft, dentistry, and medical industries... where three-dimensional printers allow developers the ability It can print complex, interlocking parts. Parts can also be made from different materials with different physical specifications and installed with each other. Therefore, 3D printing technology had an impact on the character designer of stop-motion animation films, as it provided him with many creative talents as well as saving time and effort. It enabled the production of tens of thousands of different facial expressions for characters and helped obtain accurate and repeatable colors from face to face and has the ability to print thousands of colors and precise color gradations, achieving color accuracy unprecedented in the