Journal of
Design Sciences and Applied Arts

الخطة الفنية لمدير التصوير لإنتاج الصورة السينمائية الجرافيكية

أحمد محمد السعدنى

أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Submit Date: 2022-10-15 21:52:18 | Revise Date: 2023-06-16 08:35:36 | Accept Date: 2023-06-16 08:42:13

DOI:10.21608/jdsaa.2023.167879.1230

ملخص البحث:-

مصطلح المؤثرات الخاصة (Special Effect) غالبًا ما يتم استخدامه ويختصر إلى (SFX) ومصطلح المؤثرات البصرية (Visual Effect) ويختصر إلى (VFX) بالتبادل في عالم الوسائط الجرافيكية للإنتاج السينمائى حتى من قبل بعض المهنيين. يتم تعريف المؤثرات الخاصة (SFX) على أنها تأثيرات عملية واقعية يتم إجراؤها أثناء تصوير الفيلم تم ضبطها والتقاطها بواسطة الكاميرا أو عن طريق المعمل أو باستخدام النماذج المجسمة (الماكيتات) والمنمنمات كما يتم تعريف المؤثرات البصرية (VFX) على إنها معالجات رقمية وتحسينات لملف لقطات ، وتحدث بشكل أساسي أثناء مرحلة ما بعد الإنتاج.

يسعى دائما مدير التصوير السينمائى للوصول إلى أكبر قدر من العناصر التى تساعده على تحقيق رؤيتة الفنية والجمالية، وتزيد من مساحة الإبداع والخيال فى صورته السينمائية سواء فى مرحلة التصويرأو مرحلة ما بعد التصوير حيث أنه عندما بدأت السينما بوسائلها التقليدية كان الأمر يحتم على مدير التصوير أن يقوم بتنفيذ مشاهد الحيل والمؤثرات البصرية بالفيلم السينمائى من خلال الوسائل البدائية التى كانت تلائم مضمون الفيلم السينمائى، وبالشكل والأسلوب اللذان كانا يتلاءما مع تكنولوجيا الفيلم فى ذلك الوقت , ومع التطور السريع والمتلاحق لصناعة السينما ومالحق به من الوسائل الرقمية الحديثة تغير الدور الإبداعى والتنفيذى لمدير التصوير فى تنفيذ هذه المشاهد التى كانت تقع علي عاتقه بالكامل فى بداية صناعة السينما بالوسائل الفيلمية وهنا تكمن المشكلة البحثية فى رصد الدور الإبداعى والتنفيذي لمدير التصوير فى تنفيذ مشاهد الحيل بالفيلم السينمائي من خلال الوسائل الرقمية الحديثة فى مختلف مراحل إنتاج الفيلم بالشكل الذى يعكس الأساليب والوسائل التى تتاح له من خلال هذا الوسيط الجديد الذى أصبح حاكما لصناعة السينما الرقمية الحديثة

الكلمات المفتاحية:-

CGDOP – Blue screen
Green Screen – VFX- SFX

المقدمة :

لما كانت لمشاهد الحيل والمؤثرات الخاصة فى الصورة السينمائية دوراً كبيرًا في التأثير الفني والوجداني على المشاهد كذلك أثرها الكبير في خلق الخيال في الصورة السينمائية وتحقيق رؤية فنية وبصرية قد لا يمكن تحقيقها على أرض الواقع سواء للتكلفة الإنتاجية الباهظة أو لعدم الإمكانية الواقعية والمنطقية لتنفيذها كما أن تنفيذ هذه المشاهد التي تحتوى على الخدع والمؤثرات الخاصة تكون نتاج للدور الإبداعي والفني لمدير التصوير بشكل خاص سواء مع بداية تنفيذ هذه الخدع بالشكل الأولى على الفيلم الخام (السلبية) مثل خدع الغطاء التبادلي والعرض الخلفي ولقطات الزجاج ولقطات المرأة وطريقة شوفتان مرورا بالتطور التكنولوجي الهائل في صناعة السينما بشكل عام وفى صناعة أساليب هذه المشاهد وتنفيذها بشكل خاص والتي أثرتها التقنيات الرقمية الحديثة وغيرت في شكلها وأساليب تنفيذها عما كانت عليه سابقا وهنا ظهر جليا ضرورة رصد هذا الدور الإبداعي والفني لمدير التصوير في تنفيذ هذه الحيل والمؤثرات الخاصة (special effect) رقمياً تحت تسمية مؤثرات بصرية (Visual Effects)(Dinur,2021, p.39)

أطلقت الثورة الرقمية في مجالات الفنون جميعها أشكالا جديدة، كما غيرت من موازين التذوق الفني لدى الإنسان المعاصر بالقرن الواحد والعشرين، فصارت الأعمال الجرافيكية تندمج مع الصور الحية في اللقطة السينمائية، وهذا ما أوجد مشكلة البحث التي يمكن صياغتها في السؤال التالي:

ماهي الخطوات التي يجب أن يتخذها المصور السينمائي عند تصوير اللقطات التي سوف يتحقق فيها الدمج بين الرسوم الجرافيكية بتصويره الحي وما هي الاعتبارات الواجب مراعاتها لإنتاج المؤثر بالشكل المقبول والمقنع لجمهور المتلقيين؟

يسلك الباحث المنهج الاستقرائي لإجابة السؤال الرئيس الذي يمثل مشكلة البحث من خلال كل من الدراسة النظرية، والدراسة الميدانية التي تتمثل في المقابلات مع الأساتذة الأكاديميين، وكبار المصورين المتخصصين، من يشار إليهم بالبنان لواسع خبراتهم واعتبارهم مرجعية في مجال التصوير السينمائي والتليفزيوني، وذلك لوضع قوائم الاعتبارات وتقويمها.ويفترض الباحث أن هناك عدة اعتبارات يجب أن يضعها المصور السينمائي في اعتباره تصاغ على هيئة جدول للاعتبارات يراعيها عند اتخاذ الخطوات اللازم اتخاذها لإنتاج لقطات الدمج. وقد قام الباحث بوضع السؤال البحثى التالى للإجابة عنه من خلال متن البحث:

ما هي المراحل المتبعة عادة لإنتاج اللقطات التي سوف يتم دمجها مع اللقطات الجرافيكية؟ وما هو دور المصور في كل مرحلة من مراحل إنتاج اللقطات المدمجة؟

أولا: الاطار النظرى:

١- دور مدير التصوير في تنفيذ مشاهد الحيل والخدع:

تتعدد أشكال الحيل السينمائية الحديثة التي يتم تنفيذها في الوقت الحالي فمنها ما يتم تنفيذه فعليا وقت التصوير ومنها ما يتم الاستعاضة عنه بالجرافيك لاستحالة تنفيذ هذه اللقطات وقت التصوير وذلك على النحو التالي

١-١ أنواع مشاهد الحيل والخدع السينمائية:

أ- حيل المخاطرة:

ويقصد بها الحيل التي تستدعى أن يقوم أحد أبطال الفيلم بحركات خطرة كأن يقفز من أعلى جسر نهر أو أن يقفز من مبنى إلى آخر مجاور، وهنا إما أن يقوم الممثل نفسة بأداء المشهد أو أن يتم الاستعانة بممثل بديل (دوبلير) وفى كلتا الحالتين يتوفر في موقع التصوير فريق مدرب على تنفيذ مثل هذه النوعية من المشاهد وهو يقوم بتوفير كل سبل الأمان والسلامة سواء للممثل أو للممثل البديل.

ب- حيل الحوادث والانفجارات:

في حالة تنفيذ مثل هذه النوعية من الخدع يتم الاستعانة بفريق يسمى (Stunt Team) وهو فريق متخصص مدرب على تنفيذ مثل هذه النوعية من اللقطات فمثلا يذكر أن إحدى هذه الفرق استطاعت تحديد عدد اللفات التي ستدورها سيارة في الهواء من جراء انفجار خزان الوقود بها ومكان هبوطها على سيارة أخرى بدقة واحترافية عالية، وذلك اثناء تصوير فيلم (تيتو عام ٢٠٠٣م) من إخراج طارق العريان.

ج- الحذف والإضافة جرافيكيا من اللقطات:

يقصد بالحذف استبعاد أشياء من اللقطة غير مرغوب بوجودها كأباجورة في مكان غير تقليدي أو مسح رف كامل من مكتبة وما إلى ذلك وإضافة أجسام جرافيكية مكانها، وتكون هذه المهام من اختصاص فريق الجرافيك الذى يقوم بعمليتي المسح والإضافة وذلك اعتمادا على أدوات التحديد والقص التي توفرها برامج الجرافيك الرقمية (Hurkman, 2014, p.65)

أما الإضافة فتتضمن بناء أماكن ثلاثية الأبعاد بالكامل أو تغيير خلفية لقطة واستبدالها بلقطات جرافيكية الصنع واقعية الرؤية، حتى تحقق المصداقية في الرؤية لدى المشاهد. وهنا نذكر أنه أثناء تصوير أحد الأفلام اضطر مدير التصوير إلى سد أحد الشوارع بواسطة كروما ضخمة حتى يتمكن فريق الجرافيك حين فصلها من إضافة امتداد للشارع مبنى بالكامل جرافيكيا بشكل ثلاثي الأبعاد بحيث حينما يتم تركيب اللقطتين معا تبدو اللقطة للمشاهد أنه يشاهد شارع طبيعي بالكامل وكذلك في مسلسل (نجيب زاهي زركش) تم تغيير خلفية أغلب لقطات الفنان (يحيى الفخراني) وهو يجلس في شرفة فيلته بخلفيات جرافيكية لمبانٍ في جاردن سيتي وقد تم تركيب هذه الخلفيات بشكل لا يمكن أن يلاحظه المشاهد، وهنا يجب حضور أفراد من فريق الجرافيك أثناء التصوير لدراسة إضاءة اللقطة واستنباط أماكن توزيع الإضاءة وزوايا سقوط الإضاءة، وشداتها المختلفة، وكذا درجات حرارة اللون لهذه المصادر حتى يتمكنوا من محاكاة الإضاءة بين اللقطة المصورة واللقطة المضافة جرافيكياً وذلك بالترتيب مع مدير التصوير الذى يكون المسئول عن خطة الإضاءة بحسب رؤيته الفنية.(السعدنى,٢٠١٦,ص.٢٢٣)

د- إضافة مجسم ثلاثي الأبعاد جرافيكيا إلى اللقطة:

قد يتطلب الأمر إضافة مجسم ثلاثى الأبعاد إلى اللقطة كما حدث في فيلمى (موسى) و(الفيل الأزرق) وفى هذه الحالة تكون الخلفيات المصورة من أهم مهام مدير التصوير حيث يقوم بتصوير اللقطة فارغة أو قد يتم إضافة مجسم مغطى بالكامل بالكروما وقت التصوير حتى يكون دليلا لمدير التصوير أثناء عمله حتى يمكنه تقدير سرعة حركة الكاميرا واتجاهها وفى حالة إضافة مجسم مغطى

بالكروما إلى اللقطة يستطيع منه فريق الجرافيك تقدير زاوية الإضاءة وشدتها لمحاكاة كل منهما في مرحلة البناء الجرافيكى، وذلك بالاتفاق والترتيب مع مدير التصوير(حسن,٢٠٠٦, ص,١٣٢).

١-٢- مرحلة ما قبل التصوير Pre-Production :

تتضمن تلك المرحلة كافة الاعمال التحضيرية للمشاهد السينمائية التي ستتم بها الخدع وفي هذا الصدد وتبعا لنوعية الحيل الجرافيكية يقوم مدير التصوير بالاتفاق مع المخرج والمشرف على اعمال الجرافيك على اختيار احد طريقين:

اولاً: يتم تنفيذ اعمال الجرافيك على لقطات سينمائية تم تصويرها مسبقا اى ان التصوير يتم في بادىء الامر ثم تتم اعمال الحذف والاضافة وذلك بحذف أجزاء من اللقطة التي تم تصويرها ثم إضافة المؤثرات الجرافيكية كما حدث في فيلم الفيل الأزرق من انتاج عام ٢٠١٤م وفيلم موسي من انتاج عام ٢٠٢١م, وهنا يلتزم فريق انتاج الجرافيك بتوزيع الإضاءة التى اسسها مدير التصوير في اللقطة لعمل تماثل اضاءة بين اللقطتين المدمجتين كما يتضح من شكل (١)

ثانياً: يتم تنفيذ اعمال الجرافيك أولا ثم تصوير الممثلين على خلفية خضراء وفصلهم على المشاهد الجرافيكية التي تم بناءها كما حدث في فيلم (300) وفيلم (Lord of the rings) حيث يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية على ان يلتزم فريق الجرافيك بتوزيع اضاءة مدير التصوير

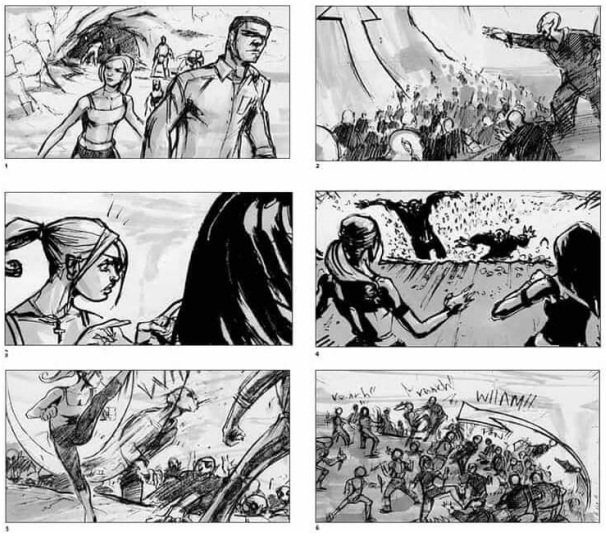
شكل (١): لقطات من فيلم الفيل الأزرق من انتاج عام ٢٠١٤م توضح بناء جرافيكى ثلاثى الابعاد لقط اسود ضخم تم تركيبه على لقطة مصورة لسجادة لتوحى للمشاهد وكأن القط قد خرج من السجادة وذلك ضمن احداث فيلم الفيل الأزرق الجزء الثانى من انتاج عام ٢٠١٩م

١-٢-١- مراجعة السيناريو:

في هذه المرحلة يقوم صناع العمل بقراءة السيناريو لاستخلاص المشاهد التي ستتم بها عمل الخدع السينمائية ومن ثم تحويلها إلى اسكتشات مرسومة تمهيدا لتنفيذها وبشترط في حالة الاحتياج إلى تنفيذ الخدع السينمائية جرافيكيا أن يتواجد مشرف الخدع (Vfx Supervisor) والذى يحدد مدى إمكانية تنفيذ الخدعة بالشكل المطلوب(جمال, ٢٠٠٦, ص.٥٥)

١-٢-٢- تحضير الأفكار و الرسوم والاسكتشات:

وهى المرحلة التي يتم فيها وضع التصورات الأولية للحيل الجرافيكية التي ينتوى تنفيذها وذلك في شكل سيناريو مرسوم (Storyboard) تفصيلي يحتوي على لقطات مرسومة للمشهد الذى سيتم تنفيذه وتحتوي تلك المرحلة على ترجمة حقيقية لكل الأفكار والتخيلات للشكل الذى سوف تظهر به الخدعة يتم ترجمته على أوراق . أما دور مدير التصوير يتحدد في تحديد باليته اللونية و طبقة الإضاءة التي سيقوم بالعمل من خلالها طبقا لدرامية المشهد ومن ثم الاجتماع مع مشرف الخدع لتوحيد هذه الباليتة اللونية بين اللقطة المصورة واللقطة المصنوعة جرافيكيا إلى جانب تنفيذ لقطات السيناريو المرسوم كما يتضح من شكلى (٢) و(٣) ويعرض شكل (٤) تحويل اسكتش لوحش أسطوري إلى مجسم ثلاثي الأبعاد(Brown,2008, p.88)



شكل (٢): نموذج لاسكتشات مبدئية للخدع الجرافيكية التي تم تنفيذها في فيلم حرب الكواكب

شكل (٣): نموذج لسيناريو مرسوم (Storyboard) مفصل باللقطات لأحد مشاهد الجرافيك التي تم تنفيذها في فيلم الفيل الأزرق الجزء الثاني

شكل (٤): تحويل اسكتش لوحش أسطوري إلى مجسم ثلاثي الأبعاد

يكون من الهام في مرحلة ما قبل الإنتاج ، عقد اجتماعات (VFX) لتسوية التفاصيل الخاصة بلقطات (VFX)والتوصل إلى خطة لإعدادها في الوقت المثالي. تسمح هذه الاجتماعات بخلق حوار وجهاً لوجه حيث يتم طرح الأفكار والحلول الإبداعية والتقنية ومناقشتها في بيئة مريحة نسبيًا. ربما تكون حقيقة أن الجزء الأكبر من عمل المؤثرات البصرية يحدث خلال فترة ما بعد الإنتاج.(James,2006. p.109) اعتمادا على مبدأ "سيقومون بإصلاح اى أخطاء تصوير فيما بعد" حيث يمكن لشباب المؤثرات البصرية فعل أي شيء" بينما تحتاج التأثيرات المرئية إلى كل جزء من الاهتمام والتخطيط الدقيق في المراحل المبكرة مثل أي جانب آخر من جوانب صناعة الأفلام.

فطبقاً لدرامية الحيلة السينمائية المطلوبة يتم تحديد ما إذا كانت هذه الحيلة سيتم تنفيذها سينمائياً أو باستخدام إمكانيات الجرافيك وفى حالة التنفيذ جرافيكيا يتم تحديد هل سيتم التصوير أولاً أم أن التصوير سيكون في مرحلة تالية لمرحلة بناء الصورة الجرافيكية.

١-٢-٣- البناء الجرافيكى ثلاثى الابعاد والاكساء:

يتم الاحتياج لبرامج الجرافيك خاصة ثلاثية الأبعاد منها إما لبناء خلفيات أو عوالم افتراضية جرافيكية يظهر أمامها الممثلون في اللقطات السينمائية أو بناء نماذج لمجسمات ثلاثية الأبعاد تتم إضافتها إلى المشهد الذى تم تصويره، وبناء على ما سبق، ظهرت الأهمية القصوى لبرامج الكمبيوتر في إنتاج الصور السينمائية والتأثيرات الخاصة لها ، حيث أنها تسعى إلى إنشاء الرسوم ثلاثية الأبعاد وإضافة الحركة إليها في الزمن الحقيقي (Real Time) بحيث تبدو كأنها نماذج واقعية من الطبيعة، وتشترك برامج الكمبيوتر الخاصة بإنتاج الصور على اختلافها في طريقة بناء الشكل العام للنموذج أو المشهد في طريقة التنفيذ ، فهي تبدأ من استخدام الأشكال الهندسية البسيطة مثل المربع والمثلث والدائرة ثم الاتجاه نحو التعقيد لبناء أجسام غير منتظمة الشكل ، بالإضافة إلى إمكانية إكساء هذه الأجسام بأسطح وملمس تتناسب معها أو يتم ابتكارها من الخيال ، فهذه البرامج تعمل على ابتكار الأشكال بحيث تبدو هذه الأجسام وكأنها حقيقية وليست مصنوعة داخل جهاز الكمبيوتر.

تتيح عملية الإكساء بإمكانية استخدام مواد كملامس textures وهي عبارة عن صورة تلف حول الأجسام والأشكال مثل ورق الحائط . وأخرى تسمح لنا بتلوين سطح الأجسام وكذلك تزود هذه البرامج بمجموعة الأدوات الخاصة بالرسم مثل الفرش والألوان

تمكنّا برامج (CGI) من مشاهدة النماذج والتصميم من زوايا مختلفة وإظهار الجسم في عدة مواقع للرؤية ، وكذلك تحديد زاوية التصوير، ومواضع التغير مع الوقت لإنتاج الصور المتحركة بالإضافة إلى إنتاج المؤثرات الخاصة مثل النيران، والرياح، أو السحاب، والمياه كما يوجد بها جوهريا شكلان لإنتاج الحركة أولها مفتاح الإطار (Key frame) وثانيها المسار (path).

١-٢-٤- العوامل التي يتم على أساسها اختيار البرامج في إنتاج الحيل السينمائية: (Stubbs, 2012, p.66)

أ. قدرة البرنامج على التكوين والبناء للأجسام فهناك برامج تتميز عن غيرها في القدرة على بناء الأجسام المعقدة بأسلوب سهل وميسر.

ب. القدرة على وضع الخامات والمواد في المكان المحدد أو تكرار ذلك .

ج. القدرة على أداء وابتكار الحركات مثل حركات الأشخاص والحيوانات والحشرات وأيضاً إمكانية محاكاة الحركة من الطبيعة.

د. القدرة على معالجة الصور الناتجة بقوة تحديد مناسبة للصورة السينمائية ، وهي من أهم العناصر في نجاح البرنامج عن غيره ، وأدى إلى ظهور برامج خاصة بهذه الوظيفة فقط (illustratedfiction.com,2022)

١-٢-٥- مدير تصوير الجرافيك CG DOP:

يقوم مدير التصوير والمخرج بتصفح اللقطات واحدة تلو الأخرى، ويخططون للمشهد، والكاميرا من حيث الزوايا والحركات ، وغالبًا ما ينضم إليهم فنان القصة المصورة. لتحديد منهجيات كل لقطة ، حيث ان الرسوم لا تعرض فقط الحركة و التكوين ولكن يستدعى معها تحديد نوع العدسة وبعدها البؤري وحركة الكاميرا. وغني عن القول ، أن القصص المصورة تلزم أيضًا الطاقم المحدد والمخرج بإطار عمل ومرجع مرئي يساعد في التخطيط ليوم التصوير مسبقًا.

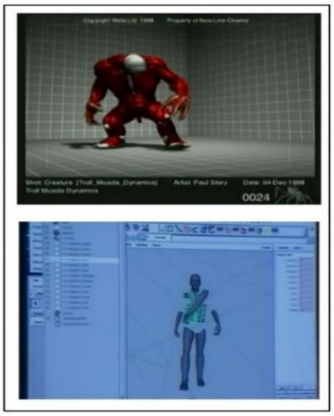
وبعد بناء الجرافيك يقوم مدير تصوير الفيلم بالأشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية ويطلق عليه في حالة إشرافه على إضاءة لقطات الجرافيك اسم (CG DOP) أو مدير تصوير الجرافيك . وهذا المصطلح قد ظهر في هوليوود تحديدا عام ٢٠٠٣م مع إنتاج الجزء الأول من فيلم مملكة الخواتم أى يجب على مدير التصوير المرشح لتصوير فيلم يحتوي على خدع سينمائية جرافيكية أن يتوافر فيه المعرفة الكافية بعلوم إضاءة اللقطات بين السينما وعالم الجرافيك.

تعد القصص المصورة مفيدة جدًا أيضًا في عملية تقديم العطاءات والميزانية لأنها توفر لفريق المؤثرات البصرية مرجعاً مرئياً واضحاً لأفكار المخرج، لذا فإن الأمر يستحق توظيف لوحة عمل جيدة و إذا كانت الميزانية محدودة، يجب أن يركز فنان القصة المصورة في المقام الأول على لقطات المؤثرات البصرية، وتلك اللقطات المعقدة بصريًا.(Dinor,2021,p.79)

١-٣- مرحلة التصوير والانتاج Shooting &Production

في هذه المرحلة يعمل فريق التصوير وفريق إنتاج الحيل الجرافيكية على التوازي لإنجاز المطلوب من المشروع فيقوم فريق التصوير بتصوير المشاهد العامة، والخلفيات في حالة الاحتياج إلى إضافة شخصية جرافيكية كما حدث في فيلم موسى من إنتاج عام ٢٠٢١م، أما في حالة أن يتم فصل أجسام الممثلين على خلفية جرافيكية فيتم تصوير الممثلين على كروما ومن ثم فصلهم على الخلفية الجرافيكية التي تم إنتاجها وذلك لعمل تجارب تركيب أجسام الأبطال والتحكم في نسب وأحجام أجسامهم على الخلفية ثلاثية الأبعاد المصنوعة جرافيكيا لتحقيق الواقعية والإبهار في اللقطة السينمائية النهائية

المدمجة. ويعرض شكل (٥) إنشاء مجسم ثلاثى الأبعاد لوحش أسطوري ليتم إضافته بالتركيب إلى خلفية سينمائية مصورة في حين يعرض شكل (٦) لقطة من فيلم موسى توضح اندفاع أحجار الجدار وهي خدعة منفذة جرافيكيا لتصدم الممثل وتدفعه الى الجدار المقابل اما شكل (٧) فيعرض لقطة من فيلم موسى توضح تركيب جسم الآلى ثلاثى الأبعاد على لقطة مصورة سينمائيا لمنزل مهجور، وهنا نرى واقعية الإضاءة الجرافيكية في رسم مناطق الظل والنور على جسم الآلى في اتجاه سقوط الشمس الحقيقي في اللقطة المصورة وهذا نتاج اتفاق مسبق بين مدير التصوير وفريق الجرافيك(Filmsite.org,2022)



شكل (٥): إنشاء مجسم ثلاثي الأبعاد لوحش أسطوري ليتم إضافته بالتركيب إلى خلفية سينمائية مصورة

شكل (٦): لقطة من فيلم موسى توضح اندفاع أحجار الجدار وهي خدعة منفذة جرافيكيا لتصدم الممثل وتدفعه إلى الجدار المقابل

شكل (٧): لقطة من فيلم موسي توضح تركيب جسم الآلي ثلاثي الأبعاد على لقطة مصورة سينمائيا لمنزل مهجور وهنا نرى واقعية الإضاءة الجرافيكية في رسم مناطق الظل والنور على جسم الآلي في اتجاه سقوط الشمس الحقيقي في اللقطة المصورة وهذا نتاج اتفاق مسبق بين مدير التصوير وفريق الجرافيك

بمجرد أن تبدأ مرحلة التصوير، تميل الأمور إلى أن تصبح أكثر نشاطًا وارهاقا وعادة ما يشارك في الاجتماعات المشرف على إنتاج الجرافيك والمنتج من جانب فريق المؤثرات البصرية، وقد ينضم أيضًا مصمم الإنتاج ومنسق الأعمال المثيرة (الأكشن) ومشرف المؤثرات الخاصة، اعتمادًا على نوع اللقطات التي تمت مناقشتها. وغالبًا ما يتطلب تخطيط وتصميم لقطات المؤثرات البصرية تعاونًا وثيقًا بين الأقسام المختلفة، ولا سيما الكاميرا والإضاءة وتصميم المواقع والمؤثرات الخاصة

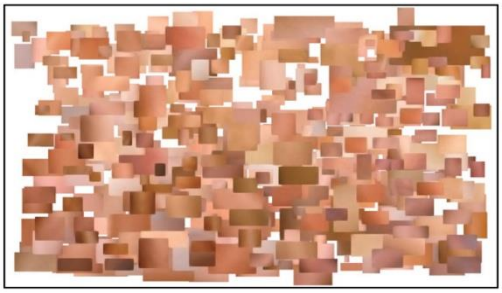
يجب أن يكون مدير تصوير الجرافيك أو المشرف على المؤثرات البصرية قادرًا على النظر إلى اللقطة ليس فقط من خلال عيون المخرج، ولكن أيضًا من خلال عيون المتلقي. وبالمثل، عند العمل مع فناني المؤثرات البصرية، يجب عليه الاحتفاظ بنظرة أوسع للفيلم ككل ، مع النظر أيضًا في التفاصيل الفنية المحددة. (Shaw,2009. p.12)

٢-٣-١ فصل الشاشة الخضراء في مقابل الشاشة الزرقاء

إن أول ما يتبادر في ذهن مدير التصوير عند اضطراره إلى فصل الممثلين باستخدام الكروما هو: هل سيستخدم شاشة خضراء أم شاشة زرقاء، وهنا نود أن نشير إلى أن أهم عوامل نجاح عملية فصل الأشخاص على الكروما أو مسح مناطق من اللقطة باستخدام الكروما هو المحافظة على درجات لون بشرة الممثلين (skin tones) وبالنظر إلى دائرة الألوان نجد أن أغلب درجات البشرة تقع في منطقة الألوان الدافئة (warm colors) وهى منطقة لونية معاكسة للونين الأزرق و الأخضر واللذان يقعان على الجانب المقابل من دائرة الألوان أى أن الفصل باستخدام أي من هذين اللونين لن يضر بمنطقة درجات لون البشرة اللونية

عند دراسة ألوان طبقات الجلد البشرى، نجد أنه لا يحتوي على درجة لونية واحدة، بل هو عبارة عن مجموعة من التدريجات اللونية المُتدرجة والتى تندمج سوياً لتكوين لون البشرة الأساسي، لذلك فإن استخدام التصحيح اللوني الثانوي يكون هاماً لتصحيح مناطق لونية مُعينة فى الجلد البشري، أو فى لون البشرة (Correct Skin Tones) ويتم ذلك الأمر عن طريق القيام بعزل تلك المناطق باستخدام أدوات التحديد الرقمية (Selection Tools) وأدوات التشكيل والرسم (Shape & Paint Tools) ومن ثم تعديل هذه المناطق لونياً (Isolate) للوجوه فى الصورة.

وعند المعالجة اللونية لقيم ألوان البشرة، يتم استخدام باليتة ألوان رقمية تحتوي على درجات لونية تسمى باسم (Memory Colors) – تتضح في شكل (٨)- وهى مجموعة منتقاه ومُشكلةُ متكاملة من درجات ألوان البشرة البشرية وتُستخدم هذه المجموعة اللونية كقيم ألوان مرجعية حين القيام بأعمال التصحيح اللونى المُتخصصة لدرجات البشرة (Skin Tone).(السعدنى,٢٠٠٦,ص.٣٢١)



شكل (٨): باليتة الألوان الرقمية لتصحيح درجات لون البشرة والمُسماة (Memory Colors).

يعرض شكل (٩) تمثيل لدائرة الألوان الرقمية والتي تعمل من خلالها الكاميرات السينمائية الرقمية

شكل (٩): تمثيل لدائرة الألوان الرقمية والتي تعمل من خلالها الكاميرات السينمائية الرقمية

في حالات تصوير النهار الخارجي والتصوير بشكل عام داخل الاستوديو يلجأ مدير التصوير إلى استخدام الكروما الخضراء لأغراض الفصل، وذلك استنادا إلى الفراغ اللوني الرقمى الذى تعتمد عليه أغلب الكاميرات السينمائية الرقمية في إنتاجها للألوان حيث يطغى فيها إضاءة اللون الأخضر عن باقى الألوان وهذا يعنى أن اللون الأخضر تحديدا يتم إنتاجه بنقاء وباستضاءة أكبر من باقى الألوان ويستوجب حين العمل مع الشاشة الخضراء أن يتم مراعاة المسافة بين الشيء المراد فصله وبين الشاشة الخضراء وذلك أن السطوع العالى للون الأخضر قد يتسبب في رسم هالة خضراء تحدد الشيء المفصول حتى بعد فصل اللون الأخضر نفسه وتكون هذه الهالة غير مستحبة وتستلزم مجهود مضني لإزالتها فيما بعد عن طريق أدوات القص والتحديد ببرامج الجرافيك بيد أن الشاشة الزرقاء تتفوق على مثيلتها الخضراء حين يتم العمل مع لقطات ليل أو لقطات منخفضة الإضاءة حيث أن السطوع القليل للون الأزرق يساعد على فصل الأجسام والأشخاص بطريقة أيسر وهنا نود أن نشير إلى أن السطوع القليل للون الأزرق يستلزم استخدام مصادر إضاءة كبيرة الحجم وكثيرة للحصول على السطوع الكافى للون. وهنا تتفوق الشاشة الخضراء عن مثيلتها الزرقاء بسبب السطوع اللونى العالي للون الأخضر(Dinur,2021,p.36)

٢-٣-٢- تصوير النماذج (الماكيتات) والمجسمات

في بعض الأحيان قد لا يضطر صانعوا الفيلم إلى اللجوء إلى برامج الجرافيك من أجل إنتاج الخدع السينمائية وهي الحالة التي يتم فيها الاعتماد على بناء النماذج (الماكيتات) ومن ثم وضع صور الممثلين بها، وهنا تأتى أهمية دور مدير التصوير الذى يكون في هذه الحالة مسئولا عن اختيار نوعية العدسات ، وأبعادها البؤرية، والتي تساهم في خلق واقعية الرؤية خاصة عند تقليص أحجام الممثلين لكى تتزن مع حجم النموذج (الماكيت) المستخدم وتتحدد أيضا أهمية مدير التصوير هنا في المواءمة اللونية بين درجة حرارة لون اللقطات التي سيتم تركيبها سويا، وذلك بأن تحتفظ اللقطتان بنفس الجو العام للإضاءة ونفس الدرجات اللونية، وتعتبر سلسلة أفلام مملكة الخواتم من اكثر الأفلام التي اعتمدت في تنفيذ الخدع السينمائية على استخدام المجسمات العملاقة والنماذج (الماكيتات) لتنفيذ الخدع باستخدام النماذج ويتم تصوير لقطات النماذج وحدها ولقطات الممثلين وحدها على كروما خضراء أو زرقاء ثم فصل صورة الكروما وتفريغها على صورة النموذج مع التحكم في نسب الأجسام كما يتضح من شكل (١٠)(Dinur,2021,p.38)

شكل (١٠): تصميمات لماكيتات فيلم مملكة الخواتم

٢-٤- مرحلة ما بعد الإنتاج

في هذه المرحلة يقوم مدير التصوير بالإشراف على تركيب ودمج اللقطات الحية باللقطات الجرافيكية، ويتأكد من واقعية الدمج وواقعية الصورة النهائية ككل إلى جانب مضاهاة لونية الإضاءة، وطبقتها بين الصورتين المدمجتين وتتم تلك العمليات من خلال أنظمة التصحيح اللونى الرقمية، وفيها تتعدُد برامج التصحيح اللونى المُتخصصة، وتختلف هذه البرامج وتتمايز فيما بينها فى الأدوات التى تُقدمها للتحكم فى عناصر جودة الصورة السينمائية إلى جانب الفراغات اللونية ذات مدى الألوان الواسع التي يُمكن أن تدعمها هذه البرنامج فى بيئة عملها.

يُتاح برنامج (Davinci Resolve) من إنتاج شركة (Black Magic) لتصنيع الكاميرات السينمائية الرقمية، كبرنامج تصحيح لونى مُتقدم يسهل استخدامه مع أجهزة التصحيح اللوني المحمولة وقت التصوير، وبجانب المميزات المشتركة لبرامج التصحيح اللونى فيدعم (Davinci Resolve) التعامل مع الصور السينمائية عالية المدى الديناميكى بعمق بت (Bit Depth) عالى يصل إلى (16 Bit)، كما يتعامل (Davinci Resolve) مع الفراغ اللونى لنظام (ACES) الرقمى ليقوم بتشفير معلومات وألوان الصورة السينمائية الرقمية بأعلى جودة وبأعلى مدى ديناميكى (كما أنه يتحكم فى مستوى التشويش (Noise) وتظهر أدوات التحكم الخاصة ببرنامج (Davinci Resolve) في شكل (١١)(Shaw,2021,p.17)

شكل (١١): أدوات التحكم في جودة الصورة وأدوات التصحيح اللوني الخاصة ببرنامج (Davinci Resolve).

٢-٤-١ التصحيح اللوني الأوَّلى Primary Color Correction:

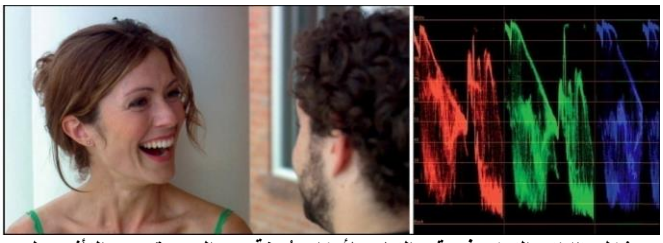
تُعتبر عملية التصحيح اللوني الأولى (Primary Color Correction) هي الخطوة الأولى في ضبط مظهر المشهد النهائي, ويُشير إلى إمكانية التحكم في الألوان الأساسية للصورة السينمائية (RGB), وكذلك التحكم فى الحساسية المُكتسبة (Gain) والجاما (Gamma) والتشبع اللوني (Saturation).

اولاً: التحكم فى مستويات الإضاءة والتباين

ان التباين (Contrast) هو أساس الصورة السينمائية الرقمية, فهو ما يُعبر عن الدرجات (Tones) الكاملة للصورة, بدءاً من درجات الأسود (Blacks), مروراً بدرجات الرمادى القاتم (Dark Gray) والتى تُعبر عن مناطق الظلال (Shadows), ودرجات الرمادى الفاتح (Light Gray) المُعبرة عن مناطق إضاءة المنتصف (Mid Tones), وصولاً لدرجات الأبيض والمعبرة عن مناطق الإضاءة العالية (Highlights),

عن طريق خواص التصحيح الرقمية (Lift),(Gamma),(Gain) يُمكن التحكم فى قيم الإضاءة العالية (Highlights) وقيم إضاءة المنتصف (Mid Tone) وقيم الظلال (Shadows) فى الصورة السينمائية الرقمية, سواء بالتحكم فى هذه القيم سوياً لمُجمل الصورة, أو التحكم فى هذه القيم لقنوات الألوان الأساسية (RGB) وذلك لكل قناة لونية على حده فى صورة تدريج من الرماديات (Grayscale),وذلك على النحو التالى:

- تقوم خاصية (Lift) بضبط مستويات الظلال أو الأسود، عن طريق دفع هذه المستويات رقمياً لأعلى ولأسفل, أما بالنسبة لقيم إضاءة المُنتصف (Mid Tones) فإنها تتأثر بهذا الضبط, فى حين لا تتأثر مناطق الإضاءة العالية (Highlights) بشكل كبير,
- تقوم خاصية (Gamma) بالسماح بالتغيير فى توزيع مناطق إضاءة المُنتصف (Mid Tones) ومناطق الظلال (Shadows), أي أنها تقوم بتزويد إضاءة المناطق الواقعة ما بين النقطة السوداء (Black Point) والنقطة البيضاء (White Point) فى الصورة, مع ملاحظة عدم حدوث تأثير على النقطة البيضاء والسوداء (Black/White Point) عند التعديل فى منطقة إضاءة المنتصف (Mid Tones) طالما أن التعديل يكون فى الحد المسموح به, إذ أن تجاوز هذا الحد قد يؤثر بالسلب على مكان هاتين النقطتين على الرسم البيانى الرقمى (Histogram) وبالتالى على منطقتى الإضاءة العالية (Highlights) والظلال (Shadows).
- تقوم خاصية الحساسية المُكتسبة (Gain) بالتحكم بالرفع أو الخفض فى قيم مستوى الأبيض (White Level) – أى أنصع جزء فى الصورة – بالنسبة لمستويات الأسود (Blacks) حيث أن التعديل فى قيم الإضاءة العالية لا يؤثر على مستويات الأسود (Blacks) الصورة الإ إذا تجاوز الأمر الحدود المسموح بها, ويمكن للقيم الثلاثة (Lift),(Gamma),(Gain) أن تتحكم فى قيم التباين وقيم مستويات الإضاءة وذلك لأجزاء معينة فى الصورة, دون التأثير على قيم التباين لباقى أجزاء الصورة كما يتضح من شكل (١٢) (السعدنى,٢٠٠٦,ص ص.٤٤٤-٤٤٥)



شكل (١٢): التحكم فى قيم التباين لأجزاء مُعينة من الصورة دون التأثير على باقى أجزائها

ثانياً: التحكم فى أصل اللون Controlling HUE:

يُشير مُصطلح (HUE) إلى أصل اللون الذى يتم إختيارة لإجراء عملية التصحيح اللونى عليه, ويُمكن أن يتم التحكم فى درجة اللون المُفردة وتدويرها من خلال (360°) على دائرة الألوان, والتأثير عليها بقيمة أى درجة لونية أخرى سواء على مدى لونى واسع أو ضيق, أى أن التحكم يكون فى صميم درجة حرارة اللون (Color Temperature) من خلال التحكم فى قيم الألوان الثلاثة الأساسية (RGB).ويعرض شكل (١٣) إحدى اللقطات السينمائية الرقمية المُصححة لونياً, وقد تم تمثيل قيم الأطوال الموجية لألوانها الأساسية (RGB) رقمياً

شكل (١٣): إحدى اللقطات السينمائية الرقمية المُصححة لونياً, والتي يتم عمل قناع (Mask) لها لتعديل التعريض في جزء منها وقد تم تمثيل قيم الأطوال الموجية لألوانها الأساسية (RGB) رقمياً.

ثالثاً: التحكم فى قيم التشبع اللونى Controlling Saturation Values:

يُشير مُصطلح (Saturation) إلى التشبع اللونى أو الشدة اللونية فى الصورة السينمائية الرقمية, وعن طريق أداة تُسمى بنفس الإسم يُمكن التحكم فى شدة اللون بجعله باهتا أو مُشبعاً, وهى أداه من أدوات التحكم فى اللون لم تكن موجودة من قبل أثناء فترة تسيد الفيلم السينمائى التقليدى لمنظومة صناعة السينما, ويعرض شكل (١٤) لقطتان اللقطة العلوية توضح قياس لقيم التشبع اللونى العالية للقطة سينمائية, أما اللقطة السفلية فهى تعبر عن قياس لقيم التشبع المُنخفضة لنفس اللقطة, وذلك فى صورة حزم موجية يتم رصدها رقمياً. ((السعدنى,٢٠٠٦,ص ص.448-450)

شكل (١٤): اللقطة العلوية توضح قياس لقيم التشبع اللونى العالية للقطة سينمائية, أما اللقطة السفلية فهى تعبر عن قياس لقيم التشبع المُنخفضة لنفس اللقطة, وذلك فى صورة حزم موجية يتم رصدها رقمياً.

٢-٤-2 التصحيح اللونى الثانوي Secondary Color Correction:

بعد الإنتهاء من مرحلة التصحيح اللونى الأولى (Primary Color Correction) وذلك لنُسخ العمل اليومية الرقمية (Digital Dailies), تمر الصورة السينمائية الرقمية (DCI) من خلال نظام الوسيط الرقمى (DI) عبر مرحلتين أساسيتين:

- المرحلة الأولى هى مرحلة المونتاج (Edit), والتى يتم فيها جمع وترتيب اللقطات, بحسب السيناريو وبحسب رؤية المخرج.
- المرحلة الثانية هى مرحلة دمج الصور السينمائية مُختلفة المصادر, وإضافة المؤثرات البصرية (Visual Effects), ويُراعى فى تلك المرحلة توحيد قيم الجودة للصور السينمائية المُدمجة خاصة عند تركيب الصور الجرافيكية والتى يتم إخراجها بقيم جودة عالية وبفراغ لونية مُطابق للفراغ اللونى للصورة السينمائية الأصلية.

وبعد الإنتهاء من المرحلتين السابقتين, بما تتضمنه كلتاهما من عوامل دمج وإضافة وتحكم فى الصور السينمائية الرقمية (DCI), يأتى دور التصحيح اللونى الثانوى (Secondary Color Correction) والذى يتلخص دوره فيما يلى:

- التحكم فى جودة الصور السينمائية مُختلفة المصادر والمُدمجة سوياً فى مشروع رقمى واحد, وذلك عن طريق مُعايرة هذه الصور سوياً (Calibration) من حيث قيم التباين والألوان, ومن ثم مُطابقة قيم الجودة للصُّور السينمائية المُدمجة سوياً.
- التحكم فى لون البشرة (Skin Tone Color Management) مُنفرداً عن باقى أجزاء الصورة السينمائية.
- التحكم فى قيم جودة الصورة السينمائية الرقمية لإعطائها الشكل النهائى (Final Look) والمُعد لإخراجه كنسخة رقمية للعرض على أنظمة العرض السينمائى الرقمية.[٢]

في كلا المرحلتين سواء في التصحيح اللوني الأولى او الثانوي وكما سبق وان اشرنا فان مدير التصوير في هاتين المرحلتين يسمى (CGDOP) او مدير تصوير الجرافيك وفى هذه الحالة يختص دورة في تحقيق واقعية الإضاءة بين نوعيتى اللقطات عن طريق ضبط التماثل في الدرجات والألوان بينهما كما يتضح من شكل (١٥)(Shaw,2009,p.22)

شكل (١٥): نماذج للقطات سينمائية تم تصويرها فى الأستديو على خلفيات كروما خضراء أو زرقاء (Green/Blue Chroma), ثم تم فصلها على بيئات وخلفيات جرافيكية أخرى.

ثانيا: الدراسة الميدانية:

قام الباحث بالدراسة الميدانية على النحو التالى:

١- على ضوء الدراسة النظرية قام الباحث بتصميم قائمة اعتبارات عند تنفيذ عملية الدمج بين الجرافيك والتصوير الحى
٢- عرض الباحث القائمة على مجموعة المحكمين وهم من الاكاديميين المتخصصين وكبار العاملين في ميدان العمل
٣- على ضوء اراء المحكمين استخلص الباحث القوائم المدونة في النتائج

تحليل نتائج قائمة الاعتبارات بعد التحكيم:

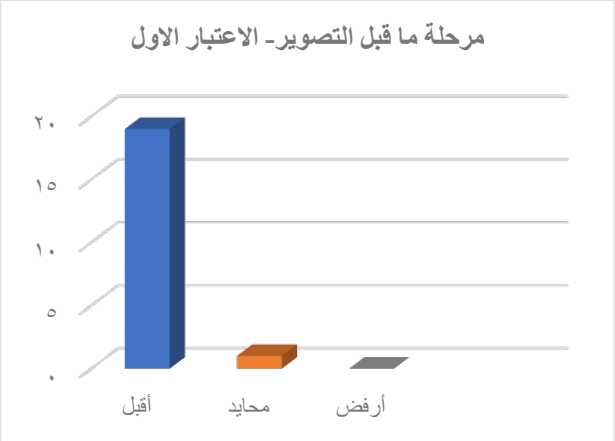
أولا: اعتبارات مرحلة ما قبل التصوير

الاعتبار الأول:

" يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية تحديد الباليتة اللونية التي يعمل بها."

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
١	يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية تحديد الباليتة اللونية التي يعمل بها.	١٩	١	٠



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٩محكما من العشرين لصيغة الاعتبار الأول، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية تحديد الباليتة اللونية التي يعمل بها."

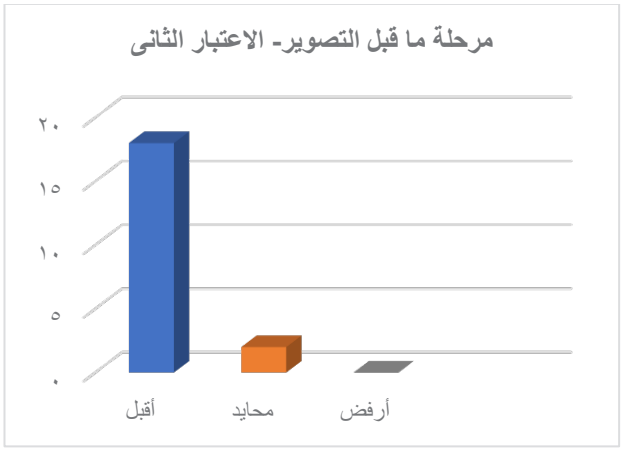
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن تحديد الباليتة اللونية بين الصورة الحرافيكية والتصوير الحى يساعد على توحيدها مما يساهم في تحقيق أعلى درجة من الواقعية في الصورة النهائية

الاعتبار الثاني:

" يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية توحيد الباليتة اللونية التي يعمل بها بحيث تكون هي نفسها التي يعمل بها مصمم اللقطات الجرافيكية " .

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٢	يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية توحيد الباليتة اللونية التي يعمل بها بحيث تكون هي نفسها التي يعمل بها مصمم اللقطات الجرافيكية.	١٨	٢	٠



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٨محكما من العشرين لصيغة الاعتبار الثانى، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية توحيد الباليتة اللونية التي يعمل بها بحيث تكون هي نفسها التي يعمل بها مصمم اللقطات الجرافيكية " .

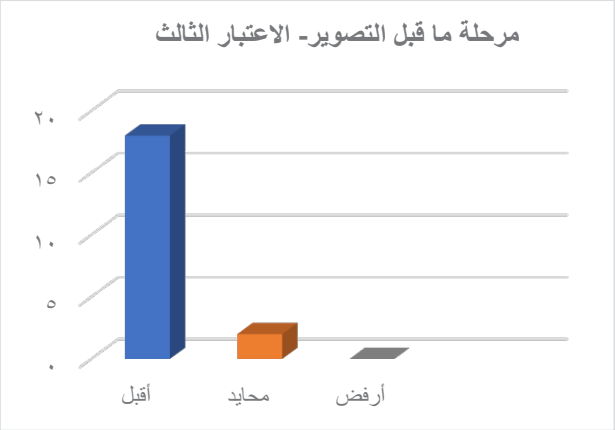
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن توحيد الباليتة اللونية بين الصورة الحرافيكية والتصوير الحى يساهم في تحقيق اعلى درجة من الواقعية في الصورة النهائية

الاعتبار الثالث:

" الخصائص الفيزيقية للشريط السينمائي تجعله يفتقر إلى تعددية الاستخدام، بخلاف الفيلم المدون رقميا أكثر مرونة فى ذلك."

وهو اعتبار مرفوض تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٣	الخصائص الفيزيقية للشريط السينمائي تجعله يفتقر إلى تعددية الاستخدام، بخلاف الفيلم المدون رقميا أكثر مرونة في ذلك.	٨	٤	٨

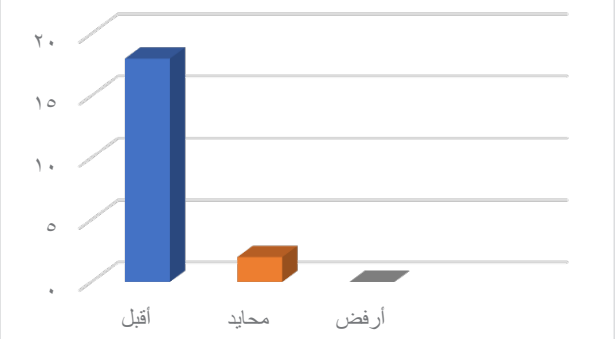


الاعتبار الرابع:

"في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك على لقطات سينمائية تم تصويرها مسبقا اى ان التصوير الحي يتم في بادىء الامر ثم تتم اعمال الحذف والاضافة وذلك بحذف أجزاء من اللقطة التي تم تصويرها ثم إضافة المؤثرات الجرافيكية. وهنا يلتزم فريق انتاج الجرافيك بتوزيع الإضاءة التى اسسها مدير التصوير في اللقطة لعمل تماثل اضاءة بين اللقطتين المركبتين"

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٤	في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك على لقطات سينمائية تم تصويرها مسبقا اى ان التصوير الحي يتم في بادىء الامر ثم تتم اعمال الحذف والاضافة وذلك بحذف أجزاء من اللقطة التي تم تصويرها ثم إضافة المؤثرات الجرافيكية. وهنا يلتزم فريق انتاج الجرافيك بتوزيع الإضاءة التى اسسها مدير التصوير في اللقطة لعمل تماثل اضاءة بين اللقطتين المركبتين	١٨	٢	٠



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٨محكما لصيغة الاعتبار الرابع، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

"في حالة تنفيذ أعمال الجرافيك على لقطات سينمائية تم تصويرها مسبقا أى أن التصوير الحي يتم في بادئ الأمر ثم تتم أعمال الحذف والإضافة وذلك بحذف أجزاء من اللقطة التي تم تصويرها ثم إضافة المؤثرات الجرافيكية. وهنا يلتزم فريق إنتاج الجرافيك بتوزيع الإضاءة التى أسسها مدير التصوير في اللقطة لعمل تماثل إضاءة بين اللقطتين المركبتين"

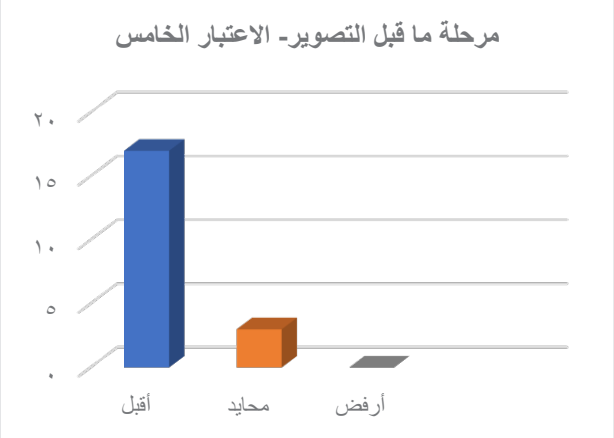
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأنه وتبعا لسوق العمل يتم عمل التصوير الحى أولا بحسب سيناريو مرسوم من الشركة المنفذة للجرافيك كسيناريو مشترك بين التصوير الحى وبين الجرافيك المعد للدمج مع اللقطات الحية كما حدث في فيلم الفيل الأزرق الجزء الثانى من انتاج عام ٢٠١٩م

الاعتبار الخامس:

" في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك أولا ثم تصوير الممثلين على خلفية خضراء وفصلهم على المشاهد الجرافيكية التي تم بناءها حيث يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية والالتزام بخطة الإضاءة الجرافيكية تحقيقا للواقعية."

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٥	في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك أولا ثم تصوير الممثلين على خلفية خضراء وفصلهم على المشاهد الجرافيكية التي تم بناءها حيث يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية والالتزام بخطة الإضاءة الجرافيكية تحقيقا للواقعية. في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك أولا ثم تصوير الممثلين على خلفية خضراء وفصلهم على المشاهد الجرافيكية التي تم بناءها حيث يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية والالتزام بخطة الإضاءة الجرافيكية تحقيقا للواقعية.	١٧	٣	٠



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٨محكما لصيغة الاعتبار الخامس، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك أولا ثم تصوير الممثلين على خلفية خضراء وفصلهم على المشاهد الجرافيكية التي تم بناءها حيث يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية والالتزام بخطة الإضاءة الجرافيكية تحقيقا للواقعية "

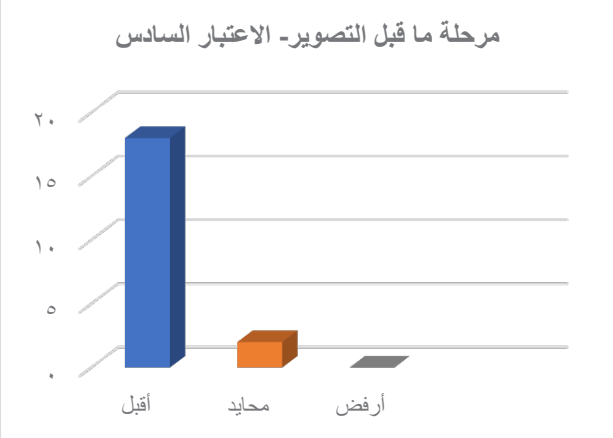
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأنه اتجاه في سوق العمل العالمي بأن يتم بناء البيئة الجرافيكية أولا ثم تصوير وفصل الممثلين على كروما خضراء أو زرقاء ومن ثم دمجهم مع البيئة الجرافيكية وهنا يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية بالالتزام بخطة الإضاءة الجرافيكية تحقيقا للواقعية

الاعتبار السادس:

" يقوم صناع العمل في مرحلة ما قبل التصوير بقراءة السيناريو لاستخلاص المشاهد التي ستتم بها عمل الخدع السينمائية ومن ثم تحويلها الى اسكتشات مرسومة تمهيدا لتنفيذها.."

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٦	يقوم صناع العمل في مرحلة ما قبل التصوير بقراءة السيناريو لاستخلاص المشاهد التي ستتم بها عمل الخدع السينمائية ومن ثم تحويلها الى اسكتشات مرسومة تمهيدا لتنفيذها	١٨	٢	٠



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٨محكما لصيغة الاعتبار السادس، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه :

" يقوم صناع العمل في مرحلة ما قبل التصوير بقراءة السيناريو لاستخلاص المشاهد التي ستتم بها عمل الخدع السينمائية ومن ثم تحويلها الى اسكتشات مرسومة تمهيدا لتنفيذها "

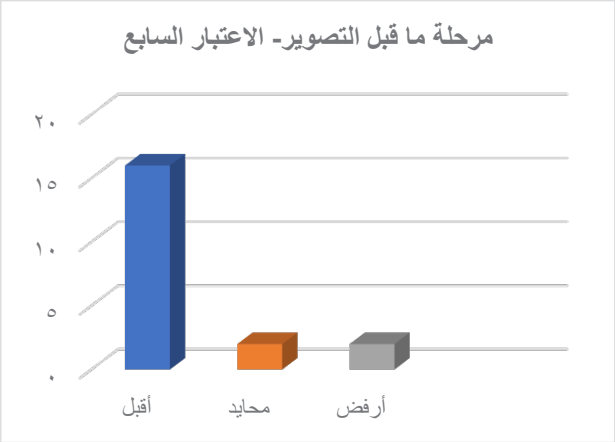
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن السيناريو المرسوم يكون دليل عمل مشترك بين فريق التصوير الحى وفريق الجرافيك

الاعتبار السابع:

" لابد من وجود مشرف تنفيذ الخدع (Vfx Supervisor) عند تحديد مواضع الدمج بن التصوير الحي واللقطات الجرافيكية عند كتابة السيناريو ووضع اسكتشات مرسومة لها

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٧	لابد من وجود مشرف تنفيذ الخدع (Vfx Supervisor) عند تحديد مواضع الدمج بن التصوير الحي واللقطات الجرافيكية عند كتابة السيناريو ووضع اسكتشات مرسومة لها	١٦	٢	٢



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٦محكما لصيغة الاعتبار السابع، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

"لابد من وجود مشرف تنفيذ الخدع (Vfx Supervisor) عند تحديد مواضع الدمج بن التصوير الحي واللقطات الجرافيكية عند كتابة السيناريو ووضع اسكتشات مرسومة لها"

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن مشرف تنفيذ الخدع بما يمتلك من خبرات سابقة يكون هو الأفضل للاشراف على كل خطوات عمل فريق الجرافيك وبالتالي يكون مسئولا عن خطوات تنفيذ الخدع سواء في مرحلة التصوير او مرحلة ما بعد الإنتاج ليصل الى اعلى درجات الواقعية والمصداقية في اللقطات النهائية كما حدث في فيلم (300 Spartans) من انتاج عام ٢٠٠٦م

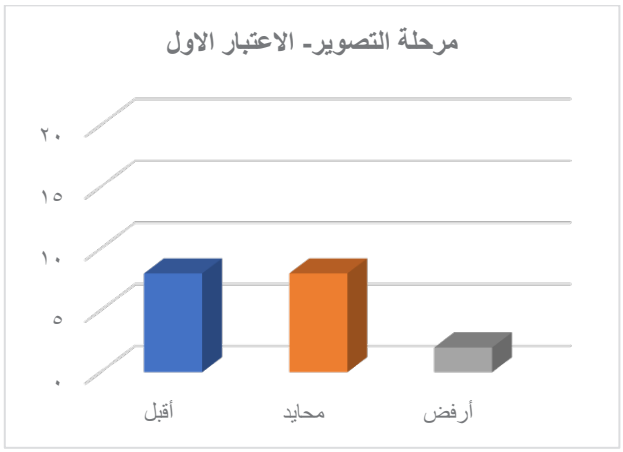
ثانيا: اعتبارات مرحلة التصوير

الاعتبار الاول:

" يقوم مدير تصوير الفيلم بالاشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً بعد بناء الجرافيك ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية ويطلق عليه في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك اسم (CG DOP)"

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٦	يقوم مدير تصوير الفيلم بالاشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً بعد بناء الجرافيك ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية ويطلق عليه في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك اسم (CG DOP)	١٢	٦	٢



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٢محكما لصيغة الاعتبار الأول، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" يقوم مدير تصوير الفيلم بالاشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً بعد بناء الجرافيك ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية ويطلق عليه في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك اسم (CG DOP)"

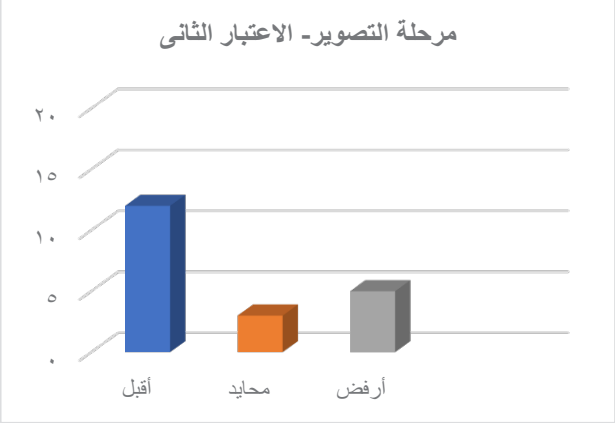
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن مدير التصوير في حالة عمله في صناعة فيلم سينمائي يحتوى على خدع جرافيكية لا يقتصر دوره وقت التصوير الحى فقط بل يكون مسئولا عن انتاج الدرجات (Tones) والألوان للكادر السينمائي ككل فيقوم بالاشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً بعد بناء الجرافيك ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية

الاعتبار الثانى:

" مصطلح (CG DOP) او مدير تصوير الجرافيك يطلق على مدير التصوير في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك "

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٢	مصطلح (CG DOP) او مدير تصوير الجرافيك يطلق على مدير التصوير في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك	١٢	٣	٥



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٢محكما لصيغة الاعتبار الثانى، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" مصطلح (CG DOP) او مدير تصوير الجرافيك يطلق على مدير التصوير في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك "

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأنه بعد بناء الجرافيك يقوم مدير تصوير الفيلم بالأشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية ويطلق عليه في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك اسم (CGDOP) او مدير تصوير الجرافيك وهذا المصطلح قد ظهر في هوليوود تحديدا عام ٢٠٠٣م مع انتاج الجزء الأول من فيلم مملكة الخواتم يجب على مدير التصوير المرشح لتصوير فيلم يحتوى على خدع سينمائية جرافيكية ان يتوافر فيه المعرفة الكافية بعلوم اضاءة اللقطات بين السينما وعالم الجرافيك

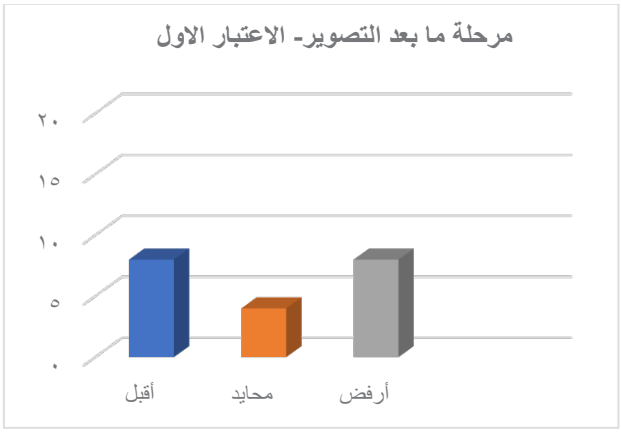
ثالثا: اعتبارات مرحلة ما بعد التصوير:

الاعتبار الاول:

" يقوم مدير التصوير بالإشراف على تركيب اللقطات الحية ودمجها باللقطات الجرافيكية ويتأكد من واقعية الدمج وواقعية الصورة النهائية ككل إلى جانب مضاهاة لونية من خلال أنظمة التصحيح اللوني الرقمية."

وهو اعتبار مقبول تحكيميا حيث كانت نتيجة التكرارات تحكيميا على النحو التالي:

م	الاعتبارات	اقبل	محايد	ارفض
٢	يقوم مدير التصوير بالأشراف على تركيب اللقطات الحية ودمجها باللقطات الجرافيكية ويتأكد من واقعية الدمج وواقعية الصورة النهائية ككل الى جانب مضاهاة لونية من خلال أنظمة التصحيح اللونى الرقمية.	١٢	٤	٤



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٢محكما لصيغة الاعتبار الأول، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" يقوم مدير التصوير بالأشراف على تركيب اللقطات الحية ودمجها باللقطات الجرافيكية ويتأكد من واقعية الدمج وواقعية الصورة النهائية ككل إلى جانب مضاهاة لونية من خلال أنظمة التصحيح اللوني الرقمية."

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن من أهم مهام مدير التصوير حين العمل في صناعة فيلم سينمائي يحتوي على خدع جرافيكية لا يقتصر دوره وقت التصوير الحى فقط بل يقوم مدير التصوير بالإشراف على تركيب اللقطات الحية ودمجها باللقطات الجرافيكية ويتأكد من واقعية الدمج وواقعية الصورة النهائية ككل الى جانب مضاهاة لونية بين نوعى اللقطات من خلال أنظمة التصحيح اللوني الرقمية

نتائج البحث:

قد كانت نتائج البحث عبارة عن البنود التي حوتها القائمة التي على المصور السينمائي أن يضعها في اعتباره ونصب عينيه عند إنتاج دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية، وهي كالتالي:

أولا: اعتبارات مرحلة ما قبل التصوير	
م	أولا: اعتبارات مرحلة ما قبل التصوير
١	يقوم صناع العمل في مرحلة ما قبل التصوير بقراءة السيناريو لاستخلاص المشاهد التي ستتم بها عمل الخدع السينمائية ومن ثم تحويلها الى اسكتشات مرسومة تمهيدا لتنفيذها.
٢	لابد من وجود مشرف تنفيذ الخدع (Vfx Supervisor) عند تحديد مواضع الدمج بن التصوير الحي واللقطات الجرافيكية عند كتابة السيناريو ووضع اسكتشات مرسومة لها
٣	يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية تحديد الباليتة اللونية التي يعمل بها.
٤	يجب على مدير التصوير عند دمج لقطات حية مع الصور الجرافيكية توحيد الباليتة اللونية التي يعمل بها بحيث تكون هي نفسها التي يعمل بها مصمم اللقطات

	الجرافيكية.
٥	في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك على لقطات سينمائية تم تصويرها مسبقا اى ان التصوير الحي يتم في بادىء الامر ثم تتم اعمال الحذف والاضافة وذلك بحذف أجزاء من اللقطة التي تم تصويرها ثم إضافة المؤثرات الجرافيكية. وهنا يلتزم فريق انتاج الجرافيك بتوزيع الإضاءة التى اسسها مدير التصوير في اللقطة لعمل تماثل اضاءة بين اللقطتين المركبتين
٦	في حالة تنفيذ اعمال الجرافيك أولا ثم تصوير الممثلين على خلفية خضراء وفصلهم على المشاهد الجرافيكية التي تم بناءها حيث يكون دور مدير التصوير هنا هو محاكاة صورته السينمائية مع الصور الجرافيكية التي سيتم تركيبها على صورته السينمائية والالتزام بخطة الإضاءة الجرافيكية تحقيقا للواقعية.
ثانيا: اعتبارات مرحلة التصوير	
١	يقوم مدير تصوير الفيلم بالأشراف على تنفيذ الإضاءة رقمياً بعد بناء الجرافيك ويطابقها باللقطة السينمائية التي قام بتصويرها ليتم تركيبها على اللقطة الجرافيكية ويطلق عليه في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك اسم (CG DOP)
٢	مصطلح (CG DOP) او مدير تصوير الجرافيك يطلق على مدير التصوير في حالة اشرافه على اضاءة لقطات الجرافيك
ثالثا: اعتبارات مرحلة ما بعد التصوير	
١	يقوم مدير التصوير بالإشراف على تركيب اللقطات الحية ودمجها باللقطات الجرافيكية ويتأكد من واقعية الدمج وواقعية الصورة النهائية ككل إلى جانب مضاهاة لونية من خلال أنظمة التصحيح اللوني الرقمية.

بناء على ما استخلصه الباحث من نتائج يوصى بما يلى:

١. ضرورة نشر هذه القائمة على المصورين السينمائيين المحترفين لوجود بعض البنود قد تكون غائبة عنهم، فتوفر لهم بإخذها في الاعتبار الكثير من الجهد والتكلفة المادية والذهنية.
٢. ضرورة تعليم طلاب السينما أساليب إنتاج الرسوم المتحركة باستخدام برامج الحاسوب.
٣. ضرورة تعليم طلاب السينما أساليب دمج الرسوم الجرافيكية مع التصوير الحي وإنتاج هذه اللقطات في مشاريع دراستهم.

المراجع:

أولا: المراجع العربية

١. أحمد محمد السعدنى, "دراسة مقارنة بين طرق التحكم فى جودة الصورة بين نظامى الإنتاج السينمائى البصرى والرقمى", رسالة دكتوراه غير منشورة, قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون, كلية الفنون التطبيقية, جامعة حلوان, ٢٠١٦م
٢. مريم محمد حسن, "معالجة الصورة السينمائية الرقمية بإستخدام تقنية المدى الواسع من التعريضات", رسالة ماجستير غير منشورة, قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون, كلية الفنون التطبيقية, جامعة حلوان, ٢٠١١م
٣. هشام جمال, "التكنولوجيا الرقمية فى التصوير السينمائى الحديث", مكتبة أكاديمية الفنون, ٢٠٠٦م.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

4. Alexis Van Hurkman, " Color Correction Handbook: Professional Techniques for Video and Cinema", 2nd Edition, Peachpit Press, U.S.A,2014
5. Blain Brown, "Motion Picture and Video Lighting", 2nd Edition, Focal Press, U.S.A, 2008
6. David Stump: "Digital Cinematography Fundamentals,Tools,Techniques & Workflows ", Focal Press, USA, 2014
7. Eran Dinur, “The Filmmaker’s Guide to Visual Effects”,Focal Press, USA, 2021
8. Jack James, "Digital Intermediate for Film & Video", Elsevier Press, NewYork, 2006
9. Liz Stubbs, "Documentary Filmmakers Speak", All Worth Press, New York, 2012

ثالثا: المقالات الاكاديمية:

10. Steve Shaw, "Digital Film Scene-to-Screen: A Users Guide to Digital Film,Digital Cinematography, Production & Digital Intermediate Post-Production", Light Illusion, NewYork, 2009
11. Steve Shaw, "Digital Intermediate: A Real World Guide to the DI Process", Light illusion, NewYork, 2009

رابعا: مواقع الانترنت:

12. https://www.filmsite.org/visualeffects2.html,2022
13. http://www.illustratedfiction.com/worldbuilding/vfx-evolution/the-evolution-of-visual-effects-from-1878-til-today,2022