Stop Motion Animation Puppets

Dr. Mahmoud Atya Almahdy Husien
Department of Graphic Design - Faculty of fine arts - Helwan University, Egypt
Faculty of Arts and Design -Zarqa University, Jordan
Mahmoudatya_2009@yahoo.com

Received 3/5/2016 Accepted 17/7/2016

Abstract:

In this research, the researcher cleared up the importance of modern technology usage through a self-experiment he prepared using the traditional techniques of movable puppets art by stop motion puppets technique, and mixed it with the other techniques by using computer software, such as: catch, Z brush, 3dmax, poser, and other graphic programs, in addition to the usage of modern technology in the field of 3d object sprinting.

The researcher executed a practical experiment in this research, and explained it theoretically using pictures and lines analysis.

The research aims at confirming the role of stop motion puppet, developing them, and confirming the role of modern digital technology in the development of arts to explain the secrets of this technique and to get some suggestions through the self-experiment of the researcher.

The project execution plan depends on the observation of materials, tools, and programs used to produce films of puppets and to shed light on some art works produced by this international technique and to analyze some scenes in which the traditional technique was mixed with the modern technique.

Finally, the researcher presents the research results and recommendations.

امتزاج التقنيات الرقمية والتقليدية في أفلام الدمى

د. محمود عطية المهدي حسين
قسم الجرافيك- كلية الفنون الجميلة -جامعة حلوان - مصر
كلية الفنون والتصميم-جامعة الزرقاء -الاردن
Mahmoudatya_2009@yahoo.com

تاريخ استلام البحث 3 /2016/5 تاريخ قبول البحث 2016/7/17

* نشر هذا البحث بدعم من عمادة البحث العلمي في جامعة الزرقاء

ملخص

يوضح البحث أهمية التكنولوجيا الحديثة والمعاصرة من خلال استعراض تجربة ذاتية قام بها الباحث، واستخدم فيها التقنيات التقليدية لفن الدمى المتحركة بواسطة إيقاف الحركة Stop motion Puppet، ودمج هذه التقنية مع التقنيات المستنبطة من برامج الحاسوب الرقمي، مثل: برنامجPoser، وبرنامج 3d max، وبرنامج z brush ، وبرنامج Autodesk 123 d catch وغيرها من البرامج الأخرى. فضلا عن استخدام التكنولوجيا الحديثة في مجال طباعة المجسمات الرقمية 3d object. وقام الباحث بإجراء تجربة عملية في هذا البحث، تم فيه توصيفها نظريا مع الصور والشرح المفصل.

والغرض من البحث هو إبراز دور الدمية المفصلية stop motion والعمل على تطويرها وإبراز دور التقنيات الرقمية الحديثة في تطور الفنون، ويهدف أيضا إلى توضيح خفايا هذه التقنية، وإيجاد بعض المقترحات من خلال التجربة الشخصية للباحث.

وتقوم خطة تنفيذ المشروع على رصد الخامات والأدوات والبرامج المستخدمة لإنتاج أفلام الدمى، وكذلك إلقاء الضوء على بعض الأعمال الفنية التي أنتجت بتلك التقنية العالمية، وتحليل بعض المشاهد التي امتزجت فيها التقنية التقليدية بالتقنية الحديثة.

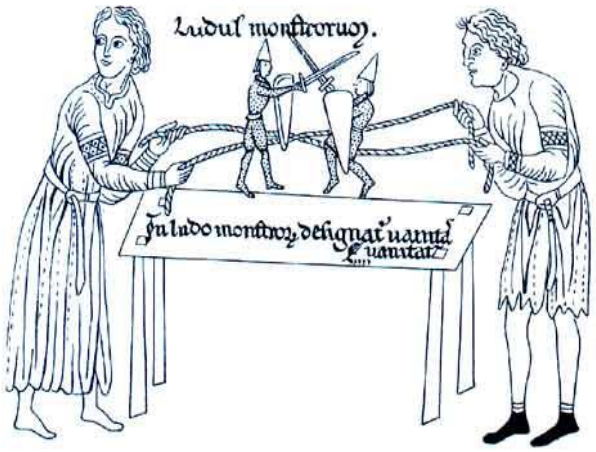
مقدمة

ارتبط فن تحريك الدمى Puppetry في الماضي بشكل وثيق بأعمال السحر والحيل والشعوذة، فقام السحرة في أول الأمر بالترفيه عن العامة في الشوارع، ثم تطور الأمر عبر التاريخ، وأصبحت العروض تقام على المسرح، ومن أقدم ما يذكر في التاريخ أن أول محرك دمى كان اسمه "ديدي" Dedi في مصر القديمة، وقد ذكر اسمه على ورق البردي عام 1700 قبل الميلاد، وموجودة حاليا هذه البردية في متحف ولاية برلين الشرقية Berlin state museum[1].

وقد وجدت أشكال للدمى في الحضارات المختلفة القديمة من حيث الشكل ومن حيث طريقة تحريكها، على سبيل المثال وجدت دمى مصنوعة من الخشب ترجع تاريخها إلى عام 2500 قبل الميلاد بمصر (شكل1)، ويتم تشغيلها عن طريق خيوط تؤدي حركة عجن الطحين.

شكل (1) مصر القديمة .. دمية من الخشب 3000 ق. م توضح عملية عجن الطحين ويتم تشغيلها عن طريق خيوط

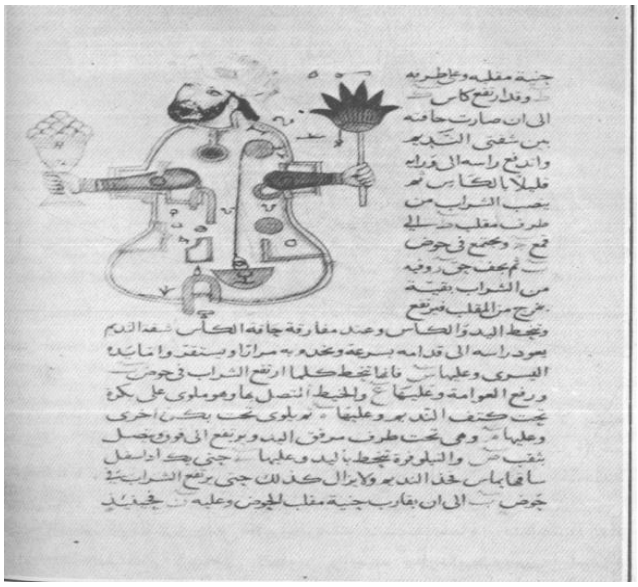
كما نجد أيضا في العصور الوسطى في أوروبا نوعا من الدمى يتحرك عن طريق سحب الخيوط (شكل2)، يرجع تاريخها لعام 1170 ميلاديا والمعروفة بلوحة "حديقة السرور"، ويظهر فيها صبيان يمسكان بدميتين لفارسين يقومان بالمبارزة.



شكل (2) أوروبا ... العصور الوسطى دمية تتحرك عن طريق سحب الخيوط 1170 م

وفي العصور الإسلامية سجلت الدمية في إحدى المخطوطات في بلاد فارس، وكانت على شكل دمية آلية تعمل باندفاع المياه للعالم الجزري (شكل3).

(1)Keith Rawlings– Observations on the historical development of puppetry 2003 p,1.



شكل (3) مخطوطة إسلامية .. بلاد فارس، توضح تخطيطا لدمية آلية تعمل بدفع المياه

مشكلة البحث

هل المحافظة على أصالة فن الدمى وتقليديته برغم الصعوبات الكامنة فيه تقف دون الحيلولة من تقديم الابتكارات الحديثة والتقنيات المبتكرة التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى توضيح الكثير من خفايا هذه التقنية وإيجاد بعض المقترحات من خلال تجارب شخصية للباحث يوردها في هذا البحث على شكل نقاط سريعة يستفاد منها في الحياة التطبيقية والعملية.

أهمية البحث:

يهتم البحث بإبراز الدور الذي تلعبه التقنيات الرقمية الحديثة في تطوير بعض الفنون التقليدية وامتزاجها، وتسليط الضوء على بعض التفاصيل التقنية لفن التحريك المتوقف Stop motion Animation من حيث تركيب الدمى المفصلية وصناعتها وأنواعها، وبعض البرامج الرقمية المستخدمة في إنتاج المراحل المختلفة في خط إنتاج العمل الفني، مما يساعد في تعميم الحداثة في مجال فن التحريك من الناحية التقنية ونشرها، كما يتيح من الناحية التطبيقية تسهيل بعض الخطوات والمراحل التي تتبع في مجال التحريك التقليدي ليوفر الجهد والوقت والمال.

الدراسات السابقة:

يعتبر البحث من الموضوعات التي لم يتطرق إليها الباحثون لأنها تعتمد بشكل كبير على تجربة ذاتية للباحث، مبتكرة من خلال تضافر بعض التقنيات معا لتصب في بوتقة فن من الفنون التقليدية ليضيف إليه نوعا من الحداثة. غير أن الأبحاث السابقة قد بحثت فقط في الجانب التقليدي من هذا الفن على مدار العقود السابقة، أما هذا العصر فيمتاز بسرعة الاكتشافات العلمية المتتالية والتقدم التكنولوجي الذي أوجب على الباحثين استمرارية البحث والتنقيب في جعبة العلم التي لا نعرف لها نهاية حتى الآن.

فروض البحث:

يفترض الباحث أنه –من خلال إنجاز هذا البحث– سيقدم حلولا يستفيد منها الآخرون في التوفيق بين عراقة فن الدمى والحداثة، حيث ستقدم من خلال البحث على شكل تجربة عملية يقدمها الباحث عن طريق الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة. كما يفترض أنه سيقدم حلولا لبعض الصعوبات التى كانت تواجه الفنانين التقليديين، بل إنه من خلال هذا البحث سيقدم الجماليات الأكثر دقة وتألقا وسرعة في الأداء وأقل في الجهد عن نظيرتها التقليدية.

منهج البحث:

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي؛ وذلك لعدة أعمال تقليدية لأفلام الدمى المتوقفStop motion Animation، ويعتمد أيضا على المنهج التجريبي حيث يقدم الباحث تجربته المخبرية يوضح فيها المراحل التطبيقية من خلال تنفيذ الفكرة وجعلها مطبقة عمليا.

مصادر البحث:

يعتمد الباحث في مصادر معلوماته من شبكة المعلومات العنكبوتية والأفلام التعليمية والكتب والخبرة العملية الذاتية.

حدود البحث:

حدود البحث المكانية: الشرق الأوسط والعالم، وحدوده الزمانية: من عصور ما قبل الميلاد ليومنا هذا.

مصطلحات وكلمات مرشدة وخامات:

1. ماريونيت Marionet دمى تتحرك عن طريق حبال.
2. مابيت Mappet مصطلح يشير إلى الدمى المبنية بطريقة شركة جيم هانسون Jim Henson.
3. الحركة المتوقفة Stop motion هى تقنية فى التصوير المتقطع لدمية تتحرك حركة طفيفة ثم يأخذ لها كادر، ثم يعاود المحرك فى تحريك الدمية ويعاود التصوير، وتتكرر هذه العملية حتى نهاية اللقطة ليتم الحصول على حركة منتجة عن طريق الحركة المتوقفة.
4. الرسوم المتحركة Cel animation الرسوم المتحركة المنتجة عن طريق رسم المفاتيح والبينيات.
5. الهيكل المفصلى Armature هيكل معدني مكون من مفاصل متحركة يدوياً لكافة أجزاء الجسم، وتربط بين أجزاء الجسم المختلفة للوصول إلى حركة تدريجية يتم التقاطها عن طريق

الحركة المتوقفة، وهذا الهيكل معد ليحمل شكل الدمية المراد تحريكها، ويغطى هذا الهيكل أما الصلصال أو الفوم اللاتيكس أو أى خامة أخرى.

6. لاتيكس Latex هى مادة طبيعية مستخلصة من لحاء الأشجار، وهى مادة سائلة تصب فى قوالب لتتشكل ثم تترك لتجف فتعطى شكل القالب، وهى تحتوى على الخاصية المطاطية، ويمكن تلوينها لتعطي شكلا مناسبا حسب التصميم، وتعرف باسمها التجارى بـ"الكُلة البيضاء".
7. لاتيكس فوم Latex Foam مادة إسفنجية رغوية يدخل فى تكوينها مادة اللاتيكس، يتم إعدادها بنسب معينة تصب داخل قوالب مغلقة من الجبس على شكل الدمية، وبعد جفافها نحصل على دمية مرنة تستخدم فى صناعة أفلام الدمى.
8. الفوم البارد Cold Foam مادة إسفنجية رغوية تتشابه مع اللاتيكس فوم إلا أنها تحضر على البارد، وتدخل كذلك كمادة تشكيل للدمى.
9. الجيلاتينا والجيلاتينا فوم Foam gelatine مادة سائلة جيلاتينية طبيعية تحضر بطريقة معينة للحصول على مادة لينة مطاطية، تستخدم فى الغالب فى المكياج، ويمكن الاستعانة بها فى تغطية الدمى بعد جفافها.
10. عمل القوالب Mold Making وهو صب النموذج الجصى للدمية على قالب مصنوع من الجبس أو الفايبر جلاس، يتم صب المواد المطاطية أو الإسفنجية فيه للحصول على دمية قابلة للحركة.
11. هيكل الدمية Skeleton وهو المدبر الداخلى للدمية الذى يتكون من الأجزاء المختلفة للدمية ويحتوى على المحركات والمفاصل.
12. التغطية Covering مصطلح يعنى الحصول على المظهر الخارجى لشكل الدمية، وله طرق عدة لتنفيذه.

التقنيات المختلفة لفن تحريك الدمى:

يعد فن تحريك الدمى فنا ذا تقنيات متعددة وأداة واحدة، فالدمية هي أداة هذا الفن، أما التقنيات التي تناولت هذه الأداة فهي متعددة منها القديم ومنها الذي استحدث.

وهذا البحث يقتصر دوره في إبراز أهم هذه التقنيات وهي تقنية إيقاف الحركة Stop motion.

وتعد تقنية إيقاف الحركة واحدة من أكثر أشكال الفنون الخارقة للعادة في العالم ككل، فقد استخدمت بادئ الأمر في صناعة السينما الحية كعنصر من عناصر المؤثرات الخاصة، ونجد ذلك في أفلام الرائد لهذا الفن المخرج "ويلز أوبرين" Willis Obrien[2]، فهو الذي قام باختراع فن الدمى المتحركة بواسطة استخدام توقف الصورة، وهو ما عرف بفن توقف الحركة Stop motion، وكان ذلك في أفلامه الأولى السينمائية، وقد أبدع مجموعة من أكثر الوحوش شراسة في أفلامه وكان ذلك عام 1933، ومنها شخصية الغوريلا كينج كونج King Kong العملاقة، وكان عبارة عن امتزاج الأحداث الحية المصورة وأفلام الدمى المتحركة (شكل 4) .

واعتمدت هذه الأفلام الأولى على عرض الفيلم السينمائي المصور على شاشة بيضاء، وكان مكونا من سلسلة صور متعاقبة، وعند عرضها بشكل مستمر تحدث الحركة. أما فن تحريك الدمى فيتم فيه تصوير الحركة صورة تلو صورة مع عمل التعديل في الدمية كل مرة لتحدث الحركة، ثم بعرضها سريعا بعد ذلك ليحدث الإيحاء بالحركة (شكل 5).

شكل (4) لقطة من فيلم كينج كونج King Kong (ويلز أوبرين) Wills Obrien، الولايات المتحدة 1933 م

شكل (5) لقطة توضيحية لمراحل تصوير الحركة المتوقفة

فلو تخيلنا للحصول على حركة لرجل يمشي فعلينا أن نحرك الأرجل جزءا طفيفا، ثم نلتقط صورة، ثم نعاود تحريك الأرجل مرة أخرى ونعاود التصوير، ثم بتكرار تلك المراحل تحدث الحركة. ومن خلال هذا التوضيح يتضح لنا أن نوعية هذا الفن يتسم بالدقة والصعوبة والمشقة، فلكي نحصل على ثانية من المشاهدة لا بد أن نقوم بجهد يوم أمام هذه الثانية من العمل الدقيق الشاق.

ثم خلف أوبرين الفنان المخرج "هاري هاوزن"Harry Hausen الذي قدم أفلاما متعددة في هذا المجال، مثل فيلم "الأرض ضد الأطباق الطائرة Earth Vs. the flying saucers (شكل 6)، وفيلم رحلة السندباد The Voyage of Sinbadعام 1958، وفيلم جاسون وآلهة الحرب Jason and The Argonauts عام 1963(شكل 7).

شكل (6) (هاري هاوزن) Harry Hausen لقطة من فيلم الأرض ضد الأطباق الطائرة Earth vs flying saucers، الولايات المتحدة

شكل (7) (هاري هاوزن) Harry Hausen لقطة من فيلم جاسون وآلهة الحرب Jason and The Argonauts، الولايات المتحدة 1963

آليات الدمية المستخدمة في توقيف الحركة التقليدية:

تعتمد آلية الدمية التي تستخدم في هذا النوع من الفن على المفاصل ذات خاصية التوقف، أي المحكمة، وتعتبر الدمية المحور الأساسي الذي تدور حوله هذه التقنية، وتتكون الدمية من هيكل معدني مفصلي Armature (شكل 8)، والذي يغطى بعد ذلك بمواد مختلفة حسب نوع الشخصية، وعلى كل فلا بد وأن تتمتع الخامة بمواصفات المرونة التي لا تعيق الحركة الناتجة عن تحريك المفاصل يدويا، ومن هذه الخامات خامة الصلصال Clay أو الفوم لاتيكس Foam latex(*) وغيرها.

شكل (8) الهيكل المعدني المفصلي Armature

وهذا النوع يتيح للفنان أن يبدع ويتخيل السيناريو بسهولة؛ لأنه يوفر له الشخصية التي تؤدي المشهد بسهولة، لما يوفره الهيكل المفصلي من ليونة في الحركة، ويعطي عددا لا نهائي من الأوضاع والحركات، لتعطي الشخصية سلوكا واقعيا في الأداء.

وفيما يلي عرض مختصر لأهم الأعمال والأفلام التي أنتجت بتقنية الدمى ذات التصوير المتوقف Stop motion:

- فيلم كينج كونج King Kong عام 1933الولايات المتحدة للرائد "أو براين" O Brien (شكل 9).
- فيلم رحلة السندباد للرائد هاري هاوزن Harry Hausen عام 1956 (شكل 10).
- فيلم جاسون وآلهة الحرب عام 1963 (شكل 11).
- مسلسل الخروف شون Shaun The sheep 2015 إنتاج أردمان Ardman (شكل 12).
- فيلم A close shave إنتاج أردمان Ardman للمخرج Nick Park (شكل 13).
- فيلم هروب الدجاج إنتاج أردمان Ardman للمخرج نك بارك Nick Park (شكل 14).
- فيلم كابوس ليلة الميلاد NIGHTMARE BEFORE CHRISTMAS للمخرج تيم بورتن Tim Burton (شكل 15).
- فيلم جثة عروس Corpse Bride 2005 تيم بورتن Tim Burton (شكل 16).
- فيلم جيمس وجيانت James and the Giant Peach1996 للمخرج تيم (شكل 17).
- فيلم بارانورمان ParaNorman 2012 (شكل 18).

وقد اعتمد البحث على الاستفادة من التقنيات المعاصرة والتكنولوجيا الحديثة، وبالتحديد البرمجيات الحديثة ثلاثية الأبعاد مثل برامج (3dmax –Mesh mixer –Poser –Z Brush– 123 d catch– Maya) هذه البرامج هي على سبيل المثال لا الحصر.

شكل (9) فيلم كينج كونج King Kong عام 1933

(*) مادة الفوم لاتيكس هي عبارة عن مادة مركبة من المطاط الرغوي والمعالج كيميائيا ويمتاز بالرخاوة والطراوة.

شكل (10) (هاري هاوزن) Harry Hausen لقطة من فيلم رحلة السندباد، الولايات المتحدة 1956 م

شكل (14) نك بارك Nick Park لقطة من فيلم هروب الدجاج إنتاج أردمانArdman

شكل (11) (هاري هاوزن) Harry Hausen لقطة من فيلم جاسون وآلهة الحرب Jason and The Argonaut، الولايات المتحدة 1963م

شكل (15) تيم بورتن Tim Burton فيلم كابوس ليلة الميلاد NIGHTMARE BEFORE CHRISTMAS

شكل (12) (لي ويلتون) Lee Wilton الخروف شون Shaun The sheep إنتاج أرد مان Ardman، 2015.

شكل (16) تيم بورتن Tim Burton فيلم جثة عروس Corpse Bride 2005.

شكل (13) فيلم A close shave إنتاج أردمان Ardman للمخرج Nick Park

شكل (17) تيم بورتن Tim Burton فيلم جيمس وجيانت James Peach and the Giant 1996

شكل (18) بارانورمان ParaNorman 2012

الهدف من التجربة البحثية:

الهدف هو توظيف برامج المجسمات الرقمية السابق ذكرها، وإظهارها من عالمها الافتراضي إلى العالم الواقعي، من خلال استخدام المعدات الحديثة من ماسحات ثلاثية الأبعاد 3d scanners(*) وطابعات ثلاثية الأبعاد 3d printers(**).

وتبدأ التجربة باتجاهين:

الأول: يتجه لتصميم الشخصية بناء على شخصية مقتبسة من الواقع، وتكثر تلك الحالات كما هو متبع في الأفلام التي تحاكي الواقع، أو التي تمس الجوانب التاريخية وسير الأشخاص المعروفين، أو الشخصيات الدينية، أو التاريخية المعروفة أوصافهم، فيلجأ المصمم إلى الواقع في هذه الحالات، ويعتمد على محاكاة الواقع، وتكون الشخصية في هذه الحالات أكثر مثالية، وبعيدة كل البعد عن التحوير أو التهكم. وتخدم هذه النوعية من الأفلام مرحلة عمرية محددة، وفي الغالب تبدأ من سن المراهقة إلى المراحل المتأخرة ، وتتجه هذه التقنية في اتجاهين؛ الأول: يتجه لاستخدام البرامج الثلاثية كما هو الحال في برنامج z brush(3) ويبدأ المصمم بناء الشخصية من الألف إلى الياء (شكل 21).

شكل (19) الماسح الضوئي ثلاثي الأبعاد 3d scanner

شكل (20) طابعة ثلاثية الأبعاد

شكل (21) نافذة برنامج Z brush أثناء بناء شخصية من معطيات البرنامج

أما الاتجاه الثاني: فتستخدم فيه الآلات أكثر من خيال الفنان، واستخدام عملية مسح للشخصية الواقعية وإجراء التعديلات والإضافات لها، ومن ثم يتم الحصول على نسخة منها من خلال طباعتها طباعة ثلاثية الأبعاد، وتتم على مراحل كما يلي:

1. يقوم المصمم بتحديد الشخصية المراد تصميمها في الواقع على سبيل المثال (شكل 22).
2. يقوم المصمم بتصوير الشخصية الحقيقية بآلة تصوير رقمية أو باستخدام آلة مسح إلكتروني 3d scanner كما سبق ذكره.
3. يتم تهييء الطقس الملائم للحصول على صورة صالحة كما يلي:

- الحرص أن تكون الإضاءة طبيعية ونهارية دون توغل الشمس ودون تغلب العتمة فيكون المكان مضيئا بشكل إنسيابي.
- المكان لا تقل مساحته عن 16 مترا مربعا؛ على سبيل المثال عرض 4 أمتار في طول4 أمتار، دون وجود عوائق للتحرك بمحيطه، مثل: الأثاث أو الأشخاص؛ حتى يسهل التحرك فيه حركة دائرية حول الهدف.
- لا يسمح باستخدام فلاش الكاميرا نهائيا.
- يجلس الشخص أو يقف حسب الوضع الذي سوف يخدم المشروع، ولكن لا بد في كل الحالات أن يكون في وضع ثبات تام والنظر باتجاه الأفق.
- تكون الكاميرا محمولة من قبل المصور.

---

* المقصود بماسحات ثلاثية الأبعاد أو 3d scanner هي معدات تقوم بعملية مسح إلكتروني للمجسمات أو الأشخاص وتحولهم إلى مجسم رقمي حيث تتعامل معه برامج الحاسوب ثلاثية الأبعاد (شكل 19).

** المقصود بالطباعة ثلاثية الأبعاد هي طباعة تعتمد على الحاسوب لتحويل المجسم الافتراضي إلى مجسم واقعي كما سوف يتم التفصيل الدقيق في متن البحث فيما يلي (شكل 20).

شكل (22) الشخصية المراد بناؤها

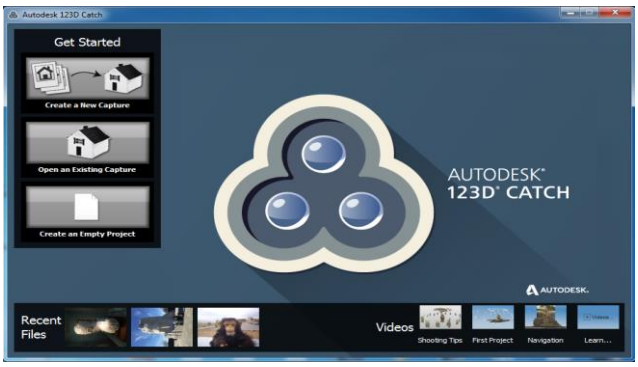
4. يقوم المصور بالتقاط ما لا يقل عن 25 صورة للشخص أفقيا (شكل 23) وتكون نهاية الحلقة عند مبدئها.
5. يكرر المصور تلك الخطوة مع إمالة الكاميرا مع الارتفاع لتكون أعلى رأس الشخص، ويقوم أيضا بالتقاط ما لا يقل عن 20 صورة (شكل 24).
6. يبدأ دور البرمجيات بعد ذلك، حيث يقوم المصور بإدخال تلك الباقة من الصور المتتابعة لبرنامج Autodesk 123d catch[1] (شكل 25).
7. تتم عملية المعالجة من قبل البرنامج؛ وذلك بدمج الصور الرقمية المسطحة معا، وتحويلها جميعا لمجسم ثلاثي الأبعاد افتراضيا (شكل 26).
8. ثم يتم تحويلها من صور ذات امتداد JBG.* إلى مجسم افتراضي يحمل امتداد OBJ.*[*]، ويستطيع المصمم بعد ذلك التحكم في تحريكها كما يحلو له.

لا يقتصر الغرض من تحويل الشخصية المصورة إلى شخصية ثلاثية الأبعاد افتراضية كما هو الحال في أفلام التحريك ثلاثية الأبعاد؛ ولكن الغرض النهائي من ذلك هو الحصول على مجسم واقعي يقوم بدور البطل في الأداء من خلال عمل دمية متحركة مفصليا، وذلك من خلال استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد. والطابعات ثلاثية الأبعاد لها أشكال عدة وأنواع متعددة كما يتضح فيما يلي:

- طابعات FFM–FDM (شكل 27) وهي طباعة بلاستيكية وحيدة اللون، وتكون الطباعة باستخدام خامة البلاستيك–FFM FDM، وهي عبارة عن لفائف من البلاستيك تتضغط داخل الماكينة وتنصهر لتخرج من رأس الماكينه حسب المحاور والإحداثيات المعطاة من الحاسوب، وتكون الطباعة على شكل طبقات أقل من جزء من المليمتر تتطبع طبقة تعلوها أخرى حتى تنتهي من المجسم المطلوب[1].

شكل (23) التقاط ما يقرب من 25 صورة أفقية

شكل (24) التقاط ما يقارب من 20 صورة بزاوية مرتفعة



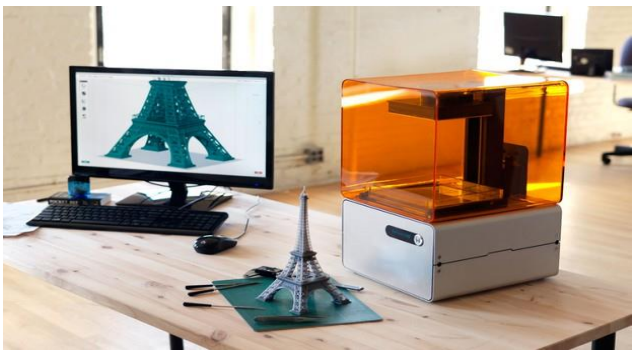
شكل (25) برنامج Autodesk Catch

شكل (26) تحويل الصور إلى مجسم افتراضي Obj

- طابعات SLA (شكل 28) وتتم الطباعة باستخدام شعاع الليزر عن طريق تسليطه على أنواع معينة من السوائل ذات خاصية التصلب الضوئي فتتصلب أجزاء وتظل أجزاء حسب الأوامر المخرجة من الحاسوب[6].
- طابعات SLS (شكل 29) وهو تسليط أشعة الليزر لتصليب البودرة[7].
- طابعات LOM (شكل 30) وهي من أعلى وأكفأ الماكينات وأغلاها سعرا على الإطلاق وذات ألوان متعددة[8].

* هذه الامتدادات التي تتبع كل ملف هي عبارة عن صيغة تحمل كل منها تصنيفات وصفات الملف، على سبيل المثال: الصور الخاصة بالطباعة المسطحة تحمل امتداد BMB, JPJ أما ملفات المجسمات فنجدها تتبع بصيغ مختلفة مثل OPJ, STL وامتداد الفيديو يتبع AVI, MOV وهكذا.

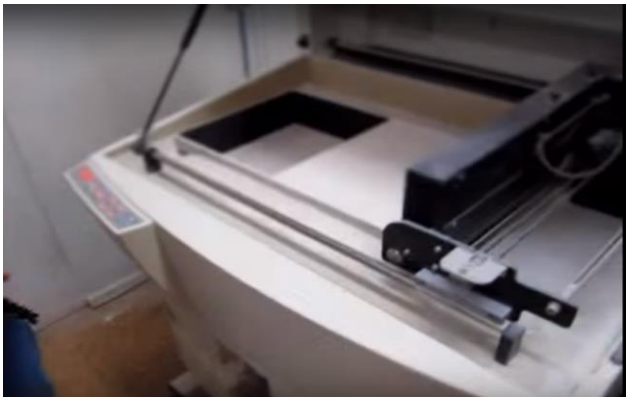
شكل (27) طابعات ثلاثية الأبعاد من نوع Ffm – Fdm



شكل (28) طابعات SLA ثلاثية الأبعاد باستخدام شعاع الليزر

شكل (29) طابعات SIS تعمل بتصليب البودرة

شكل (30) طابعات من نوع LOM ذات الألوان المتعددة



9. قبل عملية الطباعة وبعد عملية معالجة الصور في البرنامج وتحويلها لمجسم افتراضي لا بد وأن يتم على المجسم بعض التعديلات، سواء من باب التصحيح أو الإضافة أو الحذف، ففي بعض الأحيان يحدث بعض التلف للمجسم أثناء التصوير؛ وتتم معالجته باستحدام برنامج MESHMIXER، وهو برنامج يتيح للمصمم معالجة المجسم ، سواء لتعلية درجة الجودة والوضوح أو تكملة بعض الأجزاء المفقودة (شكل 31)، أيضا يمكن استخدام برنامج Z BRUSH وهو الأكثر احترافية من سابقه، فهو يحتوي على العديد من الأدوات الأكثر دقة وإتقانا، وتسهل عملية التشكيل والنحت بصورة احترافية تعمل على إبراز جميع التفاصيل بشكل دقيق.
10. يتم إدخال الوجه الملتقط الذي أصبح الآن عن مجسم إلى برنامج POSER الثلاثي الأبعاد المختص بإنتاج أوضاع مختلفة لشخصيات مخزنة مسبقا داخل البرنامج، وعمل دمج الرأس بأحد الأجسام الموجودة (شكل 32) وبهذا نكون قد حصلنا على شخصية كاملة، وبتعديل طفيف يتم تعديل الجسم ليتطابق مع الرأس الملتقطة.
11. للحصول على التعبيرات الخاصة بالوجه سواء كانت تعبيرات سمتية Expression أو للحصول على أحرف الكلام وهو ما يعرف بالـ Lip–sync(*) لا بد من تمرير الوجه على برنامج Z brushومن خلال إجراء عملية التحويرات Morph على الوجه (شكل 33)، للحصول على تعبيرات ذات تتابع منطقي. يتم بعد ذلك تخزين كل حرف وكل تعبير على انفراد بصيغة Obj أي أنها مجسم قائم لحاله يتم طباعته بعد ذلك كمجسم واقعي (شكل 34)، وهكذا نكون قد حصلنا على مكتبة خاصة لوجه الشخصية.
12. تتم طباعة الأجزاء المستنبطة من خلال عملية التحوير Morphing وذلك بعد تحويل المجسمات لصيغةSTL(**) من خلال برنامج الطباعة CURA(9)، على سبيل المثال لا الحصر، وهو برنامج يتيح للمستخدم إدخال المجسمات الافتراضية المراد طباعتها وإعطاء كل واحد منها مقاسه المطلوب وبما يتناسب مع باقي المجسم، وتتم الطباعة حسب تعيين نوع الطباعة والماكينة كما ورد قبل ذلك.
13. يتم عمل قاعدة ثابتة للوجه في الجزء الثابت من الرأس الذي لا يتحرك، الذي يثبت عليه الأجزاء المتحركة، وتتم عملية التحريك من خلال تركيب القطع وإحلالها مع التصوير حسب السيناريو (شكل 35).
14. بعد طباعة الأجزاء المختلفة للمجسم يأتي دور تجميع الدمية بعد أن حولناها من العالم الافتراضي الى العالم الواقعي(***)

* يتم في برامج التحريك إضافة مكتبة لجميع أشكال الحروف ومخارجها وهو ما يعرف بالتزامن الصوتي لحركات الشفاه Lip- sync.

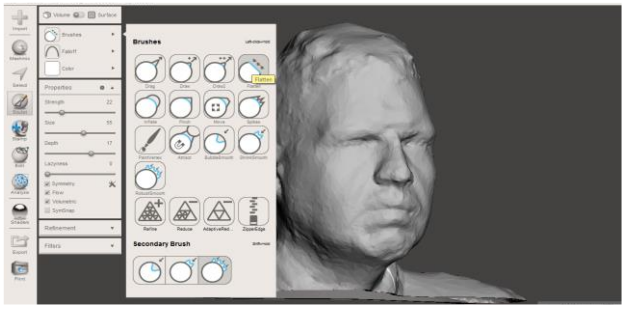
** STL هي صيغة ملفات الطباعة المجسمة.

*** المقصود بالعالم الافتراضي هو الشخصية المبنية من خلال برامج ثلاثية الأبعاد، ويتم تحريكها من خلال البرامج على شاشة الحاسوب، أما العالم الواقعي فهو عالم المحسوسات، حيث يتم نقلها من الحاسوب وتحويلها إلى مادة كالبلاستيك عن طريق طباعتها بتكنولوجيا الطابعات ثلاثية الأبعاد.

وذلك من خلال الطباعة، ويتم تجميع الدمية قطعة تلو قطعة عن طريق ربط الأجزاء بعضها بعضا بمفاصل ذات حركة محكمة كالتالي:

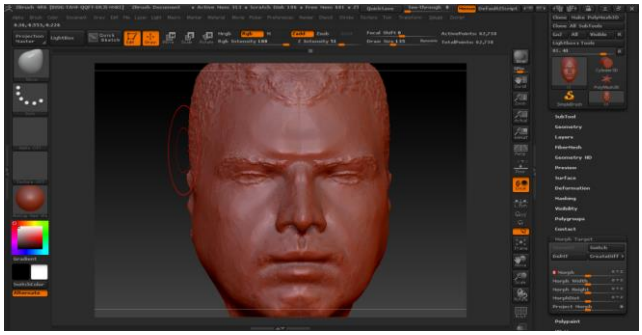
الطريقة الأولى: وهي الطريقة التقليدية، عن طريق ربط الأجزاء بالسلك المقوى الألومنيومي المجدول القابل للتشكيل (شكل 36).

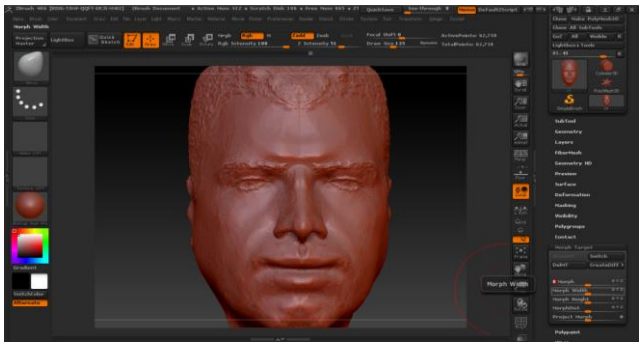
الطريقة الثانية: وهي الطريقة الأكثر احترافية والأكثر تعقيدا لكنها الأكثر إبداعا وأكثر دقة في النتائج النهائية وليونة في الأداء وحبكة للحركة؛ وهي طريقة المفاصل ذات الكرات (شكل 37)، ولكنها أكثر تكلفة أيضا وتحتاج إلى الصيانة المتلازمة.

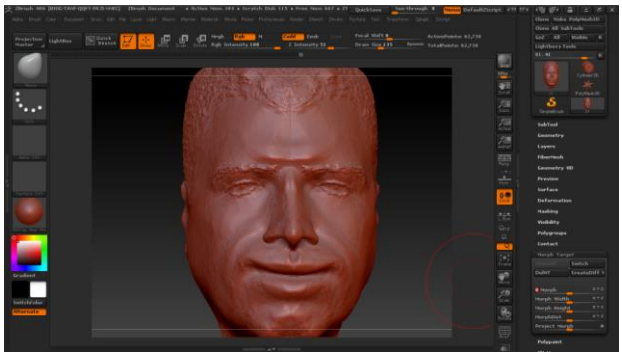


شكل (31) واجهة برنامج MESHMIXER أثناء عملية التعديل على المجسم

شكل (32) واجهة برنامج POSER وقد تمت عملية تركيب الرأس الملتقط بجسم افتراضي داخل البرنامج







شكل (33) إجراء عملية التحويرات MORPH على الوجه الملتقط في برنامج Z brush

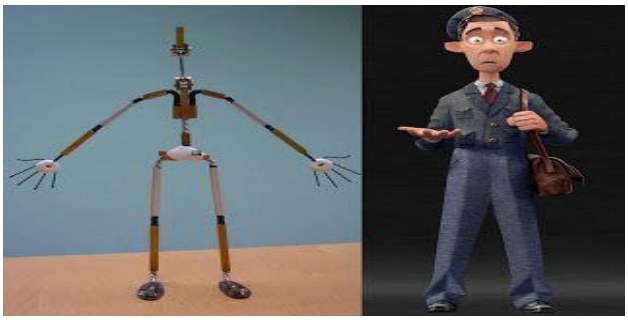
شكل (34) شكل يوضح المجسم بعد طباعته

طريقه أخرى للحصول على تعبيرات الوجه:

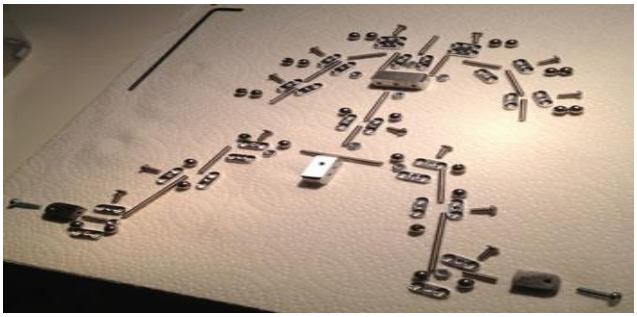
- طباعة الوجه والرأس طباعة ثلاثية الأبعاد بعد عملية التصوير وتحويلها لمجسم (شكل 38).
- عمل قالب من المطاط على الوجه المراد تحريكه (شكل 39).
- صب الوجه بخامة من المطاط المخصص لعمل الوجوه المطاطية (شكل 40) وهو ما يعرف بالفوم لاتيكس Foam latex(*).
- بعد طباعة الرأس يتم إزالة الوجه وعمل المفاصل المتحركة في الوجه كالوجنتين والحاجبين والفك والشفتين ومقلتا العين.
- يلصق الوجه المرن (الماسك) على الأجزاء المفصلية ليصبح الوجه قابلا للحركة.

شكل (35) طباعة تعبيرات الوجه القابلة للتفكيك والتركيب حسب السيناريو بعد تصميمها على برنامج الـ Zprush

* الفوم لاتيكس Foam latex هي مادة مطاطية إسفنجية تستخرج من لحاء أشجار المطاط تستخدم لعمل الأقنعة التي تستخدم في الحيل السينمائية لعمل "الميك آب" في أفلام الخيال العلمي وخلافه.



شكل (36) الهيكل التقليدي البسيط للدمية المتحركة



شكل (37) الهيكل المعقد المعدني للدمية

شكل (38) شكل يوضح رأس الدمية

شكل (39) هيكل للرأس ذي المفاصل المتحركة

شكل (40) الرأس ذي المفاصل بعد تركيب الوجه المرن عليها

تصوير أفلام الحركة المتوقفة والدمى Stop motion(*):

تعتبر عملية التصوير بعد تجهيز الدمية هو الشق الثاني لعملية التحريك، ويتم عن طريق كاميرا وبرامج ومعدات، ويلزم اتباع الآتي:

لتصوير فيلم دمى متوقفة Stop motion animation puppet يستلزم توافر المعدات والأدوات الآتية:

- مسرح وديكورات وهو ما يعرف بالبلاتوه (شكل 41).
- إضاءة صناعية.
- وحدة تصوير واحدة على الأقل سينما أو فيديو أو رقمية.
- الدمى وقد تم بناؤها من قبل.
- برامج التصوير وفيما يلي تفصيل لبرامج التصوير كما يلي:

برنامج Stop motion:

هذا البرنامج واحد من عشرات البرامج المتخصصة في تصوير الدمى المتحركة المتوقفة، وتقوم فلسفته على تصوير الدمية أو المجسم صورة تلو صورة ووضعها في سياق صور متتابعة سابقة ولاحقة، والغرض هو عرض هذه السلسلة المتتابعة للحصول على اللقطة كما وكأنها ملتقطة بخاصية الصورة الحية، وتحويل هذه الباقة من الصور إلى لقطة Shot متحركة تعطي جملة مفيدة بعد أن كانت عبارة عن مجرد صور ساكنة، ومع تحريك الدمية أمام الكاميرا الموصلة بجهاز الكمبيوتر حركة ثم إيقاف ثم التقاط ثم حركة ثم التقاط وهكذا يتم أخذ اللقطة. ويعطي هذا البرنامج فرصة للمصور كي يرى الصورة السابقة مع الصورة الحالية بشكل متداخل، وذلك ليتمكن المصور من المطابقة بين الصورة السابقة ليستطيع التعديل من وضعية الدمية، ويقوم بعملية التحريك الطفيف كل مرة. كما يضمن هذا البرنامج للمستخدم إمكانية محو أي صورة غير مرغوب فيها. وبعد إتمام عملية التصوير يقوم المصور بإعطاء الأوامر للبرنامج بتجميع الصور الملتقطة لحفظها كملف فيديو داخل ذاكرة الكمبيوتر لحين تجميعها مشهدا مشهدا فيما بعد ببرامج المونتاج للحصول على الفيلم كاملا.

* Stop motion وهو نوع من أنواع فنون التحريك الذي يعتمد على التصوير بخاصية كادر ثم حركة ثم تصوير كادر ثم حركة وهكذا حتى يتم التقاط اللقطة كاملة، وبتجميع اللقطة كفيديو يحدث تتابع الكوادر ويحدث الإيحاء بالحركة.

شكل (41) مسرح العمل (البلاتوه)

ومن أهداف البحث إبراز الدور الذي تلعبه تقنية عمل الدمى عن طريق استخدام برامج المجسمات الرقمية من ناحية، ومن ناحية أخرى ما تقدمه التقنية الحديثة من طباعة ثلاثية الأبعاد لفن الدمى من دقة عالية، وسرعة في إنجاز التصميمات المختلفة، وتحويلها إلى واقع ملموس بعد أن كانت افتراضية. فعلى سبيل المثال لا الحصر نذكر ما كان يحدث قديما من الناحية التقليدية في عمل التعبيرات السمتية ومخارج الكلام Lip–sync وما يحدث الآن بعد استحداث هذه التقنية، وخير وسيلة لإبراز أمر ما هو المجيء بمقابله، وهي الطريقة التقليدية وكانت تتم كالآتي:

- يقوم الفنان بعمل التصميمات المرغوب في تصميمها على الورق ورسمها بشكل ثنائي الأبعاد، ثم يقوم بعد ذلك بنحتها عن طريق استخدام المعجون أو الصلصال أو حسب الخامة المتاحة (شكل 42).

شكل (42) الطريقة التقليدية لبناء دمية تقليدية متحركة

- يتم عمل قالب من الخامات الصلبة لعمل العديد من النسخ (شكل 43) والذي يقوم بعد ذلك بتقسيمها إلى أجزاء قابلة للتركيب والفك.

شكل (43) عمل القوالب بالطريقة التقليدية

- تثبت القطع المراد تصويرها وإزالتها حسب تصميم الحركة.

مما سبق يتضح أن الطريقة الحديثة هي الطريقة العصرية التي تقل معها الأخطاء، وتتسم بالدقة المتناهية، ومقاييس رقمية تبتعد عن العفوية والأخطاء، وهنا لا نقلل من الطرق التقليدية؛ ولكننا نهدف لمواكبة العصر واستغلال منح العلم والتقدم التكنولوجي، فلا بد دوما من أن نقوم بمزج العلم مع الفن حتى نتماشى مع تقنيات العصر.

النتائج:

- فن تحريك الدمى بأنواعه هو من أقدم الفنون التي لجأ إليها الإنسان للتعبير عن فنونه منذ القدم وإلى يومنا هذا مرورا بالتطورات التقنية لهذا الفن.
- انتقل فن تحريك الدمى من شعب إلى شعب وثقافة إلى أخرى حتى وصوله إلينا بشكله الحالي.
- دخل فن الدمى جميع المجالات، وهو واحد من أهم وسائل الاتصال البصري الذي تنعكس فيه القيم الفنية والتقدم التقني، وقد أثر تأثيرا كبيرا في جميع نواحي الحياة من سياسة واجتماع وتربية وتعليم وتعلم.
- أظهر الإنسان بطبيعته تمرده تجاه التقنية التقليدية التي عولجت بها أفلام الدمى منذ القدم في أيامنا هذه، وأدخل عليها التعديلات مستخدما فيها عطايا العلم لتتماشى مع روح العصر، وحماية لهذا النوع من الفن من الانقراض ودفع الشبهة عن اتهامه بالجمود والرجعية.
- كل من ويلز أوبرين Willis O'Brien و هاري هوزن Ray Harry hausen هما رائدا فن إيقاف الحركة، ومخترعا فن التحريك ثلاثي الأبعاد بالسينما، وبالأخص الدمى المفصلية، وعن طريق متابعة أعمالهم وإنجازاتهم الإبداعية يمكن تتبع تاريخ هذا الفن في العصر الحديث وتطوره.

- لم تطغ التقنية الحديثة على أصالة ذلك الفن فقد احتفظ كذلك بأصوله الأولى، كما أن التقنية الحديثة أضافت للدمى التقليدية مواكبة العصر ومجارات تطوراته.
- دخلت التقنية الحديثة على الفن التقليدي فزادته دقة وإتقانا وسرعة في الأداء وتوفيرا للخامات.
- لإتمام دمية مفصلية من الخارج يتم تنفيذها بطريقتين؛ الأولى: طريقة القوالب؛ وهى الطريقة غير المباشرة التي يسبقها عمل النماذج. والطريقة الثانية: المباشرة؛ وهى طريقة الطباعة ثلاثية الأبعاد.
- الدمية التقليدية فن قائم بذاته لا يدخل فى المقارنة مع أي فن آخر، كما هو الحال في الدمى الافتراضية في البرامج ثلاثية الأبعاد المنفذة بالكمبيوتر جرافيك، فكلاهما يكملان بعضهما الآخر، والدليل على ذلك فيلم حديقة الديناصورات الذي استخدم كلا التقنيتين في الفيلم نفسه، بل وأحياناً في مشهد واحد، فلا ينبغي التفريق بين فن وآخر.

التوصيات:

1. الاهتمام بالفنون التقليدية ودعمها بالتقنيات الحديثة، والعمل على توسيع بؤرة تعلم هذه الفنون في كليات الفنون ومعاهدها، والعمل على الحفاظ عليها من الانقراض، وبث مفهوم أن لكل فن قيمته سواء كان تقليديا أو معاصرا.
2. الاهتمام بعنصر الابتكار الدائم والمستمر، وعدم الوقوف دائماً بالمسلمات التقنية المتداولة، والعمل على تطوير العمل الفني بصفة مستمرة.
3. عدم توافر الخامات أحياناً لا يمكن أن يكون حجر عثرة في تنفيذ عمل فني ما، بل لا بد أن يقوم الفنان أو طالب العلم بالابتكار الدائم والتجريب المستمر لإيجاد البدائل دون أن يخل هذا الابتكار بجودة التقنية.
4. التجربة هى الطريق الأوحد للوصول إلى الهدف، فلا بد لفنان الدمى أن يكون دائم التجربة للحصول على إبداعات متوالية.

المراجع:

أولا: الكتب

1. * Keith Rowling – *Observations on the Historical 2003*.
   * Perer Lord & Brain Sibley – *Creating 3-D animation The Aardman Book of Film making*.
   * Phil Hardy – *Science Fiction London 1991*.

ثانيا: المواقع الإلكترونية

2. https://en.wikipedia.org/wiki/Willis_H._O%27Brien
3. https://en.wikipedia.org/wiki/ZBrush
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_123D
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Fused_deposition_modeling
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Fused_deposition_modeling
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Fused_deposition_modeling
8. https://en.wikipedia.org/wiki/Fused_deposition_modeling
9. https://all3dp.com/cura-tutorial-3d-printing/