# التكنولوجيا الرقمية Digital Technology في تصميم مواقع التصوير السينمائية الإفتراضية (دراسة تحليلية)

# Digital Technology in the Design of Virtual Cinematography Sites (Analytical Study)

**د/ هبه إبراهيم سيد علي**

**Dr. Heba Ibrahim Said Ali**

Hmm_275@yahoo.com

**ملخص البحث:**

تتم صناعة الأفلام الروائية بفضل المواهب المشتركة لعدد من الأفراد الذين كرسوا جهودهم من أجل ازدهار هذه الصناعة، ومن ضمن هؤلاء المبدعين هو مصمم المناظر، الذي يصنف واحدا من المبدعيين الأساسيين في أي فيلم روائي سواء تم تصوير الفيلم داخل الأستوديو أو خارجه.

ويسهم مصمم المناظر بتقديم الخلفية المرئية ذات الأهمية الحيويه للفيلم الروائي، ولا يوجد حدود لمجال تصميم المناظر السينمائية، مابين تصميم مركب وبسيط، ولقد تطورت المناظر بسرعة فائقة في مجال السينما من مجرد أقمشة خلفيات المسرح إلي خلفيات مبنيه بشكل بالغ التعقيد، وهو ما سيتم إلقاء الضوء عليه في هذا البحث.

قبل ظهور التكنولوجيا الرقمية، كان استخدام الخدع والمؤثرات التقليدية في التصوير هو السبيل الوحيد والأمثل لبناء واستكمال المناظر والديكورات الخارجية في المنظر السينمائي

وعند ظهور الثورة الرقمية حققت للأفلام السينمائية ثورة كبيرة حطمت كل الحدود والحواجز، وغيرت من مضمون الفيلم السينمائي وأسلوب صناعته، فبعـــد الاعتماد على شرائط السيليلويد في صنع الأفلام السينمائية بدأت منذ التسعينات تظهر آثار تحول تكنولوجي مع دخول صناعة السينما الرقمية

وفي الفترة الأخيرة، فرضت التكنولوجيا الرقمية Digital Technology نفسها بشدة على صناعة السينما ، فالسهولة الكبيرة والمرونة التي أتاحتها التكنولوجيا الرقمية وتحققت في مجال الصورة السينمائية مثلت في حد ذاتها أساساً إبداعياً فقد ساعد استخدام المناظر المبنية بواسطة (الكمبيوتر جرافيك) على الاستغناء عن مواقع التصوير الحقيقية مما أفسح المجال للإنتاج السينمائي للوصول إلى أفاق جديدة ورحبة، وأصبح اليوم بمقدرة مصممي المناظر أن يقوموا بتصميم وتنفيذ أي منظر سينمائي داخلي أو خارجي بمنتهى السهولة في ظل التقنيات الرقمية الحديثة. وبذلك لا يشكل أي عائق لدى الجهات الإنتاجية.

ولقد تناول هذ البحث نماذج لبعض الأفلام منها: The Jungle Book, 300 باعتبارها مادة خصبة للمناظر السينمائية المركبة والمعقدة، لإثبات أهمية استخدام التكنولوجيا الرقمية الحديثة المتمثلة في تنفيذ مناظر سينمائية يعتبر تطوراً حقيقياً لتقنيات التقليدية التي كانت تستخدم، كبديل لبناء المناظر الخارجية الضخمة يعمل على رفع المستوى الفني أيضا.

**كلمات مرشده keywords** : التكنولوجيا الرقمية Digital Technology ، مواقع التصوير السينمائية الإفتراضية Virtual Cinematography Sites، التقنية ثلاثية الأبعاد stereoscopic 3D:

## Research Summary:

The feature films are made possible by the combined talents of a number of individuals dedicated to the industry's prosperity. Among these creators is the landscape designer, who ranks as one of the main creators of any feature film, whether filmed in or out of the studio.

The landscape designer contributes to presenting the visual background of vital importance to the feature film, and there is no limit to the field of landscape design, between a simple and complex design. The scenes have evolved very rapidly in the field of cinema, from mere backdrops to complexly constructed backgrounds, in this research.

Before the advent of digital technology, the use of traditional tricks and effects in photography was the only and best way to build and complete the landscape and exterior decorations in the cinematic scene

After the digital revolution, cinematic films achieved a great revolution that broke all borders and barriers. It changed the content of cinematic film and its industry style. After relying on celluloid tapes in making cinematic films, the 1990s began to show the effects of technological transformation with the introduction of the digital cinema industry

Recently, digital technology itself has been heavily applied to the film industry. The ease and flexibility afforded by digital technology and achieved in the field of cinematography has in itself created an innovative foundation. The use of computer-generated mirrors has helped to dispense with real- Has opened the way for cinematic production to reach new horizons, and today, landscape designers can easily design and execute any interior or exterior cinema landscape with modern digital technologies. And thus does not constitute any obstacle to the productive bodies.

This study has examined examples of films such as The Jungle Book 300 as a fertile material for complex and complex film scenes, to demonstrate the importance of using modern digital technology to implement cinematic scenes that are a real development of the traditional techniques used as an alternative to the construction of large external landscapes that raise the level Also technical

## Research problem:

In recent years, 3D technology has been able to impose itself on many industries in the world, such as computer games and videogames, to create a virtual reality that is close to reality. The film and television industry was not isolated from the impact of this technology to be employed in a large number of films has led to an increase in the number of films produced through 3D technology

The research problem examines the impact of technological developments in the film industry on the design thought of the landscape, and how the requirements of landscape design influenced the progress of the cinematic techniques.

## Methodology

The research was based on an analytical descriptive approach to the technological development of the film industry, how film designers benefited from it, as well as studying the design requirements that led to its development or the emergence of new technology that meets the requirements of the designer. And community.

## Objective

• Responding to research and analysis of the characteristics of this evolution in the cinematic scene, by a quick review of the various methods and techniques used in cinema to complete the new cinematic scene

• Knowledge of the evolution of the cinematic scene through the achievement of modern digital technology on the film.

• Learn about the impact of computer entry on the construction of complete scenes and decorations for film works, through virtual studio techniques, which came at a later stage in the evolution of virtual reality technology.

## هدف البحث Objective

- التصدي بالبحث والتحليل لخصائص هذا التطور الذي طرأ علي المنظر السينمائي، وذلك باستعراض سريع للأساليب والتقنيات المختلفة المستخدمة حديثا في السينما لاستكمال المنظر السينمائي
- معرفة التطور الذي طرأ علي المنظر السينمائي من خلال ما حققته التقنية الرقمية الحديثة علي الصورة السينمائية .
- معرفة الأثر الذي أحدثه دخول الكمبيوتر في بناء مناظر وديكورات كاملة للأعمال السينمائية ، وذلك من خلال تقنيات الأستوديو الافتراضي ، والذي جاء في مرحلة لاحقة من مراحل تطور تكنولوجيا الواقع الافتراضي .

## مشكلة البحث:

استطاعت التقنية ثلاثية الأبعاد في الأونه الأخيرة أن تفرض نفسها علي كثير من الصناعات في العالم، مثل العاب الكمبيوتر والفيديوجيم لتصنع واقع افتراضي مقارب للحقيقة ، ولم تكن صناعة السينما والتلفزيون بمعزل عن تأثير هذه التقنية ليتم توظيفها في عدد كبير من الأفلام التي حققت رواجا عاليا، مما أدي إلي ازدياد عدد الأفلام المنتجة من خلال تكنولوجيا الثلاثية الأبعاد

تقوم مشكلة البحث في معرفة ما هو أثر التطورات التكنولوجية في صناعة السينما على الفكر التصميمي للمناظر السينمائية ، وكيف أثرت متطلبات تصميم المناظر السينمائية على تقدم التقنيات السينمائية .

## منهج البحث Methodology

اعتمد البحث في مساره على المنهج الوصفي التحليلي للتطورات التكنولوجية لصناعة السينما ، وكيف استفاد منها مصممو المناظر السينمائية ، وكذلك دراسة المتطلبات التصميمية التي دعت لتطورها أو ظهور تقنية جديدة تلبي متطلبات المصمم . وتشبع احتياجاته ليتمكن من الإبداع الذي يدفع بالمسار الإنساني كسائر الفنون نحو تحقيق الذات الفردي والمجتمعي .

## هدف البحث Objective

التصدي بالبحث والتحليل لخصائص هذا التطور الذي طرأ علي المنظر السينمائي ، وذلك باستعراض سريع للأساليب والتقنيات المختلفة المستخدمة حديثا في السينما لاستكمال المنظر السينمائي

معرفة التطور الذي طرأ عليه من خلال ما حققته التقنية الرقمية الحديثة علي الصورة السينمائية ، والأثر الذي أحدثه دخول الكمبيوتر في بناء مناظر وديكورات كاملة للأعمال السينمائية ، وذلك من خلال تقنيات الأستوديو الافتراضي ، والذي جاء في مرحلة لاحقة من مراحل تطور تكنولوجيا الواقع الافتراضي .

## مقدمة

منذ بدايات السينما كانت تصور الأفلام الحيه في باديء الأمر في مواقع طبيعية والتي يدور فيها أحداث الفيلم ، وبعد فترة اضطر السينمائيون إلى بناء ديكورات لأماكن لا يستطيعون الذهاب إليها لتكلفتها الإنتاجية العالية، فكان الديكور بديلاً للمواقع الأصلية مع استخدام ضوء الشمس في الإضاءة، ثم تقدمت أساليب الإنتاج نوعاً ما فأصبحت الديكورات تبنى على منصة قابلة للدوران للاستفادة من أشعة الشمس مهما تغير اتجاهها خلال النهار. ولما تطورت موضوعات الأفلام وازدادت ضخامة الديكورات وارتفعت تكاليفها أصبح من المتعذر الاستمرار في التصوير وبناء تلك الديكورات في العراء، لذا كان من الضروري اللجوء إلى بلاتوهات ضخمة.

وقبل ظهور التكنولوجيا الرقمية، كان استخدام الخدع والمؤثرات التقليدية في التصوير هو السبيل الوحيد والأمثل لبناء واستكمال المناظر والديكورات الخارجية في المنظر السينمائي، حيث يتم بناء جزء منها ويستكمل الباقي عن طريق

استخدام بعض التقنيات التي ظهرت في ذلك الوقت ، مثل اللقطة الزجاجية (Glass Shot)، لقطة المرآة (sChuftan Shot)، المجسمات المصغرة (الماكيت) ، لقطة الساتر (Matt) ، والتي تعتبر بدورها أكثر دقة وتعطي انطباعاً أكثر واقعية ، كما أنها كانت الأسرع والأقل تكلفة في ذلك الوقت .

وحديثاً ظهرت تقنية جديدة فرضت نفسها بشدة علي صناعة الفن السينمائي، هي التقنية الرقمية (Digital Technology) ، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال توظيف هذه التقنية بشكل فني عظيم الفاعلية في كثير من مجال الديكور الرقمي أو المناظر الرقمية ، والتي تعرف بالمناظر الافتراضية (Virtual Set) ، أو الاستوديو الافتراضي (Virtual Studio).

وعلي هذا الأساس وجدت أنه من المهم التصدي بالبحث والتحليل لخصائص هذا التطور الذي طرأ علي المنظر السينمائي، وذلك باستعراض سريع للأساليب والتقنيات المختلفة المستخدمة منذ بدايات السينما لاستكمال المنظر السينمائي، لمعرفة التطور الذي طرأ عليه من خلال ما حققته التقنية الرقمية الحديثة علي الصورة السينمائية، والأثر الذي أحدثه دخول الكمبيوتر في بناء مناظر وديكورات كاملة للأعمال السينمائية، وذلك من خلال تقنيات الأستوديو الافتراضي، والذي جاء في مرحلة لاحقة من مراحل تطور تكنولوجيا الواقع الافتراضي.

وسوف يتناول البحث التطور التكنولوجي للخلفية السينمائية، حتى وصولها للتطبيق في مجال السينما بالخلقية الافتراضية من خلال بعض الأفلام التي صنعت من خلال هذا.

## التطور التكنولوجي وصناعة السينما

تقدم الفيلم السينمائي خطوة خطوة من الرسوم إلى الصور الفوتوغرافية، إلى الصور المطروحة على شاشة، إلي الصوت إلي اللون، إلي الشاشة العريضة، إلي الشاشة ثلاثية الأبعاد.... بل ما تزال التجارب مستمرة لإضافة المزيد من الأبعاد لمحاكاة الواقع.

وقد أضافت التقنية الرقمية إمكانات مذهلة في عملية الإنتاج السينمائي أتاحت لصانعي الأفلام إضافة كائنات غير موجودة لتلعب أدوارا مهمة في الأحداث تشارك الممثلين الحقيقيين ، وتمثل معهم، وقد يحدث بينهم مطاردات وتشابك، كما جعل الممثلين الحقيقيين يقومون بأعمال خارقة ومثيرة لم تحدث ولا يمكن أن تحدث.[1]

حققت التكنولوجيا الرقمية للأفلام السينمائية ثورة كبيرة حطمت كل الحدود والحواجز، وغيرت من مضمون الفيلم السينمائي وأسلوب صناعته، فلم يعد مجرد مشاهد ولقطات متسلسلة بل دخلت إلية تقنيات هائلة في مجال الصوت والصورة والرسم الثلاثي الأبعاد.

بعد الاعتماد علي شرائط السيليويد في صنع الأفلام السينمائية بدأت منذ التسعينات تظهر آثار تحول تكنولوجي مع دخول صناعة السينما الرقمية، مثال ذلك فيلم "مملكة الخواتم The lord of the ring"، و"هاري بوتر Harry Potter" ، و"ماتريكس Matrix"، والعديد من الأفلام التي تألقت بعد ظهور التكنولوجيا الرقمية.

وتدخلت التكنولوجيا الرقمية في مجال الصوت واللون وفي خامة الفيلم نفسه والتي أصبحت أكثر نقاء وتركيزا، وظلت الأفلام كما هي في شرائط من السيليويد داخل الكاميرا حتى بداية القرن الحادي والعشرين، حيث انتقلت من نظام الأنا لوج إلى النظام الرقمي، وانتقل أيضا المونتاج من نظام المامفيولا إلى الكمبيوتر. ،[2]

---

[1] Brian Mc Production, and Distribution 1st -Kernan, Digital Cinema: The Revolution in Cinematography, Post Edition, McGraw-Hill Education TAB, 2005.

[2] Richard W. Haines, Technicolor Movies: The History of Dye Transfer Printing, McFarland & Company, 2003.

نتج عن هذا التطور مونتاج متسارع الإيقاع جدا ابتكره وروج له العديد من المخرجين الكبار من أمثال مارتن سورسيس Martin Scorsese في فيلمه "*الأصدقاء الطيبون* Good fellas" 1990 والمخرج ويليام أوليفر ستون Oliver Stone في فيلمه J-F-K John F. Kennedy 1991 و" قتله بالفطرة" عام 1994، و كان أول فيلم روائي طويل بكاميرا 35ملم مع شريط ديجتال رقمي فيلم « ديك تراسي » عام 1990. وجاءت الانطلاقة المهمة في أفلام الكارتون م خلال الفيلم الروائي الطويل» قصة لعبة» 1994 والذي يعتبر أول فيلم صنع بالكامل بواسطة الكمبيوتر.[3]

تم التزاوج فعليا بين الصور التي ينتجها الكمبيوتر، وبين الأحداث الواقعية الحية التي صورت على الطبيعة في فيلمي "جوراسيك بارك" و"فورست جامب" عام 1994. وفتحت هذه التقنية الحديثة آفاقا جديدة أمام الملاحم التاريخية التي تعتمد علي المناظر الاستعراضية الفخمة التي تتسم بالثراء وتوحي بعمق التاريخ وهيبته مثل "المصارع" و"تايتانيك" وأيضا أفلام الفانتازيا الخيالية المبهرة مثل سلسلة أفلام "مملكة الخواتم" عام 2001/ 2003، و"هاري بوتر" بأجزائه، وقد حققت هذه الأفلام الملايين من الأرباح علي امتداد السينما العالمية.

**شكل (1): لقطة من فيلم مملكة الخواتم**

وحديثاً ظهرت تقنية جديدة فرضت نفسها بشدة علي صناعة الفن السينمائي ، هي التقنية الرقمية Digital Technology، وظفت هذه التقنية بشكل فني عظيم الفاعلية في كثير من مجال الديكور الرقمي أو المناظر الرقمية، والتي تعرف بالمناظر الافتراضية Virtual Set، والتي تعتبر من أهم تطبيقات تكنولوجيا الواقع الافتراضي في مجال الفن والإعلان،

**شكل (3): مشهد لشارع من قيلم هاري بوتر وجماعة العنقاء**

وذلك من خلال الثورة الكبيرة التي أحدثها في خفض ميزانية الإنتاج السينمائي والتليفزيوني، حيث أمكن في كثير من الأحيان الاستغناء عن المناظر الحقيقية واستبدالها بديكور أو منظر تخيلي – خارجي أو داخلي – يتم إنتاجه بواسطة برامج الكمبيوتر جرافيك ثلاثي الأبعاد .

اتسمت الأفلام ذات الخلفية الافتراضية بالإبهار، وقد اتجهت مجموعة من الإستوديوهات الكبري مثل استوديو برامونت ويونيفرسال في عام 2010 بإنتاج مجموعة من هذه الأفلام

**شكل (4): لقطة من فيلم هاري بوتر الجزء السابع- المعركة الأخيره**

[3] H. Mario Raimondo-Souto, Motion Picture Photography: A History, 1891-1960, Comstock, 2007.

## تقنيات بديلة عن بناء الديكور في تصوير المشاهد

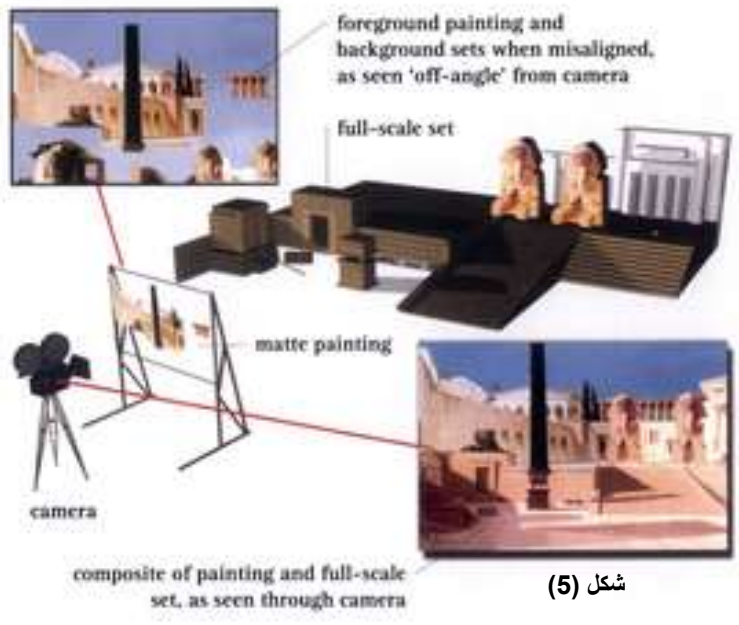
في البداية اعتمدت الخدع البصرية علي طرق تقليدية، فقديما كان الاعتماد على الخداع البصري للكاميرا فقط ولا يوجد برامج للجرافيك، فلعمل وحش عملاق كان يتم عمل نموذج مصغر للوحش والمدينة، ثم يتم تصوير لقطات متتالية لحركة الوحش إطار تلو اطار Frame by frame ثم عرضها جنبا إلي جنب مع الممثل.

ومن أهم هذه التقنيات والأساليب التي تم استخدامها في تصوير المشاهد السينمائية كبديل لبناء الكثير من الديكورات والمناظر السينمائية ما يعرف بـ:

اللقطة الزجاجية (Glass Shot) -لقطة المرايا - (Schufftan Shot) -لقطة الساتر (Matt Shot)

### أ- تقنية اللقطة الزجاجية (Glass Shot)

تُعرف اللقطة الزجاجية بأنها لقطة لمنظر ضخم في مشهد سينمائي، يمكن للمصمم التخلص من بنائه لضغط تكاليف الإنشاء المعمارية، والاستعاضة عنه بالرسم الزجاجي لإعطاء أكبر تأثير ممكن للقطة الأساسية، خاصة عندما يكون الديكور المبني في المستوي الخلفي للصورة، حيث يتم بناء الجزء السفلي منه بالحجم الطبيعي، بينما يتم رسم الجزء الباقي من المنظر بحجم مصغر على لوح من الزجاج.. شكل (5)، يتضمن الأدوار العلوية،




**شكل (5)**

بالإضافة إلى الأشياء المتواجدة بالمنظر كالأعمدة الضخمة والتماثيل، يتم وضعه أمام الكاميرا على مسافة محددة، بحيث يبدو الرسم المصغر وكأنه الجزء المكمل للمنظر البعيد المشيد بالحجم الطبيعي، والذي يظهر من خلال الجزء الشفاف من الزجاج وتتم من خلاله الحركة. [4]

ويتوقف نجاح هذه العملية في المقام الأول علي كفاءة الفنان وقدرته ومهارته، حيث تتطلب هذه التقنية قدرة فائقة علي إيجاد النسبة والتناسب والحفاظ علي المنظور بالنسبة للشكل العام للمشهد، بالإضافة إلي الخبرة والتمرس علي مثل هذا النوع من العمل، إذ لابد له من معرفة الخامة الصالحة التي سيقوم بالرسم عليها والتي يمكن لها أن تلتصق أو تلتحم تماماً مع السطح الزجاجي دون التواء أو تعرج[5].

ولعل أحد أبرز وأفضل الخدع السينمائية التي استخدمت تقنية تسمى "glass shot" أو "لقطة الزجاج"، والتي استخدمها شارلي تشابلن في أفلامه كانت عام 1936 في فيلم Modern Times عندما أدى دور الصعلوك الذي يرتدي حذاء

[4] Contextual Studies – Attack of the toys, https://loretavysniauskaiteblog.wordpress.com/2014/10/04/task-1-contextual-studies-attack-of-the-toys/

[5] Christopher Finch, creating movie magic- special effect, Abbeville press, newyork1984, p: 28:30.

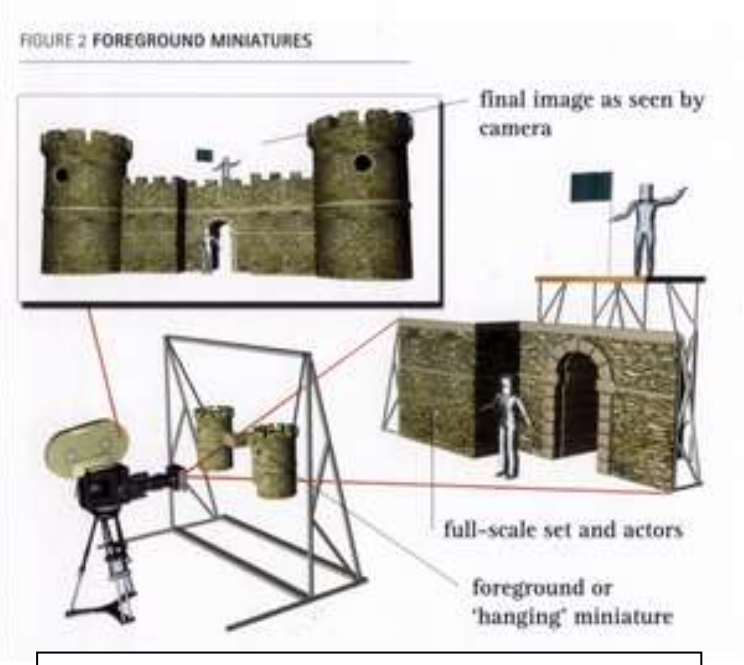
التزلج ويجوب الطابق الرابع من أحد المتاجر معصوب العينين، وفي كل مرة يقترب من حافة الطابق التي بلا قضبان، وقبل أن يسقط يتمكن من استعادة توازنه.

وفي تلك اللقطات ابتكر تشابلن هذه التقنية ، وهي عبارة عن رسم للطابق السفلي للمتجر على لوح من الزجاج، ثم وضعه أمام الكاميرا لتتماشى مع المشهد الحقيقي، فيظهر الممثل وكأنه على حافة طابق علوي بلا قضبان، وشكل (6) يوضح كيف ابتكر تشابلن بعبقريته السينمائية أحد أهم الخدع السلسة التي لازالت تستخدم حتى الآن.[6]

**شكل (6): لقطة من في فيلم Modern Times لشارلي شابلن**

## 2- استخدام لقطة المرايا (Schufftan Shot)

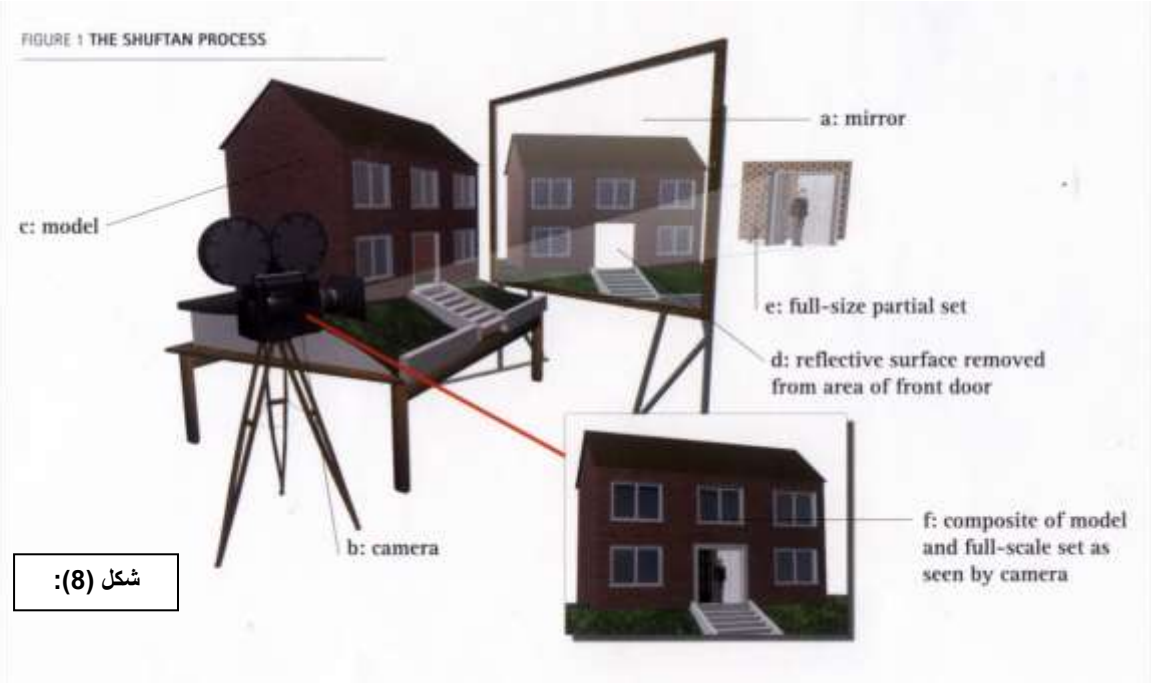
وتقوم آلية هذه الطريقة في الجمع بين منظرين في مشهد واحد ( صورة واحدة )، ويوضح الشكل (8)، (9) هذه الطريقة باستخدام لوح من الزجاج نصفه مرآة والنصف الآخر شفاف، يتم تثبيته بزاوية 45 درجة من الخط الواصل عمودياً إلي عدسة الكاميرا، حيث يتم وضع الممثلين وجزء الديكور المبني في الحقيقة بكافة التفاصيل في الاتجاه المقابل والعمودي علي الكاميرا، ومن ثم يمكن تصويرها مباشرة من خلال النصف الشفاف من اللوح الزجاجي الموضوع في مواجهة جهاز التصوير ، أما الصورة الأخرى فيتم تصويرها بطريقة الانعكاس ، وهي عبارة عن صورة مصغرة أو مجسم مصغر بمقياس رسم معين يتم وضعها علي يمين الكاميرا [7].



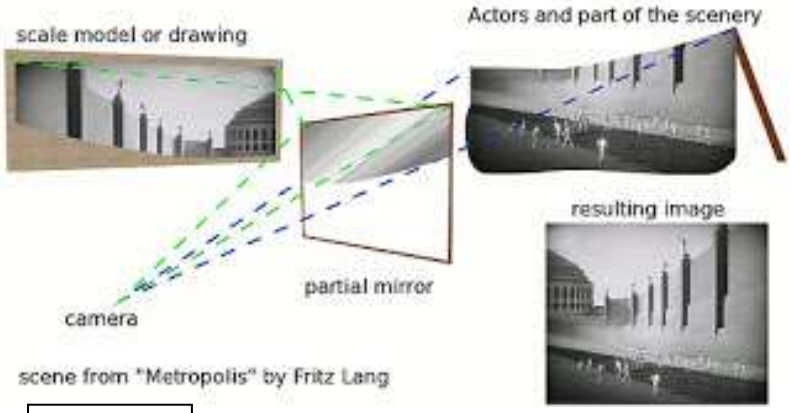

**شكل (7): خلفية مبنيه ومرسوم الجزء الأخير منها علي الزجاج.**

[6] http://www.elyomnew.com/news/nostalgia/2016/02/14/45011

[7] سيد علي- تكنيك الخدع السينمائية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 1978، ص108.




**شكل (8):**




**شكل (9):**

وتستخدم هذه التقنية في جمع الممثلين والجزء الحقيقي المبني من الديكور مع الصور المصغرة متباينة الإضاءة، وبجانب استخدام الصور المصغرة تم استخدام النماذج والمجسمات منذ بدايات السينما أيضاً، والتي ظهرت قيمتها مع نمو الصناعة خاصة بالنسبة لخفض التكاليف، وهو ما أدي إلي زيادة الإقبال على إنتاج الأفلام التاريخية وأفلام الفانتازيا والخيال العلمي.[8]

## ج- لقطة النماذج (Model Shot)

المجسمات المصغرة (Miniatures) عبارة عن نماذج كاملة التفاصيل تصنع بمقياس رسم مصغر لتشبه النموذج الحقيقي ، وهذه النماذج قد تكون علي هيئة مناظر طبيعية (Landscape)، أو مبان، أو طائرات، أو سفن أو حيوانات خرافية، أو أشخاص، بحيث يمكن استخدامها في الفيلم إما بغرض تأكيد المنظر وزيادة عناصره لتعطي تفاصيل خلفية

[8] -أشرف لبيب (د)، التصميم الافتراضي للمنظر السينمائي، الهيئة العامة لقصور الثقافة، 2016، ص 117

مقنعة، أو بغرض عمل نوع من المؤثرات البصرية لتحقيق مشاهد يصعب أو يستحيل تحقيقها مع العناصر الحقيقية ، كما في الصورة (50 – أ ، ب ، ج ، د) ، أو استخدامها في منطقة الحركة في المستوي الأمامي عندما يكون من الأفضل لسبب من الأسباب استخدام النموذج بدلاً من العنصر الحقيقي. [9]

شكل (9): نموذج مصغر لهوجورتسHogwarts

والنماذج المصغرة تستخدم في الإنتاج السينمائي بشكل أساسي، فهي محور ارتكاز المؤثرات منذ البداية، وأصبحت قيمتها اليوم كبيرة لما توفره من خفض تكاليف الإنتاج ، خاصة في مشاهد الأفلام التاريخية، وأفلام الفانتازيا والخيال العلمي التي تحتاج لميزانيات ضخمة، حيث أنها عادة ما تكون اقتصادية وأوفر في النفقات إذا ما قورنت بتكاليف تنفيذ تلك المشاهد في حالة بناء مناظر أو استخدام عناصر حقيقية بالحجم الطبيعي، بالإضافة إلي ذلك فإن النموذج المصغر يتم إنشاؤه وتصويره داخل الاستوديو، وبالتالي فإنه لن يكون عرضة للتأثيرات الجوية المختلفة أو لظروف الإضاءة الطبيعية والتي تكون في الغالب غير ملائمة أثناء التصوير.

شكل (11): النموذج المصغر في خلفية الصورة

كما يوجد نوع آخر من المجسمات (الماكيتات) يطلق عليها اسم المجسمات الصغيرة المعلقة (Hanging Miniatures) ، وهي التي توضع بين آلة التصوير والمنظر بحيث تظهر علي الشاشة وكأنها جزء من المنظر العادي ، شكل (11) والرغم من أنها تؤدي عملاً يماثل ما تؤديه اللوحة الزجاجية ، إلا أنها تتميز بالجمال والإحساس بالأبعاد الثلاثة ، مما يكسبها مزيداً من الإيحاء المقنع ويجعل المشاهدين يتقبلونها بارتياح أكثر. [10]

## د- لقطة الساتر (Matte Shot)

تتشابه هذه التقنية إلي حد كبير بتقنية اللوح الزجاجي، ويمكن القول أن الاختلاف الجوهري بين الطريقتين هو أنه في حالة استخدام تقنية اللوح الزجاجي يتم الرسم علي الزجاج ويكون التصوير مباشراً أمام الكاميرا، أما في حالة استخدام تقنية الساتر (Matt)، فيتم الرسم علي زجاج مغطي بطبقة سوداء (ساتر)، وبعد إتمام الرسم المتفق عليه يتم التخلص من الجزء غير المرسوم ليسمح لنا برؤية المنظر الحي (الممثلين) ، ومن ثم تصويره داخل الإطار العام لذلك المنظر المركب عن طريق الحجب أو (الساتر). [11]

وقد استخدمت تقنية الساتر لتصوير المناظر الداخلية في بعض الأفلام ، مثل "ستون عاماً من المجد Sixty Glorious Years " للمخرج (هيربرت ويلكوكس (Herbert Wilcox) 1938، حيث كان يتم تصوير الأفلام علي

[9] -نفسة ، ص 117

[10] Bernard wilkie, the technique of special effects in television, second edition, focal press, London & poston 1989, p: 181:191.

[11] -أشرف لبيب (د)، التصميم الافتراضي للمنظر السينمائي، الهيئة العامة لقصور الثقافة، 2016، ص 123

مسارح مزودة بحلقات إضاءة مرتفعة ومرئية، وكانت ألواح السقف من بين ألواح المؤثرات التي كان عليها طلباً كبيراً من رسامي الساتر، حيث يقوموا برسم لوحات قياسية وعادية تستخدم لإخفاء معدات الاستوديو، ولكن كثيراً ما كان يتطلب إجراء هذا الأسلوب لإضفاء بعض الفخامة والزينة، وقد اتسم الرسام البريطاني (والتر بيرسي Walter Percy) بالعبقرية في تقديم هذا النوع من الرسم بعد قيامه برسم المئات من رسومات السقف ، وابتكار الرسومات الداخلية المعمارية من أوائل العشرينات.

ولكن الاعتماد الأكبر علي هذه التقنية في العديد من الأفلام كان لتصوير المناظر الخارجية التي كان يصعب تصويرها علي الطبيعة، أو لتحقيق رؤية معينة للمخرج لإظهار مدن في حقبة معينة من الزمن قد تغيرت ملامحها المعمارية، حيث أن استخدام هذه التقنية كان يساعد بشكل كبير علي توفير الكثير من الوقت والجهد، بالإضافة إلي ضغط النفقات الإنتاجية في حالة إعادة بناء هذه المدن عل الطبيعة، كما حدث في فيلم " التعصب Intolerance"1916. [12]

كما استخدمت هذه التقنية في فيلم " كليوباترا Cleopatra " للمخرج (Joseph L. Mankiewicz) 1963، حيث بنيت أجزاء من المعابد والمباني بالحجم الطبيعي وتكلفت مئات الآلاف من الدولارات، في حين تم رسم باقي أجزاء المعبد والأعمدة والمسلات باستخدام تقنية الساتر وأضيفت بتكلفة أقل بكثير. [13]

## لوحات الستائر الرقمية digital Matte Shot

**شكل (12)،(13): لقطتان من فيلم قيصر وكيلوباترا، ويظهر فيها الخلفيات المرسومة ، حيث رسم السور والمبني علي اللوح الزجاجي وومن وراءه الدخان الذي يظهر وكأنه يغطي السور والأعمدة، وفي المنظر الآخر رسم الجزء الأخير من الصحراء وميناء الإسكندرية في الذي يظهر من بعيد، الرسومات ل *Walter Percy Day ***

ويرصد الكاتب أن هذه التقنية تطورت على مر السنين، جنباً إلى جنب مع التقنيات الحديثة الأخرى، حيث اقتربت لوحات الساتر المرسومة باليد إلى نهايتها، وحلت محلها في الوقت الحاضر **لوحات الساتر الرقمية**، التي يتم إنشاؤها باستخدام مراجع الصور، ونماذج ثلاثية الأبعاد، ولوحات الرسم. حيث يقوم رسامو تلك اللوحات بالجمع بين نسيج رسومات الساتر الرقمية داخل الكمبيوتر، والعمل علي إنتاج بيئة خصبه من رسومات ومجسمات ثلاثية الأبعاد تسهل حركة الكاميرا، مما ساعد علي التوسع في نطاق استخدام مصادر الإضاءة المستخدمة لمحاكاة الإضاءة الطبيعية ومثال علي ذلك لوحات الفنان

[12] -نفسه ص 123
[13] -نفسه، ص 123
ا *Matte Shot - a tribute to Golden Era special fx, http://nzpetesmatteshot.blogspot.com/2010/09/epics-caesar-and-cleopatra-khartoum.html .

(كريس ايفانز Chris Evans) شكل (14) للسفينة "كارباثيان Carpathian"، التي تم استخدامها في مشاهد إنقاذ الركاب الغارقين في فيلم "تايتانيك Titanic"، اخراج (جيمس كاميرون James Cameron) [14].

**شكل (14): تم تصوير لقطة رقمية أخرى، تنتهي هذه اللقطة إلى أسفل مع صورة تايتانيك التي تغادر رصيف ساوثامبتون. تتضمن هذه اللقطة شديدة التعقيد تأثيرات الدخان الرقمية القادمة من زوارق السحب المصغرة النموذجية واللوحات الرقمية غير اللامعة التي تمثل السماء والرصيف. من الواضح تماماً أن هذه الصورة التي يتم التقاطها بشكل فعلي والماء الرقمي مرئية بوضوح في هذه اللقطة، وتكاد تملأ الإطار في العديد من اللقطات في البحر ، وتتحمل تمحيصًا مكثفًا.***

وظهر الجديد في التعامل مع الصور والأجسام مع ظهور التكنولوجيا الرقمية المتمثلة في السينما الرقمية، حيث يتم تصوير الممثلين في أغلب هذه الخدع في استديو هات خاصة واستخدام الكروما• لدمج هذه المشاهد مع المشاهد المصممة بواسطة الحاسوب، ويظهر هذا في الشكل (15)،(16)،(17).

**شكل (15): المنظر داخل أجهزة الحاسوب بعد فصل الصورة الخلفية**

**شكل (16): المنظر عند التصوير**

كان فيلم داي هارد 2 (1990) أول فيلم يستخدم لقطات حية رقمية مع لوحة ماتي تقليدية من الزجاج تم تصويرها وفحصها ضوئيا في جهاز كمبيوتر في المشهد الأخير، الذي وقع على مدرج المطار.[15]

**شكل (17): المنظر النهائي للمينا بعد وضع المات، والصور المصممة بالحاسوب بواسطة برنامج ال3D**

بحلول نهاية العقد، كان وقت رسم لوحات ماتي مرسومة باليد يقترب من نهايته، على الرغم من أنه في أواخر عام 1997 كانت بعض اللوحات التقليدية لا تزال تبذل، ولا سيما لوحة كريس إيفانز من سفينة الإنقاذ كارباثيا في تيتانيك جيمس كاميرون.[16]

---

[14] -اشرف لبيب ، مرجع سابق ، ص 123

* http://www.vfxhq.com/1997/titanic-picslaunch.html

• الكروما عبارة عن تصوير المشهد على خلفية ذات لون أخضر أو أزرق , ثم بعد ذلك يتم حذف هذه الخلفية ببرامج الجرافيك ودمج المشاهد والمؤثرات المصممة على برامج الجرافيك معها. وتساعد تقنية الكروما على توفير الكثير من المال والوقت والجهد فمثلا بدلا بناء ديكورات المباني التاريخية والتي تأخذ الكثير من الوقت والمجهود فيمكن أن يتم تصوير المشهد بالكروما ثم تصميم البيئة المحيطة المطلوبة على برامج الجرافيك ثم دمجهما بسهولة مما يسمح للمخرجين بالكثير من المميزات.

جورج سادول- ترجمة بهيج شعبان تاريخ الفن السينمائي - القسم الاول - اختراع الالات و تطور الاخراج- مكتبة المعارف بيروت- بدون تاريخ

[15] *The Invisible Art*, Cotta Vaz/Barron, p. 227

وقد تم استبدال الطلاء الآن من قبل الصور الرقمية التي تم إنشاؤها باستخدام مراجع الصور، ونماذج D-3، وأقراص الرسم. يجمع الرسامون بين القوام المرسوم رقميا في البيئات الثلاثية التي تم إنشاؤها بواسطة الحاسوب، مما يسمح بحركة الكاميرا ثلاثية الأبعاد.[17]

**شكل (18)،(17)،(20): خطوات وضع السفينة علي الخلفية الافتراضية والتي تم بناؤها ببرامج ال 3D**

## التطور التكنولوجي والواقع الافتراضي

أحدثت الطفرة الرقمية تأثيراً كبيراً علي إنتاج الأفلام السينمائية، وأثرت بشكل واضح علي استخدام التقنيات والمؤثرات التقليدية، وذلك من خلال تقنية ديكور المناظر الافتراضية (Virtual Sets)، والتي تعتبر مرحلة لاحقة لهذه التقنيات وبديلاً عن البعض منها والتي سيتم الحديث عنها لاحقاً بعد استعراض سريع لأثر هذه التقنية علي التصميم الداخلي، وعلي استديو هات الإنتاج السينمائي.

## الاستوديوهات الافتراضية والسينما:

عرف بعض الباحثين السينما الافتراضية (Virtual Cinematography) علي أنها القدرة علي خلق تزامن مشهد متكامل باستخدام وسائل وعناصر الكمبيوتر الرقمية ، فقد أصبح باستطاعة المخرج ان يحظى برؤية مسبقة لمشاهد من الفيلم تجمع الممثلين والخلفيات الافتراضية في مشهد لحظي أثناء عملية التصوير ، مما يتيح له التحكم الكامل في أماكن الممثلين داخل موقع التصوير ، كما تساعده في أخذ القرار الفوري ، سواء بالاكتفاء بما أخذ من لقطات ،

[16] *The Invisible Art*, Cotta Vaz/Barron, p. 227

[17] Matte World Digital | SIGGRAPH 1998 – Matte Painting in the Digital Age | Great Expectations: Creating Movement | Craig Barron

أو التصوير من جديد ، ثم بعد ذلك يقوم القائمة علي العمل باستخدام مسارات الكاميرات الرقمية التي سجلها الكمبيوتر أثناء عملية التصوير الفعلي لإنتاج خلفيات ومواقع تصوير افتراضية بجودة عالية باستخدام برامج الرسم ثلاثية الأبعاد ، ثم يتم دمج هذه الخلفيات والمواقع مع ما تم تصويره بالكاميرات الرقمية لإنتاج الصورة النهائية للفيلم ، وذلك باستخدام برامج تركيب المشاهد من خلال مفتاح الكروما ووحدة المزج .

**شكل (19)، (20)، (21) (22): يتحرك الممثلون ضمن حسابات معينة في استوديوهات فارغة، ثم يتم تركيب الخلفية المبنية بواسطة الحاسوب**

## تقنية المناظر والديكورات السينمائية الافتراضية (Virtual Sets)

إن الانقلاب في صناعة الأفلام الذي أحدثه الكمبيوتر في الأربعين سنة الأخيرة كان مذهلا من الناحية الفنية والإنتاجية وحتى الاقتصادية ليس فقط لصناع أفلام الكارتون والتحريك المجسد، وإنما وفر أيضا لمخرجي ومنتجي الأفلام "الحقيقية" إمكانيات رائعة لخلق عوالم وهمية مجسمة ثلاثية الأبعاد تفوق عالم الواقع، وصار الممثلون يمثلون في استوديوهات فارغة تحيط بهم جدران أو التي سيضيفها التقنيون والمبدعون الحرفيون على تلك الجدران الزرقاء أو الخضراء.. إن مشهد الذي رمي فيه حاكم اسبرطة المحاربون في البئر والتي شاهدناها في فيلم "300 والصراع علي حافة البئر والناس التي كانت تسقط في البئر تمت معظمها في استوديو فارغ إلا من كروما ، وفتحة دائرية مغطاة أيضا بالكروما، وكان على الممثل أن يؤدي حركاته بين جدران الكروما الخضراء متخيلا أنه بئر حقيقي مما شاهدناه فيما بعد على الشاشة، وحتى الناس التي كانت تقع من علي المركب كانت تسقط علي صناديق من الورق المقوي (الكارتون) ، والخلفية الحقيقية للمشهد تمت إضافتها إلى الصورة بواسطة التقنيات الالكترونية الرقمية ضمن حركات وأبعاد وتصرفات مرسومة من هيئة الإخراج وفريق المؤثرات الصوتية.

**شكل (23)، (24)، (25): اللقطات الخارجية والداخلية للفيلم، نجد أن الديكور مبني أجزاء منه داخل الاستوديو، والباقي محاط بالكروما لاستبدالها بأجزاء أخري مبنية بالخاسوب**

لقد حقق الكمبيوتر لصناعة السينما عوالم افتراضية متخيلة بإتقان وجعلتنا نعتقد أن عملية الخداع هذا العالم الافتراضي هو حقيقة وواقع يتحرك ضمنه الممثلون ضمن حسابات معينة في استوديوهات فارغة غالبا. الكمبيوتر يستطيع تجسيد الأفكار والشخوص وحتى الرموز الفكرية، بل يستطيع أن يجسد شخصيات متخيلة ليس لها وجود في الواقع. كما شاهدنا في الكثير من أفلام الفنتازيا والخيال العلمي أو الأسطوري... والكمبيوتر يحقق المشاهد التي يصعب تحقيقها في الواقع لأسباب عديدة. إن غرق الباخرة تيتانيك في الفيلم تم بالكمبيوتر، وأمواج البحر الهائجة تمت بالكمبيوتر، والحيوانات الأسطورية الضخمة والمخيفة ومشاهد الرعب والصراعات الحربية ورحلات الفضاء كلها بالكمبيوتر.. وحتى الكاميرا السينمائية أصبحت رقمية كمبيوترية.

وتتمتع هذه المناظر والديكورات الافتراضية بالمرونة إلى جانب العديد من المميزات، فكل عنصر أو جزء بالديكور أو المنظر يمكن أن يتغير من شيء إلي آخر، ويمكن أن يتحرك ويدور، كل ذلك في نفس وقت العرض الحقيقي (أي مباشرة علي الهواء) إذ يمكن استبدال ديكور لمنظر كامل بالأستوديو لبرنامج يذاع علي الهواء بمنظر آخر من خلال أجهزة التحكم الخاصة بالكمبيوتر، طالما أن البيئة التي يراها مشاهدو التليفزيون ليست حقيقية ولكنها بيئة افتراضية مولدة بواسطة الكمبيوتر.

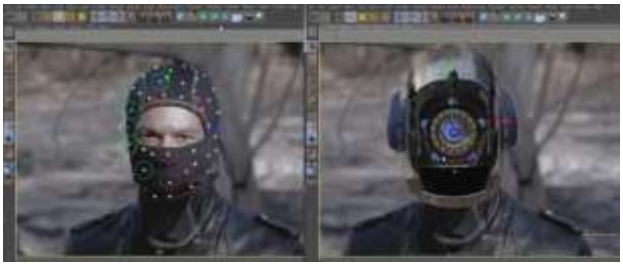
فالبيئة الافتراضية تقوم آليتها من خلال تكوين مجموعة متنوعة من النماذج والمجسمات ثلاثية الأبعاد ، سواء كانت ساكنة أو متحركة ، منفذة بواسطة برامج الكمبيوتر ، والتي يمكن إضافة عمل فني ساكن مسطح إليها فأي فنان أو مصمم يستطيع أن ينتج ديكوراً أو تكويناً خلال أيام قلائل باستخدام الكمبيوتر ، ويمكن لصور الكمبيوتر الساكنة والحية أن تركب معاً في ديكور افتراضي ، مما يجعلها تبدو ديناميكية وأكثر إثارة للاهتمام [18].

**وهناك عدة عناصر وأدوات أساسية يجب استعمالها لتوليد هذه البيانات اللازمة، وهي**

– استخدام مجسات للحركة (Motion Sensors) ملحقة بالكاميرا، يتم متابعة موضعها بواسطة وحدات خاصة مركبة قريباً من سقف الاستوديو.

– استخدام رأس للتحكم في الحركة (Motion Control Head)، وهو جهاز يركب على الكاميرا نفسها ويبين كل حركات الميل والدوران.

– استخدام نظام إدراك للشكل، وذلك بتطبيق نظام خاص من الأشرطة الرأسية والأفقية بلون أزرق باهت على خلفية مفتاح الكروما الزرقاء، أو باستخدام دائرة خاصة لاكتشاف هذا الشكل، وعلي أساس المظهر اللحظي لهذا الشكل يتم حساب موضع الكاميرا وضبط الزووم لها.



ويقوم جهاز الكمبيوتر بتتبع مسار الكاميرات أثناء التصوير، من خلال المجسات المثبتة علي كاميرات التصوير، والتي تقوم باطلاع الكمبيوتر بإحداثيات الكاميرات من حيث الطول والعرض حسب العمق

[18] Moshe Moshkovitz, The Virtual Studio Technology & Techniques, focal Press, U.S.A.2000, P6:7.

ومقدار حركة الزووم (Zoom) ، والحركة الأفقية (Pan) ، والحركة الرأسية (Tilt) لكل كاميرا لحظياً ، مما يؤهل الكمبيوتر لمحاكاة هذه الكاميرات افتراضياً لإنتاج صور لمناظر وديكورات افتراضية بنفس مسارات التصوير الحقيقية .

## نتائج البحث

- توضيح مواقع التصوير قبل ظهور التكنولوجيا الرقمية، وكيف كان استخدام الخدع والمؤثرات التقليدية في التصوير هو السبيل الوحيد والأمثل لبناء واستكمال المناظر والديكورات الخارجية في المنظر السينمائي، حيث يتم بناء جزء منها ويستكمل الباقي عن طريق استخدام بعض التقنيات التي ظهرت في ذلك الوقت
- رصد التطورات التي طرأت على تصميم الخلفيات السينمائية، وذلك من خلال التطور التقني، وكيفية تطور الخلفية السينمائية وفق التقنيات المستحدثة
- ظهور تقنية جديدة فرضت نفسها بشدة علي صناعة الفن السينمائي، وهي التقنية الرقمية (Digital Technology) ، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال توظيف هذه التقنية بشكل فني عظيم الفاعلية في كثير من مجال الديكور الرقمي أو المناظر الرقمية ، والتي تعرف بالمناظر الافتراضية (Virtual Set) ، أو الاستوديو الافتراضي (Virtual Studio).
- التصدي بالبحث والتحليل لخصائص هذا التطور الذي طرأ على المنظر السينمائي من خلال بعض الأفلام التي استخدمت هذه التقنيات في تصميم اللقطات بها

## المراجع


1. لبيب، أشرف (د)، *التصميم الافتراضي للمنظر السينمائي*، الهيئة العامة لقصور الثقافة، 2016، ص 117
2. سادول، جورج - ترجمة بهيج شعبان- *تاريخ الفن السينمائي* – القسم الأول – اختراع الآلات وتطور الإخراج- مكتبة المعارف بيروت- د.ت.
3. علي، سيد -*تكنيك الخدع السينمائية*، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة 1978، ص108.
4. Willkie, Bernard, *the technique of special effects in television*, second edition, focal press, London & poston 1989, p: 181:191.
5. Kernan, Brian Mc, *Digital Cinema: The Revolution in Cinematography, Post-Production, and Distribution* 1st Edition, McGraw-Hill Education TAB, 2005.
6. Samuelson, David ,*Motion Picture Camera Techniques (Media Manuals)* 2nd Edition, Focal press, 1984.
7. Gernsheim, Helmut, *A Concise History of Photography* , Third revised edtion, 1986
8. McFarland & Company, 2003. 9- Robyn Conley, Motion Pictures
9. Raimondo, H. Mario - *Souto, Motion Picture Photography: A History, 1891-1960, Comstock*, 2007.
10. Raimondo, H. Mario -*Souto, Motion Picture Photography: A History, 1891-1960, Comstock*, 2007
11. Moshkovitz, Moshe . *The Virtual Studio Technology & Techniques, focal Press*, U.S.A.2000, P6:7.
12. Haines, Richard W. *Technicolor Movies: The History of Dye Transfer Printing*, McFarland & Company, 2003.
13. Finch, Christopher . *creating movie magic- special effect, Abbeville press*, newyork1984, p: 28:30.
14. [1] http://www.elyomnew.com/news/nostalgia/2016/02/14/45011
15. Contextual Studies – Attack of the toys, https://loretavysniauskaiteblog.wordpress.com/2014/10/04/task-1-contextual-studies-attack-of-the-toys/
16. http://www.elyomnew.com/news/nostalgia/2016/02/14/45011