



توظيف الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي

م.م. عقيل الموسوي

السينما – اكااديمية الدولة البلاروسية للفنون – روسيا البيضاء

البريد الالكتروني: akeelakeel269@yahoo.com

المخلص

سعى المخرجون السينمائيون الى استغلال التطورات المتسارعة في استخدام التكنولوجيا الرقمية والتي تزامنت مع دخول الحاسوب في صناعة الافلام السينمائية ، وكانت هناك محاولات حثيثة من اجل تغيير اسلوب صناعة الفلم السينمائي ومنها طريقة توظيف الممثل في الفلم ، وقد شهدت الافلام المصممة ببرامج الحاسوب استخدام الممثلون الافتراضيون ليكونوا ابداً عوضاً عن الممثلون الحقيقيون في المشهد السينمائي وقد تميز الممثلون الافتراضيون المنتجين بالتقنيات الرقمية بمظهرهم الخارجي وادائهم المميز وفعالهم الخارقة . وتناول البحث في فصله الاول مشكلة البحث وهي (كيف يمكن ان توظف الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي) ، اما اهمية البحث فكانت في افادة الطلبة والعاملين في المجال السينمائي من هذا البحث ، اما اهداف البحث فتلخصت في نقطتين هما :

- 1- الكشف عن التقنيات المستخدمة في صناعة الشخصية الافتراضية.
 - 2- الكشف عن توظيف الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي .
- اما الفصل الثاني الاطار المنهجي: تضمن تعريف الشخصية وبدايات استخدام الممثلين غير الحقيقيين في السينما و الية عمل الممثل الافتراضي و الامكانيات التي يقدمها الممثل الافتراضي في اداء دوره الدرامي في الفلم السينمائي .
- اما الفصل الثالث : تناول وصفاً لإجراءات البحث والتي اتبعتها الباحثة ، كما تضمن البحث اختيار عينة البحث و هي فلم (Jack the Giant Slayer – جاك العملاق القاتل) ، وقام الباحث بتحليل عينة البحث معتمداً على النتائج التي خرج بها من الاطار النظري.
- وتضمن الفصل الرابع: النتائج والاستنتاجات وخرج الباحث بتوصيات و مقترحات وقائمة للمصادر في نهاية البحث .

الكلمات المفتاحية: الشخصية الافتراضية، الفلم السينمائي.

Employing the Virtual Character in the Motion Picture

Assist. Lect. First Akeel AL Mousawi
Cinema– International Academy of Arts - Belarus
Email: akeelakeel269@yahoo.com

ABSTRACT

The Cinema's Directors tend to use the high technologies, innovations in Digital age that synchronized with inference of computer in film industry, also there was an auger trails to change the film industry especially actors role in the plot of film, the computerized film used the visual actors instead the real actors and characterized by their supreme in their out fashion, performance and superior actions.

The research deal with the (enrolled of virtual character in cinematic film), while the aim of this study was to improve the researchers and worker in cinema field by the following :

- 1 To reveal the techniques used in build-up the virtual characters.
- 2 To reveal the enrolled of virtual characters.

The second part the methodological framework: include the introduction of the character, the beginnings of virtual actors in cinema and techniques of animation and the facility that virtual actor gave to drama I cinema.

Third part: describe the process that researcher used, and sample selection that include (Jack the Giant Slayer) the researcher analyses the sample depend on results that concluded from theoretical framework.

Forth part : included the results and conclusions, the recommendations, suggestions and the references list .

Keywords: virtual character, movie.



الفصل الاول

مشكلة البحث :

اعتمد المخرجون السينمائيون في الايام الاولى لصناعة السينما على اختيار شخصيات افلامهم بمساعدة " مندوبو شركات الانتاج الامريكية الذين يجوبون اوربا بحثاً عن وجوه جديدة من الممثلين المحترفين او الذين يمكن ان يحملون صفة النجومية " (1)، ويرجع بداية تأسيس هذا النظام الى المخرج الامريكي ديفيد جرفث اذ يعد " اول من استأجر الممثلين المحترفين لافلامه " (2)، وكانت قصص الافلام في ذلك الوقت تعتمد على افكار مستمدة من ارض الواقع ، تتناسب ابعادها الدرامية مع ابعاد الشخصيات في الحياة اليومية لكن و باستخدام قصص الافلام التي تعالج افكار اسطورية و تاريخية و فلسفية و علمية ظهرت الحاجة الى توظيف شخصيات خيالية تتناسب والدور الدرامي المسند اليها، و مثال ذلك فلم (كنج كونج) من اخراج (كوبر وسكوبسك) فكانت البطولة من نصيب شخصية الغوريلا العملاق الذي شغل اغلب مشاهد الفلم المهمة وكان تجسيد هذه الشخصيات صعب التحقيق ومكلف الثمن و يتطلب اداء الدور وقت طويل ، و ما ان دخلت الثورة الرقمية الى ميدان صناعة السينما بعد العام 1990 حتى اصبحت تجسيد الشخصيات الافتراضية ممكن التحقيق وسهل الاستخدام ، فاصبح الممثل الافتراضي الذي يصمم باجهزة الحاسوب يتمتع بالكثير من الصفات و الميزات التي الهمت عقول المخرجين في صناعة افلام كانت غاية في الابداع و النجاح مثل فلم (سيد الخواتم و فلم الرجل العنكبوت و فلم افاتار) و كانت المشكلة الحقيقية التي واجهها مخرجو هذه الافلام هي في اداء الممثل الافتراضي للدور الدرامي في مشهد الفلم المسند اليه بشكل يجعل منه منافساً لنجوم هوليوود الادميين و من هنا تلخصت مشكلة البحث في :-

(كيف يمكن ان توظيف الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي ؟) .

اهداف البحث :-

- 1- يهدف البحث الى الكشف عن التقنيات السينمائية في صناعة الشخصية الافتراضية.
 - 2- يهدف البحث الى الكشف عن وظيفة الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي.
- حدود البحث :** يتحدد الباحث زمانياً بدراسة وظيفة الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي والتي طورتها شركات الانتاج في الولايات المتحدة بين الاعوام 2010- 2013 .
- اما الحد المكاني فهو انحسار هذه التقنيات بصورة اساسية في الولايات المتحدة الامريكية واستخدامها في الافلام السينمائية.

اهمية البحث:- يرصد البحث مرحلة مهمة في تاريخ صناعة الفلم السينمائي بتحوله من الفلم ذي الشريط السيلوليويدي الى الفلم ذي النظام الرقمي ، كما يتطرق البحث الى اسلوب صناعة الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي وكيف يمكن توظيفها درامياً من اجل خدمة القصة السينمائية و يهتم البحث في الاشارة الى التقنيات الحديثة في صناعة السينما ويعمل على افاده شريحة واسعة من الدارسين للفن السينمائي من الطلبة والاساتذة وكذلك العاملين في مجال صناعة السينما .

تحديد المصطلحات :

التوظيف Deploying :- وهو " وضع عمل معين في مكان محدد يراد منه خدمة معينة وهو القصد من وراء التوظيف " (3)، ويقصد بالتوظيف هنا هو تقديم خدمة لا نجاز عمل ماه .

الشخصية :- بمفهومها العام " هي التنظيم الذي يجمع اتجاهات الفرد و افكاره وعاداته ورغباته وقيمه وتصوره لنفسه وخطته العامة في الحياة ، ويتكون هذا التنظيم من خلال تفاعل الفرد مع الآخرين " (4).

1 - بندر عبد الحميد ، سينمائيون بلا حدود ،(دمشق: المؤسسة العامة للسينما، 2001)، ص5.

2 - روبرت ، وجين بنديك، صنع الافلام ، تر محمد على نصيف ، (القاهرة: المؤسسة المصرية العامة، 1994)، ص 25.

3 - احمد حسن الزياد وآخرون ، المعجم الوسيط ، ج2 ، (اسطنبول ، دار الدعوى ، 2006)، ص 1042 .

4 - عاطف وصفي ، الثقافة والشخصية ،(القاهرة: دار المعارف ، 1975)، ص 90.



التعريف الاجرائي للشخصية الافتراضية:- وهي تلك الشخصية الخيالية التي تمتلك ابعاد جسمانية واجتماعية و نفسية تمكنها من اداء دورها غير الواقعي في القصة الخيالية والتي تصنع بأجهزة الحاسوب وتتحرك في عالم افتراضي رقمي يرسمه المخرج وفقاً لا افكاره .

الفصل الثاني

الإطار النظري

تعد الشخصية واحدة من عناصر البناء الدرامي في الفلم السينمائي وهي تحرك احداث الفلم نحو الامام بوساطة افعالها ويعرف (جوردن البورت) الشخصية " هي التنظيم الدينامي داخل الفرد لتلك الاجهزة النفسية الجسمية التي تحدد طابعه الخاص في توافقه لبيئته" (5) وكان قديماً الممثل اليوناني يضع على وجهه قناعاً ويدعى هذا القناع (بيرسونا) فالشخصية " ينظر اليها من حيث ما يعطيه قناع الممثل من انطباعات او من ناحية كونها غطاء يختفي وراءه الشخص الحقيقي" (6) ، وايضاً الشخصية هي " التنظيم الذي يجمع اتجاهات الفرد وافكاره وعاداته ورغباته وقيمه وتصوراته لنفسه وخطته العامة في الحياة ويتكون هذا التنظيم من خلال تفاعل الفرد مع الآخرين " (7) .

و منذ البدايات الاولى لظهور الفن السينمائي سعى المخرجون الى التجديد والابتكار في حقل تصميم الشخصيات و يرجع استخدام الشخصيات الخيالية في الافلام السينمائية بشكل مدروس و مبني على جهد تقني الى المخرج (ونسر مكي) عندما قام بإضافة شخصيات كارتونية في افلامه الى الشخصيات الحقيقية ففي فلمه (نيمو الصغير) المنتج عام 1907 اذ أضاف شخصية طفل مرسوم على الورق الى مشاهد ممثلين حقيقيين وفي فلمه الاخر (الديناصور جيرتي) المنتج عام 1909 أضاف شخصية ديناصور يتجول في حديقة عامة و يأكل الاشجار ويرقص ، ولم تكن هذه هي المرة الاولى التي اضيف فيها ممثلين افتراضيين الى الافلام السينمائية فظهرت عدة افلام بتقنيات الرسوم المتحركة على يد المخرج الامريكي والت دزني و التي ضمت شخصيات مثل (ميكي ماوس و دونالد داك و جوفي بلوتو) و " كان والت دزني هو اهم الامريكيين الذين حققوا نجاحاً في صفوف المنتجين لهذا النوع من الافلام " (8) .

و على مدار المئة عام الماضية من عمر الفن السينمائي ظهرت افلام جمعت بين الشخصيات الخيالية والشخصيات الانسانية مثل فلم (الجدار) لمخرجه الن باركر وكذلك فلم المخرج روبرت زمبيكس (من ورط الارنب روجر) المنتج عام 1988 والذي تقاسم دور البطولة فيه ممثل الحقيقي و الشخصية الكارتونية (الارنب روجر) و ايضاً استطاع المخرج زمبيكس ان يقدم عام 1995 فلم تمكن بوساطته من تهديد نظام النجوم في هوليوود وهو فلم (سايمون- Simone) الشخصية الافتراضية التي تقاسمت دور البطولة مع الممثل العالمي (ال باتشنو) وقد ادى ذلك الى " اعتراض نقابة الممثلين السينمائيين (SAG) قائلة إن ذلك سيؤدي إلى خسارة احد الممثلين دوره " (9) ، وهنا ارسى فلم سايمون لما يمكن تسميته عصر الممثل الافتراضي العصر الذي لن يعود المشاهد فيه قادر على التمييز بين الممثل الافتراضي و الممثل الحقيقي صاحب الاجر الكبير اذ اصبحت المحاولات جادة بعد دخول التكنولوجيا الرقمية الجديدة بقوة الى المجال السينمائي مكونة منه صناعة مثيرة في قدراتها وادائها ، فما نشاهده اليوم من لقطات لحيوانات خرافية على الشاشة ومناظر مبهرة ليس سوى انواع من الخدع التي ادى الحاسوب و بعض التقنيات المتطورة دوراً اساسياً في انجازها " فلا شك أن الثورة التكنولوجية التي يعرفها المجال السينمائي، واجتياح الصور الافتراضية التي يصنعها الحاسوب للسينما ليس مجرد إضافات جاءت لتطور لغة السينما وتحرر لسانها بما يؤهلها للنطق بلغة العصر، بل إنها انقلاب حقيقي

5 - احمد محمد ،الابعاد الاساسية للشخصية ،ط4، (القاهرة: دار المعرفة الجامعية ، 1987)،ص37.

6 - المصدر نفسه.

7 - عاطف وصفي ،الثقافة والشخصية ،(القاهرة: دار المعارف ، 1975)، ص 90.

8 - قاسم حول ،في السينما والتلفزيون تأملات سينمائية،(دمشق: دار كنعان ،2008)،ص114.

9 - نجوى خباز، أخلاقيات استخدام البيئة الرقمية (مجلة المعلوماتية، العدد (13) - شهر آذار 2007).



في قلب السينما على بنياتها الاقتصادية وتقاليدها الفنية والجمالية⁽¹⁰⁾ ، وان العامل الذي ساعد في رواج صناعة الافلام الافتراضية المصنعة بتقنيات الحاسوب هو سهولة التحكم بالممثل الافتراضي و التكلفة البسيطة للإنتاج و الإعجاز البصري الذي تحققه مؤثرات الحاسوب في إنتاج صور متكاملة تبدو في بعض الاحيان انها صورة مثالية في كل نواحيها.

و نجد مثال ذلك فلم (Kung Fu panda 2) و شخصية (الدب) تمتلك من الصفات ما يجعلها تضاهي نجوم هوليوود الفكاهيين فهي تتميز بمرونة الحركة و المواقف المضحكة و قوة العضلات وسرعة الجري وضخامة الجسد اضافة الى الصفات الجسدية الحيوانية مثل اكتساء الجسم بالفراء وشكل الدب الضخم ، وتستطيع هذه الشخصيات المصممة ببرامج الحاسوب ان تجمع بعض الصفات الانسانية والصفات الخيالية مثل شخصية الرجل العنكبوت في فلم (سبايدر مان) التي امتلكت القدرة على القفز والطيران بين الابنية كما يفعل العنكبوت وايضاً شخصية المستنثب في فلم (تواي لايت) التي تمتلك القدرة على الجري السريع والمخالب الضخمة و الانسان الحادة ، وتعد كلفة تصميم هذه الشخصيات في الواقع باهض الثمن و تستغرق الكثير من الجهد والوقت في حالة تصنيعها في ورش سينمائية وان ايجاد هذه الشخصيات بمساعدة الحاسوب اضاف نقلة نوعية في تصميم الشخصيات التي يبتكرها مؤلفي القصص الخيالية وهنا استطاع الفن السينمائي ان يستفيد من التكنولوجيا الجديدة بقوة في صناعة الشخصيات الافتراضية فما نشاهده اليوم من " لقطات لحيوانات خرافية على الشاشة ومناظر مبهرة ليس سوى انواع من الخدع التي ادى الحاسوب (الكمبيوتر) وبعض التقنيات المتطورة دوراً أساسياً في انجازها " ⁽¹¹⁾ ، وتعيش صناعة السينما اليوم مرحلة انتقالية مهمة بفضل التقنيات الرقمية تجعلها تقف على عتبة تغيير شامل في مجالها الاقتصادي و التكنولوجي وكذلك في اساليب الاخراج . ان التقنيات المتجددة التي صاحبة تطور السينما ، زادت من حرية التعبير و وسعت امكانية وسائل التعبير التي انعكست بالإيجاب على تقنية سرد القصص الفلمية ، ان " طريقة المشاهدة اليوم اختلفت بفضل التقنيات الحديثة المستخدمة في صناعة افلام العالم الافتراضي"⁽¹²⁾ ، فطريقة عرض الافلام الافتراضية تتيح بيئة ذات تقنية تفاعلي تدور في بيئة صناعية متكونة من ثلاث عوامل " 1-خداع الحواس 2-توليد الاشكال المجسمة 3-ردود فعل النظام الافتراضي"⁽¹³⁾ ، فالمشاهد في هذا العالم بإمكانه ان يشاهد مختلف البيئات الافتراضية والشخصيات الخيالية التي تقوم بأدوار مثيرة ومبهرة في الفلم ، ولكن تكمن العقبة الاولى في صناعة الافلام الافتراضية ، ان على المخرج ان يدخر جهداً استثنائياً في ادارة ادواته ومنها الممثل الافتراضي فتصنيع الشخصيات الافتراضية بما يعرف بتقنيات محاكاة الحركة يتطلب استخدام بدلة يرتديها شخص و فيها اجهزة استشعار وكرات عاكسة للأشعة تحت الحمراء ترصدها كاميرا رقمية و تحتوي هذه الكاميرا على متتبع حركة " يقوم هذا المتتبع بجمع بيانات 3D من حركة الرأس وملامح الوجه مثل العينين والجفون وزوايا الفم والشففتين والانف ويمكن للبرنامج من جمع تفاصيل ادق مثل التجاعيد والنقاط المتنوعة و الحركة الحقيقية للوجه لتوليد بيانات للرسوم المتحركة "⁽¹⁴⁾ ، وان العمل بهذه الانظمة لا نشاء العوالم الافتراضية يفرض بعض التحديات اذ " ليس من السهل دائماً على الممثلين ان يؤدوا ادوارهم فهؤلاء يخضعون لعدة ضغوط ولعل اغربها هو تأدية جملتهم الحوارية من دون ان يقف امامهم من يمثل معهم في المشهد او التشاجر في الهواء او التمثيل في ديكور غير مرئي " ⁽¹⁵⁾ ، فالممثل في العالم الافتراضي عليه ان يمثل في استوديو صغير محاط بالأجهزة التقنية و

¹⁰ - http://www.aljabriabed.net/n49_06buri.htm [8-7-2012].

11 - سميرة شيخاني ، الاعلام الجديد في عصر المعلومات ، مجلة جامعة دمشق ، العدد 1 و 2 (2010)، ص 458 .

12 - نفس المصدر .

13 - خالد محمود ، المصدر السابق ، ص 20 .

14 - Barnabás,T. Thomas, F. Dimitris,M .and Steve,T. Digital Clones and Virtual Celebrities, Facial Tracking, Gesture Recognition and Animation for the Movie Industry, international workshop. 1999; P2.

15 - رافائيل جاليان ، الثورة الرقمية ، صحيفة الوسط البحرينية - العدد 177 - الأحد 02 مارس 2003.



مجموعة مهندسين وعليه ان يتمتع بخيال خصب في اداء دوره بتخيل الشخصيات المجاورة له والديكور والاكسسوار الذي يحيط بمشهد الافتراضي.

ومن جانب اخر يلجأ المصممون العاملون في صناعة الشخصيات الافتراضية المصنعة بالتقنيات الرقمية الى مقارنة شكل الشخصيات في الافلام الافتراضية من شكل الشخصيات الانسانية وذلك لسهولة اداء دورها الدرامي فنلاحظ ان شخصية (سميكل) في فلم سيد الخواتم رغم كونها شخصية افتراضية الا انها تمتعت بشكل انساني له اذرع و راس واقدام وكذلك نجد ان الشخصيات الفضائية في فلم (حرب العوالم) للمخرج (ستيفن سبليغر) ايضا اقترنت اشكالها من شكل الشخصيات الانسانية ، وايضا لجأ مصمموا الشخصيات الافتراضية الى الحوار للتعبير عن افكار شخصياتهم ومواقفها و جهات نظرها ويعد الحوار واحد من عناصر البناء الدرامي في الفلم السينمائي و هو بمثابة المفتاح عند المخرج الذي يمكنه من التعبير عن مواقف و افكار و افعال الشخصية الافتراضي.

ان دخول استخدام الحاسوب في صناعة الشخصيات الافتراضية كان له الاثر البالغ في صناعة الفلم السينمائي و استطاع مخرجون مثل جيمس كامبرون في فلمه Avatar ان يبتكر شخصيات افتراضية قدمت ادوار دراميه مهمة في سرد قصة الفلم ، ويرجع الفضل في نجاح هذه الفلم الى اعتماد المخرج على تقنيات ساعدت في تجسيد الادوار الدرامية للشخصيات الفلمية ، فمن السهل صناعة الشخصيات الافتراضية في الحاسوب لكن من الصعب الحصول على تعابير و افعال تجسد الدور الدرامي الذي على الشخصيات ادائه و الذي يتمثل من خلال فعل الشخصيات وحركتها و تعابير الوجه و طريقة الدبلج الذي عليه ان يتطابق مع شفاه الشخصيات في مشاهد الفلم ، و لكن على العموم فان صناعة الشخصيات الافتراضية في برامج الحاسوب تمر بمجموعة من المراحل التي لم تختلف من فلم الى اخر و هي :-

1- الموديل Modeling: بعد ادخال البيانات التي تحدد مواصفات الشخصية المطلوبة في برامج العالم الافتراضي تأتي مرحلة بناء اجسام الشخصيات التي يتم على اساسها تحديد هيئة الشخصية وشكلها الخارجي ، وهناك نقاط يجب مراعاتها عند بناء الشخصيات و هي :

- 1- " رسم الوجوه .
 - 2- ادخال اربع صور متعامدة اخذت للشخصية .
 - 3- نظام الاحداثيات المناسب يوجه لكل صورة .
 - 4- يتم تعريف كل نقطة من النقاط بحسب الاحداثيات (X-Y-Z) " (16) .
- وبعد ذلك تنتقل الى مرحلة اكساء جسم الشخصية .
- 2- الاكساء Texturing : في مرحلة الاكساء يتم اضافة الخامات الى جسم الشخصية فالشخصيات الانسانية يتم اضافة الجلد لها اما الحيوانات فيتم اضافة الفراء او الجلد حسب نوع جسم الحيوان واما اسطح الاجسام من ابواب او شبابيك يتم اضافة " الخشب والحديد والزجاج " (17) ، لها حسب نوع الجسم المستخدم في المشهد .
 - 3- هيكل الشخصيات Rigging : ويتم تدعيم الشخصيات الافتراضية بهيكل عظمي يكون وسط الشخصيات والغاية منه هو سهولة تحريك الشخصية بمحاور مختلفة فالهيكل يحتوي على مفاصل تسهل عملية الحركة في مختلف الاتجاهات كما يحدث عند الشخصيات الانسانية .
 - 4- التحريك Animation : ان عملية تحريك الشخصيات والاجسام تعد واحدة من اهم المراحل في صناعة الشخصية الافتراضية ، ومصمم الشخصية عليه ان يقارب حركة الشخصية المصممة ببرامج الحاسوب من الحركات الانسانية لأنه يحاكي الصفات والميول والتصرفات الانسانية التي تتشابه مع الشخصيات البشرية وكذلك الشخصيات غير الانسانية من حيوانات وطيور واجسام متحركة فيجب ان تتقارب حركتها مع ما يماثلها في الطبيعة ، ويبقى التحدي الاهم في تحريك الشخصيات هو " تقليد علامات خفية تمثل تحدياً خاصاً ، فعلى الممثل الاصطناعي عرض تعابير الوجه مثل تسلسل تعبير الوجه في الوقت المناسب على سبيل المثال يكون الوجه محايد في النقطة (صفر) وفي الوقت (3) يبتسم الوجه وفي الوقت (5) يكون... غاضب " (18) . ومحرك الشخصيات عليه ان يكسب كل شخصية حركتها المميزة والمناسبة بعيداً عن الشخصيات الاخرى في الفلم .

¹⁶ - Magnenat-Thalmann, N. The Making of a Film with Synthetic Actors. 1988. 1; Pp 56-57

¹⁷ - <http://www.traidnt.net/vb/traidnt1964556/125-8-20131>.

¹⁸ - Magnenat-Thalmann, N. op.cit,p.59-60 .



5- الاضاءة lighting : مصمم الاضاءة في برامج العالم الافتراضي عليه ان يقلد الاضاءة التي تطرحها المصادر الواقعية في حالة كون المشهد يعالج احداث قصة خيالية فعلى مصمم الاضاءة ان يبتكر مصادر للضوء وعلى العموم فان مصادر الاضاءة في برامج العالم الافتراضي على عدة انواع مثل " الاضاءات المحيطية التي تعمل على قطاع دائري Omni او الاضاءات الموجهة مثل الكشافات او الانارة العامة Area " (19) ، وعلى مصمم الاضاءة ان يكون ملم بدرجة انعكاس كل ضوء ونسبة الاشعة الساقطة لان البرامج التي تستخدم لصناعة المشاهد الافتراضية لا يمكنها تحديد نسبة الضوء كما هو موجود في الواقع فالأسطح اللامعة تختلف نسبة انعكاس الضوء منها عن الاسطح الخشنة مثل الفرق بانعكاس الضوء بين سطح من الزجاج و الخشب .

6- حركة الكاميرا : ان حركة الكاميرا في برامج العالم الافتراضي بإمكانها ان " تحاكي الواقع احياناً وان تتخطاه في احياناً " (20) اخرى ، و ما يميز مشاهد الافلام المصممة بالتقنيات الرقمية هو سهولة حركة الكاميرا وسرعة ملاحظتها للشخصيات الافتراضية فنجد ان الكاميرا بإمكانها ان تتحرك بزوايا و جهات نظر مختلفة وعديدة في اللقطة الواحدة ومثال ذلك فلم (اوز القوي العظيم) اخراج سام رايمي المنتج عام 2013 استطاعت الكاميرا الافتراضية في الفيلم ان تلاحق شخصية اوز وهو يطير في السماء بحركات سريعة وزوايا استطاعت ان تظهر وجهة نظر البطل و هو يطير بالمنطاد وسط العاصفة وعموماً فان حركة الكاميرا بإمكانها ان .

7- المؤثرات: اصبح بإمكان برامج العالم الافتراضي ان توفر مجموعة من المؤثرات الصورية التي يستخدمها مصمم المشهد الافتراضي بسهولة وسرعة فمثلاً بإمكان الشخصيات ان تتواجد في جو ممطر او جو فيه عواصف ترابية او وجود نيران مشتعلة في المشهد او صناعة الاطلاقات النارية في برامج مثل Adobe After Effects ، 3D Studio Max ، Maya ، Cinema 5D ، Houdini بإمكانها ان توفر مجموعة من المؤثرات الصورية التي يمكن اضافتها للمشهد بعد اكماله بل ويمكن ان تضاف هذه المؤثرات الى المشاهد المصورة بشخصيات حقيقية واماكن حقيقية ايضاً .

8- المعالجة Rendering : وهي العملية النهائية على المكون ليخرج في صورة ملف يعمل على جميع الاجهزة الاخرى (21) ، سواء كان الملف من امتداد (3ds Max, 35mm, HD TV-Video) و تعتبر هذه العملية من العمليات المهمة في انتاج البرامج ذات الواقع الافتراضي فالمعالجة تتحكم بإظهار جهد وخبرة العاملين في مجال صناعة المشهد الافتراضي وفي هذه المرحلة تترابط جميع اجزاء المشهد وحركات الممثلين وتظهر بصورة تقترب من المرحلة النهائية للفلم .

الدراسات السابقة :

قام الباحث بالتقصي عن موضوعات تشابه موضوعه الموسوم (توظيف الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي) ، فلم يجد ما يشير الى دراسة الموضوع .

ما اسفر عنه الاطار النظري من نتائج :

- 1- بإمكان برامج الحاسوب ان تقوم بإنتاج شخصيات افتراضية تقوم بأدوار درامية بارزة في الفلم .
- 2- تتمتع الشخصيات الافتراضية في الافلام بمرونة الحركة والافعال الخارقة التي تجعل منها شخصيات بصفات مميزة تضاهي الشخصيات الانسانية المستخدمة في الافلام .
- 3- يوظف مخرج الفلم الحوار من اجل التعبير عن مواقف الشخصية الافتراضية ووجهات نظرها وافكارها سواء كانت تقلد الانسان البشري او الحيوانات او كائنات اخرى .

19 - محمد صديق البهنسي ، سينما فور دي cinema 4d ، (عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، 2009)، ص149.

20 - عبد الله ابراهيم ياسين ، التحرير والتحريك في المونتاج التلفزيوني ، (عمان: دار الرواد ، 2012)، ص133.

21 - محمد صديق البهنسي ، المونتاج التلفزيوني باستخدام أودوبي أفتر افيفكت CS3 ، (عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، 2010)، ص243.



الفصل الثالث اجراءات البحث

أولاً- منهج البحث : يعتمد الباحث في انجاز البحث على المنهج الوصفي التحليلي و الذي هو " وصف ما هو كائن ويتضمن وصف الظاهرة الراهنة وتركيبها و عملياتها و الظروف السائدة وتسجيل ذلك و تحليله وتفسيره " (22) ، ولذلك ستخضع عينة البحث لهذا المنهج مستعيناً بالمؤشرات التي اسفر عنها الاطار النظري .

ثانياً- مجتمع البحث: الافلام الامريكية التي تحوي في مضمونها شخصيات افتراضية والتي امتدت بين الاعوام 2010-2014 .

ثالثاً- عينة البحث : بناء على ما تقدم وقع الاختيار على عينة قصدية ، لا سباب سيتم ذكرها فيما بعد وهذه العينة هي : (Jack the Giant Slayer – جاك العملاق القاتل)، اخراج Bryan Singer و انتاج عام 2013 .

وتم اختيارها لأسباب ابرزها .

- 1- احتواء هذا الفلم على الشخصيات الافتراضية التي صنعت بأنظمة رقمية حديثة .
- 2- استخدام التقنيات ثلاثية الابعاد (3D) في صناعة وعرض الفلم .
- 3- عمل عشرات الفنانين والفنيين ذوي الاختصاص في صناعة الفلم .

رابعاً- اداة البحث :

لغرض تحقيق اعلى قدر من الموضوعية والعلمية لهذه الدراسة فإن البحث يتطلب وضع اداة واستخدامها بالاستناد اليها في تحليل العينة المختارة، وعليه اعتمد الباحث على ما ورد من النتائج في الاطار النظري كمؤشر، لاستخدامها أداة للتحليل.

خامساً – وحدة التحليل : اعتمد الباحث وحدة التحليل وهي المشهد و الذي يتفق و المؤشر الفني .

الفصل الرابع تحليل العينة

تحليل العينة :

اسم الفلم : جاك العملاق القاتل (Jack the Giant Slayer) .

اسماء العاملين :

- نيكولاس هولت
- اليانور توملينسون
- ايوان ماكجريجور
- ستانلي توتشي
- ادي مارسان
- اوين بريمنر
- ايان ماكشين
- كريستوفر فيربانك
- سيمون لوي

اخراج : برايان سينجر

سيناريو : دارين ليمكه ، كريستوفر ماك كويري

تصوير : نيوتن توماس سيجل

انتاج - امريكا - David Dobkin - Richard Brener



²² - أبو طالب محمد سعيد، علم مناهج البحث، (الموصل: دار الحكمة للطباعة والنشر ،1990)، ص 94.



قصة الفيلم : استوحيت قصه فيلم (القاتل العملاق جاك) من احدى الروايات الشهيرة التي تحكي عن قيام جاك بفتح البوابة التي تفصل بين عالمين هما عالم العمالقة وعالم الإنسان واذا به يجبر على الدخول الى عالم العمالقة منساقا لمعركه مع مقاتلين كان يعتقد بوجودهم فقط في الاساطير التي تحكي ... و تتوالي الاحداث في اطار تشويقي حيث يدافع هؤلاء العمالقة عن مملكتهم واميرتهم وشعبهم.

1- المؤشر الاول: بإمكان برامج الحاسوب ان تقوم بإنتاج شخصيات افتراضية تقوم بأدوار درامية بارزة في الفلم.

ضم فلم (Jack the Giant Slayer – جاك العملاق القاتل)، العديد من الشخصيات الافتراضية المولدة بجهاز الحاسوب ابتداءً من الحيوانات مثل الخنازير و الخيول والاعنام التي صنعت بتقنيات CG الى الطيور والعمالقة والأشجار و قد استعان مخرج الفلم بما يقرب عن 250 فني يعمل بصناعة الكرافيك من اجل انجاز مشاهد الفلم الافتراضية التي بلغت 461 مشهد مصنع ببرامج الحاسوب وقد اشرف مدير تقنيات الـ VFX (ستيفن روزنباوم) على صناعة هذه النماذج ، لكن ما ميز الفلم هو انتاج شخصيات العمالقة وقيامها بأفعال مثيرة ومبهرة فشكل العمالقة الضخم و وجوهها القبيحة وخطواتها الطويلة هي التي ميزت حركات هذه الشخصيات الافتراضية عن الشخصيات الحقيقية ومثال ذلك نأخذ مشهد المطبخ فالعلاق ذي العين الواحدة كانت ادواته كلها كبيرة تتناسب مع حجم جسمه لكن ما ميزه في اداء دوره الدرامي اننا شعرنا بكونه شخصية شريرة وقذرة وتحقق ذلك من شكله الخارجي فيعنه المفقودة واسنانه المتكسرة واصابعه المقرفة كلها علامات في بنيته الجسمانية دلت على قبح شكله الخارج وكما في الشكل رقم (1) .



شكل رقم (1) العملاق
القبيح وهو يعد الاميرة
لطعام الغداء .

حاول العملاق العجوز اعداد الاميرة من اجل وجبة الغداء لكن طريقته المقرفة بأعداد الطعام دلت على دوافعه الشريرة التي تجسدت على شكل افعال تحققت ببرامج الحاسوب ، فحركة العملاق ولهفته من اجل اكل الشخصيات البشرية هي من رسمت الدوافع النفسية وراء شخصيته الشريرة وتجسده هذه الدوافع بحركة يديه الكبيرتان و انفه المصاب بالزكام و وجهه الضخم قياساً بالشخصيات الانسانية الصغيرة وما ميز المشهد جمع كل من الشخصيات البشرية والعملاق الكبير بمكان واحد فرغم ضخامة الديكور وسرعة حركة الايدي الضخمة للعملاق قياساً بحركة الشخصيات البسيطة من البشر الا اننا شاهدنا عملاق حقيقي استطاع ان يؤدي دوره بإتقان و اقتناع و بحركات حقيقية ومبهرة بل ان شخصية العملاق العجوز اضفت طابع الخوف و القلق على طول المشهد و تحقق ذلك بفضل تقنيات الحاسوب التي لولاها لما استطاع المخرج ان يجسد شخصيات العمالقة وكما مرسومة في نص الفلم و يصل بها الى اداء دور درامي متميز ومهم الى جوار الادوار الدرامية لا ابطال هوليود الادميين .

2- المؤشر الثاني: تتمتع الشخصيات الافتراضية في الافلام بمرونة الحركة والافعال الخارقة التي تجعل منها شخصيات بصفات مميزة تضاهي الشخصيات الانسانية المستخدمة في الافلام .

استطاع المخرج (برايان سينجر) في فلمه (Jack the Giant Slayer) ، ان يقود شخصيات العمالقة الافتراضية من اجل اداء دور درامي مهم في الفلم فقد ضم الفلم العشرات من الشخصيات الافتراضية التي تميزت بسرعة الركض و قوة حاسة الشم وقدرتها على الحاق الاذى ببني البشر وقد ظهر ذلك بشكل واضح في مشهد مهاجمة القلعة فاستطاعة شخصيات العمالقة ان تقتلع مروحة الطاحونة الكبيرة وتلقي بها باتجاه جيش



الملك (إيرك) وتقتل عدد كبير منهم بالإضافة الى قدرتها على مهاجمة القلعة بجذوع الاشجار الكبيرة و تحطيمها لبوابة القلعة فنلاحظ ان هذه الشخصيات الافتراضية امتلكت قدرا كبيرا جسمانية كبيرة مكنتها من ان تكون خصم للبشر في مدينة (كلويستر) وجيشها الكبير وتمكنت من تحطيم اسوار القلعة والوصول الى ساحة القلعة الكبيرة ولولا حكمة الفتى جاك وذكائه بمقارعة هذه الوحوش الكبيرة والحصول على التاج السحري الذي مكنه من التحكم بقلوب العمالقة لا انتهى بهم الامر الى الهلاك ، فشخصيات العمالقة صممت بشكل جعل منها خارقة القوة نتيجة لكبر حجمها قياساً بالانسان الاعتيادي اضافة الى الروح الشريرة التي كانت تسيطر عليها فالعمالق بإمكانه ان يلتهم الانسان البشري باسنانه و يقضمه واحدة و بإمكانه ان يركض بسرعة لا امسك الحيوانات المحيطة بعالمه وكل هذه القدرات الجسمانية استطاع مصمموا برامج الكرافيك اكسابها لشخصيات العمالقة الافتراضية فنجدها شخصيات خرافية تنتع بالكثير من المزايا التي يعجز الانسان البشري في امتلاكها فمن المستحيل على الانسان ان يتمتع بحاسة شم تضاهي الحيوان ولكننا نجد ان شخصيات العمالقة امتلكت ذلك وايضا استطاع مخرج الفلم بمساعدة مصمموا برامج الكرافيك ان يحرك شخصيات فلمه بشكل مرن دل على جمال تكوينها رغم شكلها القبيح وسهولة حركتها في المشهد واستطاع ان يوظف حركات العمالقة بشكل جمالي زاد من تصميمها على الوصول الى اهدافها فنجد ان حركة شخصيات العمالقة الافتراضية نحو الكاميرا يخلق نوع من الخوف عند المشاهد نتيجة ضخامة جسدها وسرعة حركتها باتجاه المشاهد و اما حركتها من اليمين الى اليسار او من اليسار الى اليمين يزيد من اطهار قدرتها على تجاوز مساحات شاسعة من المكان وهذا ما ظهر في مشهد ملاحقة جيش الملك (إيرك) امام القلعة فرغم سرعة الخيول الا ان ضخامة اجساد العمالقة مكنتهم من اجتياز مساحات واسعة باتجاه الجيش وهذا ما زاد عنصر التشويق في مشهد المعركة كما في الشكل (1) بالإضافة الى قدرة العمالقة على رمي الاشجار الكبيرة و رمي جرس الكنيسة باتجاه القلعة الذي حطم سورها الخارجي .



شكل رقم (2) العمالقة
تلاحق جاك

3- المؤشر الثالث : يوظف مخرج الفلم الحوار من اجل التعبير عن مواقف الشخصية الافتراضية و وجهات نظرها وافكارها سواء كانت تقلد الانسان البشري او الحيوانات او كائنات اخرى .
نجد ان شخصيات العمالقة في فلم (Jack the Giant Slayer)، استطاعت ان تعبر عن شخصياتها بوساطة الحوار رغم ان افعال هذه الشخصيات ومستوى تفكيرها كان واضح من افعالها العدائية للبشر الا ان مخرج الفلم استطاع بوساطة الحوار ان يعبر بشكل كبير عن ما كان يدور في نفوس شخصيات العمالقة بلهفتها لا اكل البشر والتمتع بدمهم المتخثر وقد برز ذلك عندما حاول العمالق (فوم) اعتراض رغبة القائد (فولن) باكل الاميرة (اليزابيل) فرد عليه القائد (فولن) بضربه بقوة لان القائد هو الوحيد الذي باستطاعته تحديد من يتمتع بهذه الغنيمة وايضا استطاع المخرج ان يعبر بالحوار عن مدى قبح شخصية القائد (فولن) وذلك بتصميمه على هيئة شخصيتين في جسد واحد كما ظهر في الشكل رقم (3) فالشخصية الاخرى هي لرأس عملاق غير قادر على النطق والتعبير عن مواقفه الا ان كلامه غير المفهوم وملامح وجهه كانت تعبر عن افكاره كما ظهر في المشهد.

شكل رقم (3) القائد فولن
و في جسده رأسين .

مشهد عرض الاميرة (اليزابيل) على العملاقة .

الصوت	الصورة
فولن : يا اخوتي بعد انتظار طويل البشر عادوا . العملاق : انهم اقبح بما اتذكره عنهم . فولن: يسري بينهم دماء سجاننا اريك . الرأس الصغير همهمات غير مفهومة . العملاق فوم : مرحباً يا الهي . فولن: اليوم ستذوقون رحيق الانتقام الرائع . العملاق: تفضل سيدي . فولن: احسنت صنعاً . اليزابيل: المن كرو . المن : يا صاحبة السمو . فولن : ياله من اجتماع رائع . المن: اخشى اننا لم نتقابل بعد . فولن: كم عددكم . المن: اغرب ايها العملاق . فولن: كيف وصلت الى هنا . الرأس الصغير: يههمهم . كرو: حطم عظامي ولن اتكلم . الرأس الصغير : يصرخ . صوت صراخ الفتاة .	ل-1 العملاق فولن وهو يحمل الاميرة في قفص ويدور بها امام العملاقة . ل-2 احد العملاقة ينظر الى الفتاة ويتكلم ل-3 يدور العملاق فولن بالقفص بين العملاقة . ل-4 الراس الصغير في جسد فولن يههمهم وهو فرح . ل-5 فوم يمسك القفص . ل-6 وهو يقف وسط العملاقة . ل-7 يتقدم عملاق اخر بيده اثنين من البشر . ل-8 فولن من خارج الكادر يتكلم . ل-9 اليزابيل وهي تتكلم . ل-10 المن يتكلم . ل-11 فولن من خارج الكادر . ل-12 المن وهو يتكلم بثقة . ل-13 فولن يتكلم . ل-14 وهو مستاء . ل-15 فولن يتكلم . ل-16 الرأس الصغير بكلمات غير مفهومة . ل-17 وجه كرو . ل-18 فولن ياكله والراس يصرخ . ل-19 الفتاة تصرخ .



من خلال الحور تبين ان لشخصية العملاق (فولن) شخصيتين الاولى تتحكم بكامل الجسد وهي قادرة على التحكم بشكل قيادي بالعملاقة والشخصية الثانية برزت من الحوار غير المفهوم والتي ظهرت من خلال الرأس الصغير في جسد (فولن) فكانت مواقف الرأس الصغير متوافقة مع افعال فولن لكنها بمرتبة ادنى بمستوى التفكير و التأثير بشخصيات الفلم وذلك لوجود عيب خلقي في تكوينها وهنا استطاع مخرج الفلم ان يصل بهذه الشخصيات الافتراضية الى مستوى الابداع في التعبير عن ردود افعالها و وجهات نظرها و دوافعها الشريرة في الرغبة بقتل البشر وتحقق ذلك بفضل الحوار .

الفصل الخامس

نتائج البحث :

1- اتضح من تحليل عينة البحث ان التقنيات الرقمية وخصوصاً البرامج التي تستخدم تقنيات محاكاة الحركة بإمكانها ايجاد شخصيات افتراضية ذات مواصفات درامية تمكنها من اداء دورها الدرامي بما يوازي ما تقدمه الشخصيات الحقيقية من ممثلين ادميين و استطاعت شخصيات العملاقة ان تكون مقنعة ومؤثرة في مشاهد الفلم وان تحوز بأدائها على مركز الصدارة بين الشخصيات الاخرى فالشخصيات الافتراضية لا تقل اهمية وتميز في اداء دورها الدرامي وطبعاً كل ذلك يرجع الى مهارة مصممي برامج الجرافيك والعاملين في صناعة الخدع الذين أجادوا في صناعة هذه الشخصيات.

2- استطاعت شخصيات العملاقة ان تساهم في دفع احداث الفلم نحو الامام وذلك لكونها شخصيات ذات حركات سريعة و اشكال مخيفة ، فشكلها القبيح هو ما ميزها عن بقية الشخصيات الانسانية في الفلم اضافة الى ان افعالها العدائية تجاه البشر جعل منها شخصيات مؤثرة فعند ملاحقتها البشر و اقترابها من الكاميرا يشعروا ذلك بالخوف وايضاً كان ايجاد شخصيتين في جسد واحد وهو جسد العملاق (فولن) صعب التنفيذ لولا برامج الحاسوب فحركة العيون والرأس والحوار كلها عوامل ساعدت في نجاح شخصية العملاق (فولن) وان جمع هذان الرأسان بجسد واحد تطلب الكثير من المهارة و الابتكار و تمتعت هذه الشخصيات الافتراضية في الفلم بقدرات جعلت منها شخصيات تنافس الشخصيات الانسانية في اداء دورها الدرامي المميز و المبتكر.

3- تمكن مخرج الفلم من ايجاد ما تفكر به الشخصيات الافتراضية (شخصيات العملاقة) من وجهات نظر و دوافع شخصية عن طريق حوار الشخصيات مع بعض و استطاع المخرج من خلال مهمات الشخصيات الثانوية ان يصل بالشخصيات الافتراضية الى مستوى تفكير الشخصية وطريقة عيشها في الحياة و مستواها الاجتماعي وبرز ذلك من العلاقة ما بين فولن ورأسه الصغير و العلاقة ما بين فولن و العملاق فوم فكلاهما برز من حوار الشخصيتين انه يضمركه للآخر ، فالحوار ومن خلال عينة البحث استطاع ان يعبر عن افكار الشخصيات و وجهات نظرها ودوافعها بسهولة .

الاستنتاجات :

1- ان البرامج الحديثة التي تستخدم في تصنيع الشخصيات الافتراضية بإمكانها ايجاد شخصيات توازي ما يقدمه نجوم هوليوود من ابداع في اداء ادوارهم الدرامية ويمكن ان نشاهد في السنين القادمة العديد من التقنيات الرقمية التي توفر شخصيات اكثر قدرة على اداء الادوار الدرامية في قصص الافلام .

2- ان سهولة حركة الشخصيات الافتراضية وامتلاكها قدرات خارقة تفوق ما تملكه الشخصيات الانسانية جعلها شخصيات تتمتع بالكثير من المهارة والقدرة على لفت انتباه الجمهور وابهارهم فالحركة السريعة و الاجساد الضخمة المخيفة كلها عوامل ساعدت على نجاح المشهد السينمائي الذي يضم شخصيات افتراضية .

3- اكساب الشخصيات الافتراضية سمات انسانية ومنها قدرة الشخصيات الافتراضية على الكلام ساعد في توظيف الشخصية الافتراضية درامياً في الفلم السينمائي وبالإمكان بناء الشخصيات الافتراضية حسب ابعاد جمالية ودرامية وهذا ما سيساعد مخرج الفلم السينمائي في التحكم بعوامل نجاح الفلم السينمائي ومنها مهارة اداء الشخصية الافتراضية في الفلم السينمائي .



مجلة الفنون والآداب وعلوم الانسانيات والاجتماع

Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences

www.jalhss.com

Volume (63) January 2021

العدد (63) يناير 2021



التوصيات:

- 1- يوصي الباحث بعمل دراسة مقارنة بين اداء الشخصيات الانسانية والشخصيات الافتراضية في الفلم السينمائي.
- 2- يوصي الباحث بعمل دراسة عن عمل وظيفة عناصر البناء الدرامي في الافلام التي تنتج ببرامج الحاسوب.

المقترحات:

- 1- يقترح الباحث تدريس طلاب قسم الفنون السينمائية والتلفزيونية مادة الجرافيك ضمن المنهج الدراسي.
- 2- يقترح الباحث اخضاع الافلام الحديثة التي تستخدم تقنيات متطورة الى التحليل بغية الاستفادة من وسائل تصنيع المشاهد السينمائية فيها وافادة الطلبة والعاملين في المجال السينمائي .

المصادر

- 1- ابراهيم ، عبد الله ياسين ، التحرير والتحريك في المونتاج التلفزيوني ، عمان: دار الرواد ، 2012 .
- 2- البهنسي ، محمد صديق ، سينما فور دي cinema 4d ، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، 2009.
- 3-،، المونتاج التلفزيوني باستخدام أودوبي أفتر افكت CS3 ، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، 2010 .
- 4- جاليان ، رافائيل ، الثورة الرقمية ، صحيفة الوسط البحرينية - العدد 177 - الأحد 02 مارس 2003.
- 5- حول ، قاسم ، في السينما والتلفزيون تأملات سينمائية، دمشق: دار كنعان ، 2008.
- 6- خباز ، نجوى ، أخلاقيات استخدام البيئة الرقمية ، مجلة المعلوماتية ، العدد (13) - شهر آذار 2007.
- 7- الزياد ، احمد حسن واخرون ، المعجم الوسيط ، ج 2 ، اسطنبول ، دار الدعوى ، 2006.
- 8- شيخاني ، سميرة ، الاعلام الجديد في عصر المعلومات ، مجلة جامعة دمشق ، العدد 1 و 2 - 2010 .
- 9- الحميد ، بندر عبد ، سينمائيون بلا حدود ، دمشق: المؤسسة العامة للسينما، 2001.
- 10- محمد ، احمد ، الابعاد الاساسية للشخصية ، ط4 ، القاهرة: دار المعرفة الجامعية ، 1987.
- 11- محمد سعيد ، أبو طالب ، علم مناهج البحث ، الموصل: دار الحكمة للطباعة والنشر ، 1990 .
- 12- وصفي ، عاطف ، الثقافة والشخصية ، القاهرة: دار المعارف ، 1975 .
- 13- وجين بندق ، روبرت ، صنع الافلام ، تر محمد على نصيف ، القاهرة: المؤسسة المصرية العامة 1994.
- 14- Barnabás,T. Thomas, F. Dimitris,M .and Steve,T. Digital Clones and Virtual Celebrities, Facial Tracking, Gesture Recognition and Animation for the Movie Industry, international workshop. 1999.
- 15- Magnenat-Thalmann, N. The Making of a Film with Synthetic Actors. 1988.
- 16- [http://www.aljabriabed.net/n49_06buri.htm/\[8-7-2012\]](http://www.aljabriabed.net/n49_06buri.htm/[8-7-2012]).
- 17- [http://www.traidnt.net/vb/traidnt1964556/\[25-8-2013\]](http://www.traidnt.net/vb/traidnt1964556/[25-8-2013]).