التحقيق الأمثل للإقصاء اللوني باستخدام تقنية الكروما في التصوير السينمائي الرقمي أو التصوير التليفزيوني

أحمد محمد السعدنى

أستاذ مساعد بكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Submit Date: 2022-10-15 21:18:37 | Revise Date: 2023-06-16 08:34:07 | Accept Date: 2023-06-16 08:41:51

DOI:10.21608/jdsaa.2023.167750.1229

ملخص البحث:-

قدمت التقنيات الرقمية العديد من الإمكانات التي تخدم مجال المعالجات الجرافيكية لكل من الصورة الثابتة والمتحركة، سواء كانت سينمائية أو تليفزيونية، ومن التأثيرات التي شاع إستخدامها قبل التقنية الرقمية هي تقنية تغيير خلفيات الصورة، حيث كان يتم التصوير باستخدام خلفية سوداء حتي تكون الخلفية شفافة على الصورة السلبية الفيلمية، فيطبع منها سلبية عالية الجاما لإستخدامها كقناع عند طباعة صورة الخلفية ثم تطبع صورة الأمامية على نفس الشريحة الفيلمية ، ليحصل على صورة تجمع بين الصورتين في كادر واحد ، ونتيجة استخدام شرائح فيلمية كثيرة وبكثافات مختلفة وعمل أقنعة فيلمية ، مما يؤثر على جودة النتيجة النهائية للصورة خاصة إختلاف الكثافات الناتجة وعدم تجانسها أمام المشاهد، أما التقنية الرقمية فقد أتاحت سهولة إجراء هذا المؤثر بشكل أبسط وأسهل بكثير جدا، إذ يتم التصوير على خلفية زرقاء أو خضراء لصورة الأمامية ثم تجمع الصورتين مباشرة بعد إقصاء لون الخلفية الزرقاء أو الخضراء منها، ويطلق على هذه التقنية اسم الكروما، يسلك الباحث المنهج الاستقرائي لإجابة السؤال الرئيس الذي يمثل مشكلة البحث من خلال كل من الدراسة النظرية، والمقابلات مع الأساتذة الأكاديميين، وكبار المصورين المتخصصين، من يشار إليهم بالبنان لواسع خبراتهم واعتبارهم مرجعية في مجال التصوير السينمائي والتليفزيوني، وذلك لوضع قوائم الاعتبارات وتقويمها. أن اختيار المصور للون المستخدم في الفصل عند استخدام تقنية الكروما يتوقف على عدة اعتبارات تجعل الأفضلية لأيهما عن الآخر عند تصوير الموضوعات المراد تصويرها. ويمكن وضع قوائم لهذه الاعتبارات (قائمة اعتبارات للون الأزرق، وقائمة اعتبارات للون الأخضر). وقد حدد الباحث التساؤلات التالية للإجابة عنها من خلال متن البحث:

١. ما هي تقنية الكروما ؟ وكيف يتم تنفيذها؟

٢. ما هي مميزات استخدام إقصاء اللون الأخضر عند استخدام تقنية الكروما ؟

٣. ما هي مميزات استخدام إقصاء اللون الأزرق عند استخدام تقنية الكروما؟

٤. لماذا لا نستخدم سوى الأخضر أو الأزرق في تقنية الكروما؟

الكلمات المفتاحية:-

الكروما (chroma)، الفراغ اللوني (color space)، الشاشة الخضراء (green screen)، الشاشة الزرقاء (blue screen)، المجموعة اللونية لألوان البشرة (Memory Colors)

المقدمة :

تُعد الكروما احد اهم تقنيات ما بعد الإنتاج (Post Production) ، للعمل في مجال الخدع السينمائية والتأثيرات لتركيب صورتي سينما او صورتي فيديو معاً على صورة طبقات (Layers) بناءً على نطاق اللون. تم استخدام هذه التقنية في العديد من المجالات لإزالة الخلفية من مقطع فيديو - لا سيما في صناعة نشرات الأخبار والصور المتحركة وألعاب الفيديو مما يسمح بإدراج لقطات خلفية مصورة بشكل منفصل أو حتى صورة ثابتة في المشهد. تُستخدم تقنية مفتاح الكروما بشكل شائع في إنتاج الفيديو وما بعد الإنتاج. يشار إلى هذه التقنية بمصطلحات مختلفة لمتغيرات محددة متعلقة بالألوان مثل الشاشة الخضراء أو الشاشة الزرقاء

يمكن إجراء الكروما مع الخلفيات من أي لون موحد ومميز، ولكن الخلفيات الخضراء والزرقاء تكون شائعة الاستخدام لأنها تختلف بشكل واضح في تدرج اللون عن أي لون بشرة انسانى ولا يجوز لأي جزء من الموضوع الذي يتم تصويره أن يكرر اللون المستخدم للفصل الخلفى

ان اول ما يتبادر في ذهن مدير التصوير عند إضطراره الى فصل الممثلين باستخدام الكروما هو هل سيستخدم شاشة خضراء ام زرقاء وهنا نود ان نشير الى ان اهم عوامل نجاح عملية فصل الأشخاص على الكروما او مسح مناطق من اللقطة باستخدام الكروما هو المحافظة على درجات لون بشرة الممثلين (skin tones)(Dinor, 2021, p.78)

إن أول ما يتبادر في ذهن مدير التصوير عند اضطراره إلى فصل أمامية الصورة من الممثلين أو الأجسام باستخدام الكروما هو السؤال الرئيس : هل إستخدام فصل الشاشة الخضراء أفضل أم الشاشة الزرقاء عند إستخدام تقنية الكروما؟ أم أن هناك ضوابط للتفضيل أو الاختيار يجب وضعها في الاعتبار عند اختيار أي منهما؟ علما بأنهما يؤديا نفس الغرض الوظيفي

اولا: الدراسة النظرية:

١- تقنية الكروما:

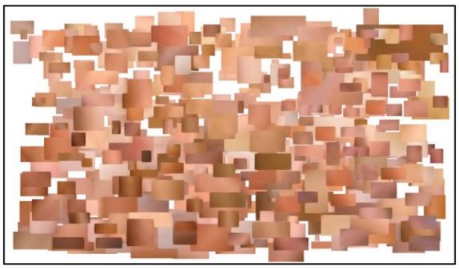
تُعد الكروما احدى اهم تقنيات ما بعد الإنتاج (Post Production)، للعمل في مجال الخدع السينمائية والتأثيرات لتركيب صورتى سينما او صورتى فيديو معاً على صورة طبقات (Layers) بناءً على نطاق اللون. تم استخدام هذه التقنية في العديد من المجالات لإزالة الخلفية من مقطع فيديو - لا سيما في صناعة نشرات الأخبار والصور المتحركة وألعاب الفيديو مما يسمح بإدراج لقطات خلفية مصورة بشكل منفصل أو حتى صورة ثابتة في المشهد. تُستخدم تقنية مفتاح الكروما بشكل شائع في إنتاج الفيديو وما بعد الإنتاج. يشار إلى هذه التقنية بمصطلحات مختلفة لمتغيرات محددة متعلقة بالألوان مثل الشاشة الخضراء أو الشاشة الزرقاء (studiobinder.com, 2021)

يمكن إجراء الكروما مع الخلفيات من أي لون موحد ومميز، ولكن الخلفيات الخضراء والزرقاء تكون شائعة الاستخدام لأنها تختلف بشكل واضح في تدرج اللون عن أي لون بشرة أنساني ولا يجوز لأي جزء من الموضوع الذي يتم تصويره أن يكرر اللون المستخدم للفصل الخلفى

ان اول ما يتبادر في ذهن مدير التصوير عند اضطرارة الى فصل الممثلين باستخدام الكروما هو هل سيستخدم شاشة خضراء ام زرقاء وهنا نود ان نشير الى ان اهم عوامل نجاح عملية فصل الأشخاص على الكروما او مسح مناطق من اللقطة باستخدام الكروما هو المحافظة على درجات لون بشرة الممثلين (skin tones) وبالنظر الى دائرة الألوان نجد ان اغلب درجات البشرة تقع في منطقة الألوان الدافئة (warm colors) وهى منطقة لونية معاكسة للونين الأزرق و الأخضر واللذين يقعا على الجانب المقابل من دائرة الألوان أي ان الفصل باستخدام أيا من هذين اللونين لن يضر بمنطقة درجات لون البشرة اللونية(Greenscreen vs, Bluescreen, 2022)

عند دراسة ألوان طبقات الجلد البشرى, نجد أنه لا يحتوى على درجة لونية واحدة, بل هو عبارة عن مجموعة من التدرجات اللونية المُتدرجة والتي تندمج سوياً لتكوين لون البشرة الأساسي, لذلك فإن إستخدام التصحيح اللونى الثانوى (Secondary Color Correction) يكون هاماً لتصحيح مناطق لونية مُعينة في الجلد البشرى 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.(Bluescreen vs, Greenscreen, 2018)

وعند المعالجة اللونية لقيم ألوان البشرة, يتم إستخدام باليتة ألوان رقمية تحتوى على درجات لونية تسمى بإسم (Memory Colors) 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 البشرية (Skin Tone). يعرض شكل (١) المجموعة اللونية الممثلة لألوان البشرة الإنسانية والتي تسمى بإسم (Memory Colors) في حين يعرض شكل (٢) تمثيل لدائرة الألوان رقميا والتي تعمل من خلالها الكاميرات السينمائية الرقمية لبيان ان اللونين الأخضر والازرق بعيدان كل البعد عن درجات الألوان المنتجة للون البشرة الإنسانية (السعدنى, ٢٠١٦, ص.٣١٢)



شكل (١): المجموعة اللونية الممثلة لألوان البشرة الإنسانية والتي تسمى بإسم (Memory Colors)

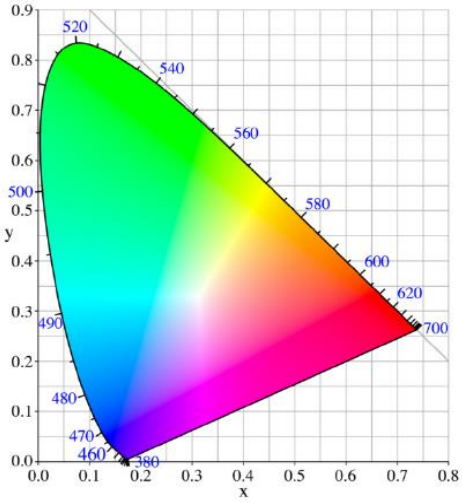
شكل (٢): تمثيل لدائرة الألوان رقميا والتي تعمل من خلالها الكاميرات السينمائية الرقمية

٢- الفراغ اللونى الرقمى

الفراغ اللوني هو عبارة عن تمثيل هندسي للألوان في شكل فراغ ثلاثي الأبعاد والذى يتخذ بدوره عدة أشكال مثل الشكل الكروي (Sphere) أو شكل المكعب (Cube) أو شكل المخروط (Cone), ويتم تمثيل قيم الألوان داخل هذا الفراغ أياً كان شكلة.

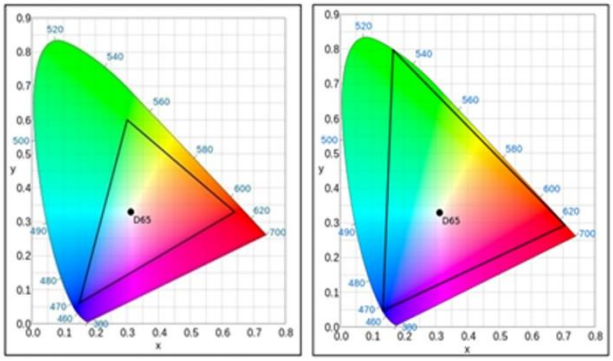
يمكن التحويل من أي فراغ لوني إلى فراغ لوني آخر عن طريق استخدام شكل رياضي يُطلق عليه اسم مصفوفة التحويل. وتمتلك مُعظم وسائل التصوير والعرض فراغات لونية (Color Spaces) خاصة بها، وبالرغم من أنه يُمكن تحويل صورة بين وسيلتين لكل منهما فراغ لوني مختلف، فيكون من المناسب تحديد فراغ لوني قياسي (Standard Color Space) يُستخدم كحلقة مُتوسطة للحكم بين تقنيتان تعتمدان على فراغين لونيين مُختلفين.

تستند فكرة رؤية وترتيب الألوان داخل الفراغ اللونى على نظرية CIE1931, والتي تم ابتكارها عن طريق المؤسسة الدولية للضوء (Commission International de l'Eclairage) (C.I.E) في عام ١٩٣١م, ومنذ ذلك الحين تم اعتماد هذا النظام كمعيار دولي قياسي لقياس الألوان وتصنيفها ومضاهاتها سوياً, وقد كان هذا النظام اللوني هو أحد أوائل الأنظمة التي قامت بتوصيف قيم اللون بطريقة حسابية وبشكل (٣) الحدود اللونية لنظرية CIE1931 والتي تحسب قيم وأماكن الألوان باحداثيات (x,y) ((السعدنى, ٢٠١٦, ص.٢٧٧))



شكل (٣): الحدود اللونية لنظرية CIE1931 والتي تحسب قيم وأماكن الألوان باحداثيات (x,y)

في بدايات ابتكار فكرة انتاج الفراغ اللونى الرقمى تم الاعتماد على نظرية CIE1931 كمعيار قياس لترتيب وحساب قيم الألوان فيتم تمثيل حدود الفراغ اللونى الرقمى على الحدود اللونية لنظرية CIE1931 لمضاهاة ومقارنة قيم وترتيب الألوان كما يتضح من شكل (٤) وكما يتضح من شكل (٤) تتحدد النقطة البيضاء - وهى نقطة تقع في تمام منتصف الفراغ اللونى الرقمى وهى نقطة تلاقى الألوان الأساسية الثلاثة الأخضر والاحمر والازرق مكونة اللون الأبيض - عند D65 حيث ترمز D الى (Daylight) عند درجة حرارة لونية تساوى ٦٥٠٠ درجة كلفن اى ان الضوء الأبيض المنتج هو ابيض نهارى عند درجة كلفن ٦٥٠٠ والتي يرمز لها بالرقم 65 (Greenscreen vs bluescreen comparison,2020)



شكل (٤): تمثيل الحدود اللونية للفراغات اللونية الرقمية على الحدود اللونية لنظرية CIE1931

يعرض شكل (٥) تأثير عزل مساحات معينة من الكادر بغرض الضبط اللونى لدرجات البشرة وذلك بإستخدام خاصيتى (Mask) و(Alpha Channel). حيث تستخدم تلك الخاصيتين في تحديد أجزاء معينة من اللقطة ومن ثم التحكم في خواص اللون (Hue/Value/Saturation) فيمكن للمصحح اللونى ان يغير أجواء اللقطة اللونية من أجواء ليلية الى نهارية او العكس او حتى التأكيد على لونية اى منهما في حين يعرض شكل (٦) مراحل التحكم اللونى في البشرة الانسانية (Skin Tone Management) بداية من مرحلة تحديد المنطقة التي ينتوى تغيير او تعديل الوانها وحتى مرحلة تغيير الوان هذه المنطقة(Hurkman,2014, p.510)

شكل (٥): تأثير عزل مساحات معينة من الكادر بغرض الضبط اللونى لدرجات البشرة وذلك بإستخدام خاصيتى (Mask) و(Alpha Channel).

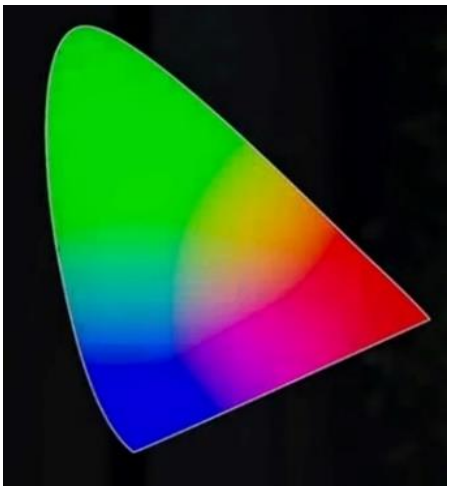
شكل (٦): مراحل التحكم اللونى في البشرة (Skin Tone Management).

ثانياً: الدراسة العملية للبحث:

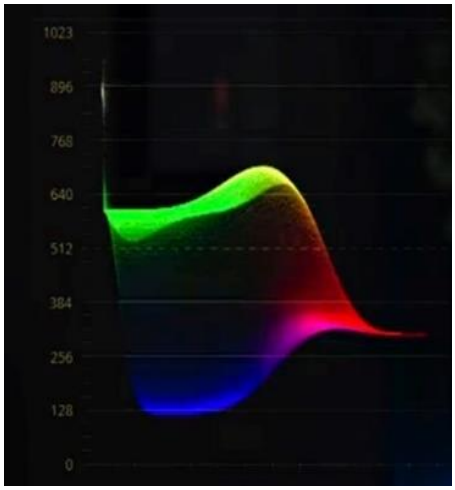
الكروما الخضراء في مقابل الكروما الزرقاء:

من خلال الملاحظة أثناء تنفيذ الكروما بسوق العمل، وبمقابلة كبار المصورين ، ومقابلة السادة الأساتذة الأكاديميين المتخصصين في التصوير السينمائي والتليفزيوني، فيمكن القول بشكل عام يتم تفضيل الكروما الخضراء من قبل اغلب صناع السينما والجرافيك الغربيين استنادا الى فكرة الفراغ اللونى الرقمى الذى تعتمد عليه اغلب الكاميرات السينمائية الرقمية في انتاجها للالوان حيث تطغى فيها

استضاءة اللون الأخضر (Luminance) عن باقى الألوان وهذا يعنى ان اللون الأخضر تحديدا يتم انتاجه بنقاء وباستضاءة اكبر من باقى الألوان ويتضح هذا الامر في شكلى (٧) و(٨) حيث يعرض شكل (٧) الحدود اللونية للفراغ اللونى الرقمى الذى تعمل من خلاله الكاميرات السينمائية الرقمية فتنتج اللون الأخضر بسطوع اكبر من سطوع باقى الألوان في حين يعرض شكل (٨) التمثيل الطيفى الرقمى للالوان الأساسية المستخدمة في انتاج الوان اللقطة السينمائية رقميا والذى يتضح فيه طغيان اللون الأخضر عن باقى الألوان اما شكل (٩) فيعرض مقارنة في انتاج السطوع اللونى بين اللونين الأخضر الأزرق حيث يتضح ان سطوع ونقاء اللون الأخضر اعلى بكثير وهذا ما تنتجه الاسطح الحساسة للكاميرات الرقمية **(Brown,2008, p.101)**



شكل (٧): الحدود اللونية للفراغ اللونى الرقمى الذى تعمل من خلاله الكاميرات السينمائية الرقمية فتنتج اللون الأخضر بسطوع اكبر من سطوع باقى الالوان, ويلاحظ ان مساحة اللون الأخضر تبلغ تقريبا ضعف مساحة اللون الأحمر والازرق



شكل (٨): التمثيل الطيفى الرقمى للالوان الأساسية المستخدمة في انتاج الوان اللقطة السينمائية رقميا والذى يتضح فيه طغيان اللون الأخضر عن باقى الالوان

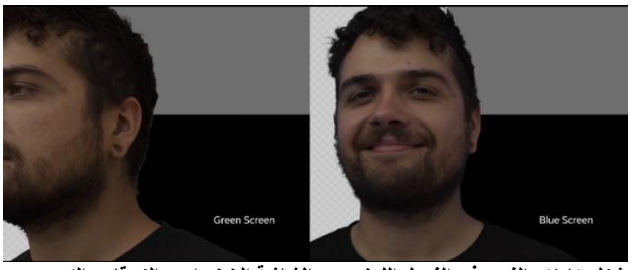
شكل (٩): مقارنة في انتاج السطوع اللونى بين اللونين الأخضر والأزرق حيث يتضح ان سطوع ونقاء اللون الأخضر اعلى بكثير وهذا ما تنتجه الاسطح الحساسة للكاميرات السينمائية الرقمية

ويستوجب حين العمل مع الشاشة الخضراء ان يتم مراعاة المسافة بين الشيء المراد فصله وبين الشلشة الخضراء وذلك ان السطوع العالى للون الأخضر قد يتسبب في رسم هالة خضراء – ناتجة عن انعكاس الإضاءة من الكروما وتحمل معها معلومات الكروما اللونية- تحدد الشيء المفصول حتى بعد فصل اللون الأخضر نفسه وتكون هذه الهالة غير مستحبة وتستلزم مجهود مضنى لازالتها فيما بعد عن طريق أدوات القص والتحديد ببرامج الجرافيك كما يتضح من شكل (١٠)(جمال,٢٠٠٦, ص.٩٨)

شكل (١٠): مراعاة المسافة بين الممثل المراد فصله وبين الشاشة الخضراء تلافيا لحدوث هالة تحدد الشخص بعد الفصل

بيد ان الشاشة الزرقاء تتفوق على مثيلتها الخضراء حين يتم العمل مع لقطات ليل او لقطات منخفضة الإضاءة حيث ان السطوع القليل للون الأزرق يساعد على فصل الاجسام والأشخاص بطريقة ايسر دون إضافة انعكاس لونى يُذكروهنا نود ان نشير الى ان السطوع القليل للون الأزرق يستلزم استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وكثيرة للحصول على السطوع الكافى للون وهنا تتفوق الشاشة الخضراء عن مثيلتها الزرقاء بسبب السطوع اللوني العالي للون الأخضر

يعرض شكل (١١) الفرق في الفصل اللونى بين الشاشة الخضراء و الزرقاء والتي تتفوق فيها الشاشة الزرقاء في حالات الإضاءة المنخفضة(Stump,2014, p.201)



شكل (١١): الفرق في الفصل اللونى بين الشاشة الخضراء و الزرقاء والتي تتفوق فيها الشاشة الزرقاء في حالات الإضاءة المنخفضة

نظرًا لأن فصل الشاشة الخضراء يعتمد على قيم اللون ، فمن المهم التأكد من أن الوان ودرجات الشاشة موحدة ومتسقة. من الناحية المثالية ، يجب أن يكون للشاشة الخضراء نفس قيم درجة اللون والسطوع عبر كامل سطحها.

في الواقع ، لا تعتبر الشاشات الخضراء مثالية بنسبة ١٠٠٪. حيث تحكمها قيود الاضاءة في كثير من الأحيان بوجود اختلافات طفيفة في اللون ، ويمكن عادةً التعامل مع هذه التناقضات الطفيفة ومع ذلك، يمكن للمناطق ذات اللون القوي والأوساخ والثقوب والظلال والإضاءة غير المتوازنة ان تعيق عملية الفصل بشكل خطير، أو تجعل الشاشة غير قابلة للاستخدام تمامًا(١٠).

إذا كانت هناك مشكلة واحدة يجب تجنبها بأي ثمن، فهي أشعة الشمس القوية أو ظلال الضوء الرئيسية على شاشة خضراء. تزداد احتمالية ظهور هذه الظلال عند التقاط شاشة خضراء في الهواء الطلق في يوم مشمس، اذ ان الانخفاض الكبير في اللمعان ودرجة اللون بين المناطق المضاءة والمظللة عمليا يقسم الشاشة إلى مناطق استخراج مختلفة ، مما يتسبب في عدد كبير من المشكلات أثناء تحرك الأشخاص ويكون أبسط حل هو التأكد من أن الشاشة الخضراء في الظل تمامًا. كذلك دراسة مسار الشمس في يوم معين (هناك العديد من تطبيقات الأجهزة المحمولة لذلك)، ويمكن التخطيط لوضع الشاشة واتجاهها لتجنب التعرض لأشعة الشمس المباشرة المحتملة. عندما يتم وضع الشاشة مقيدة بالتضاريس، لا يزال من الممكن التخلص من الظلال المصبوبة عن طريق حجب ضوء الشمس بالقواطع ذات اللون الأسود كما يتضح من شكل (١٢)(Shaw, 2009, p.34)

شكل (١٢): مشكلة انقسام درجات لونية الشاشة الخضراء الى قسمين متباينين نتيجة للتباين بين اشعة الشمس وظلها

على الرغم من تعدد مميزات الكروما الخضراء في مقابل الكروما الزرقاء الا اننا في هذا الصدد نود ان نشير الى ان اختيار مدير التصوير للون الكروما لا يستند فقط الى الاعتبارات السابقة وانما يستند بشكل كبير الى بيئة وطبيعة اللقطة اللونية النهائية والتي يجب على مدير التصوير ان يكون على دراية بها حتى يحقق الدرجات اللونية المطلوبة للقطة فعلى سبيل المثال تم انتاج اعلان تليفزيونى تم تصويره بأسلوب وتكنيك سينمائى وهو اعلان (اتحضر للاخضر) لمؤتمر المناخ الذى استضافته مصر في أواخر عام ٢٠٢٢م وهذا الإعلان يعتمد في لقطات عديدة على الفصل الجرافيكى باستخدام الكروما ونظرا لأن الغرض من اللقطات الجرافيكية الإيحاء بتغير مناخ مصر بتصويرها في بيئة جليدية وهى بيئة لونية تميل الى الأزرق فهنا ولهذا السبب فضل مدير التصوير استخدام الكروما الزرقاء حتى يظهر الانعكاس اللونى الطفيف على وجوه الممثلين بلون ازرق مما يحاكى طبيعة اللقطة المطلوبة ويساعد في عمليتى التركيب والتدرج اللونى وبالتالي تحقيق واقعية اللقطة المطلوبة مكسوة باللون الأزرق(James, 2006, p.219) فيعرض شكل (١٣) لقطات من تحضير وتصوير اعلان تغير المناخ والموضح فيه تفضيل استخدام مدير التصوير للكروما الزرقاء تماشيا مع الباليتة اللونية المطلوبة للفصل الجرافيكى في حين يعرض شكل (١٤) لقطات نهائية من اعلان تغير المناخ يتضح فيه الفصل الجرافيكى للاشياء على بيئة جرافيكية لمصر مكسوة بالجليد

شكل (١٣): لقطات من تحضير وتصوير اعلان تغير المناخ والموضح فيه تفضيل استخدام مدير التصوير للكروما الزرقاء تماشيا مع الباليتة اللونية المطلوبة للفصل الجرافيكى

شكل (١٤): لقطات نهائية من اعلان تغير المناخ يتضح فيه الفصل الجرافيكى للاشياء على بيئة جرافيكية لمصر مكسوة بالجليد

ثالثاً: الدراسة الميدانية:

قام الباحث بالدراسة الميدانية على النحو التالي:

١- على ضوء الدراسة النظرية قام الباحث بتصميم قائمة اعتبارات عند مقارنة الاستخدام بين الكروما الخضراء والزرقاء
٢- عرض الباحث القائمة على مجموعة المحكمين وهم من الأكاديميين المتخصصين وكبار العاملين في ميدان العمل
٣- على ضوء اراء المحكمين استخلص الباحث القوائم المدونة في النتائج

تحليل نتائج قائمة الاعتبارات بعد التحكيم:

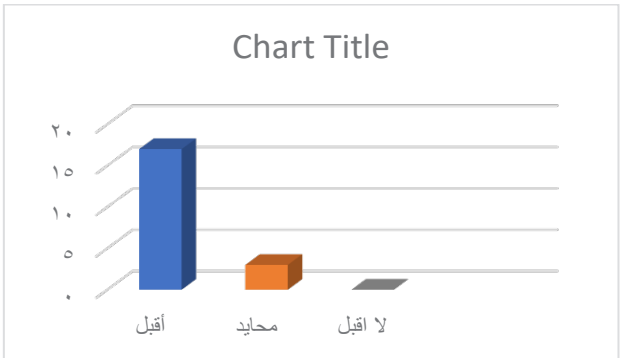
أولا: اعتبارات اختيار الكروما الخضراء:

الاعتبار الأول:

"يجب أن يكون للشاشة الخضراء نفس قيم درجة اللون والسطوع عبر كامل سطحها "

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الخضراء	اقبل	محايد	ارفض
١	يجب أن يكون للشاشة الخضراء نفس قيم درجة اللون والسطوع كامل سطحها	١٧	٣	٠



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٧ محكما لصيغة الاعتبار الأول، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

"يجب أن يكون للشاشة الخضراء نفس قيم درجة اللون والسطوع كامل سطحها."

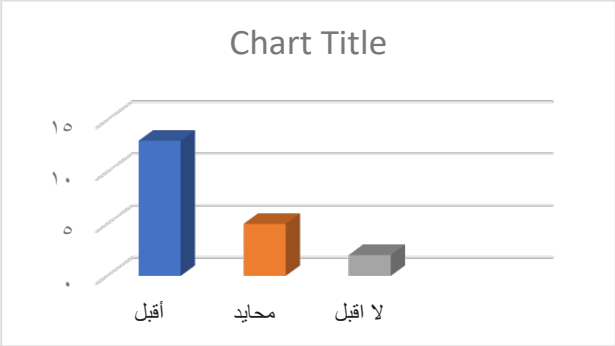
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع العالى للون الأخضر يستوجب معه ان يكون هذا النصوع متساويا عبر كامل مساحة الكروما حتى يتم الفصل الجرافيكى بنجاح حيث يتعرف البرنامج على درجة لونية واحدة فقط للكروما لتحقيق فصل سليم

الاعتبار الثاني:

" يفضل استخدام الشاشة الخضراء في تصوير مشاهد النهار الخارجي."

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الخضراء	اقبل	محايد	ارفض
٢	يفضل استخدام الشاشة الخضراء في تصوير مشاهد النهار الخارجي	١٣	٥	٢



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٣ محكما لصيغة الاعتبار الثانى، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه:

" يفضل استخدام الشاشة الخضراء في تصوير مشاهد النهار الخارجي "

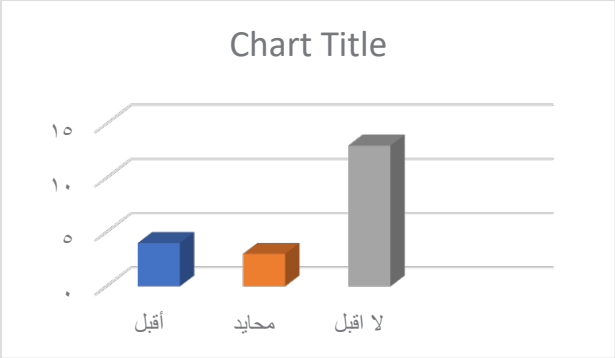
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع العالي للون الأخضر يستوجب معه ان يكون هذا النصوع متساويا عبر كامل مساحة الكروما حتى يتم الفصل الجرافيكى بنجاح وهو ما يحققه ضوء الشمس او ضوء النهار، خاصة لو تم وضع الكروما في منطقه الظل.

الاعتبار الثالث:

" لا تستدعى اضاءة الكروما الخضراء استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وذات شدة ضوئية عالية"

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الخضراء	اقبل	محايد	ارفض
٣	لا تستدعى اضاءة الكروما الخضراء استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وذات شدة ضوئية عالية	٤	٣	١٣



وقد تم رفض هذا الاعتبار صيغة ومضمونا، وعلى ذلك يرفع من قائمة الاعتبار التي أعدها الباحث

الاعتبار الرابع:

"لا تعتبر الشاشات الخضراء مثالية بنسبة ١٠٠٪. حيث تحكمها قيود الاضاءة في كثير من الأحيان بوجود اختلافات طفيفة في اللون" .

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الخضراء	اقبل	محايد	ارفض
٤	لا تعتبر الشاشات الخضراء مثالية بنسبة ١٠٠٪. حيث تحكمها قيود الاضاءة في كثير من الأحيان بوجود اختلافات طفيفة في اللون	٩	٩	٢

وقد تم رفض هذا الاعتبار بهذه الصيغة لوجود ٩ من المحكمين قد أشاروا على خانة محايد وإنما كان المضمون مقبولا عند ٩ من السدة المحكمين، ولم يرفض الاعتبار سوى اتنيم من المحكمين وعلى ذلك يرفع من قائمة الاعتبار التي أعدها الباحث. وتستبدل صيغته كالتالي:

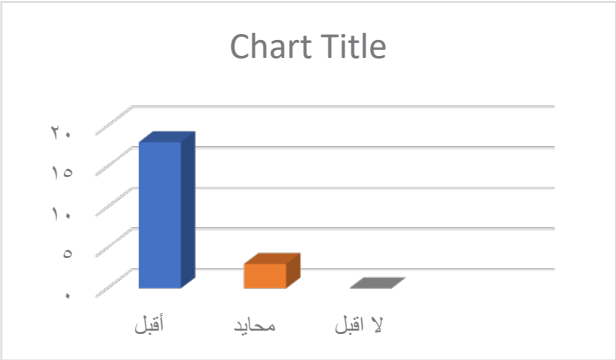
"تعتبر الشاشات الخضراء ناجحة بنسبة كبيرة، ولكن تحكمها قيود الإضاءة في كثير من الأحيان."

الاعتبار الخامس:

" يمكن للمناطق ذات اللون القوي والأوساخ والثقوب والظلال والإضاءة غير المتوازنة أن تعيق عملية الفصل بشكل خطير، أو تجعل الشاشة غير قابلة للاستخدام تمامًا".

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الخضراء	اقبل	محايد	ارفض
٥	يمكن للمناطق ذات اللون القوي والأوساخ والثقوب والظلال والإضاءة غير المتوازنة أن تعيق عملية الفصل بشكل خطير، أو تجعل الشاشة غير قابلة للاستخدام تمامًا	١٨	٢	٠



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

" يمكن للمناطق ذات اللون القوي والأوساخ والثقوب والظلال والإضاءة غير المتوازنة ان تعيق عملية الفصل بشكل خطير، أو تجعل الشاشة غير قابلة للاستخدام تمامًا".

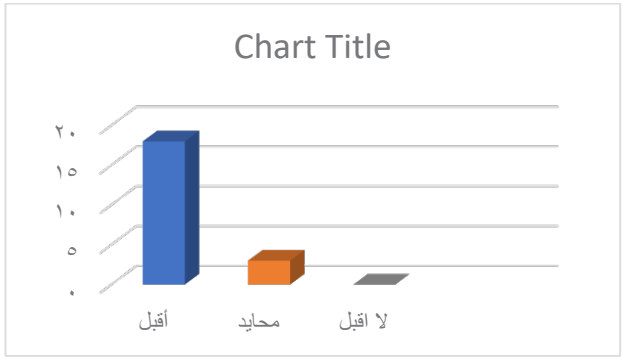
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن المناطق ذات اللون القوي والأوساخ والثقوب والظلال والإضاءة غير المتوازنة تعيق عملية الفصل بشكل خطير، لان اهم شروط الفصل هو تجانس اللون على كامل سطح الكروما ولذا على المصور مراعاة هذا الاعتبار لشدة أهميته.

الاعتبار السادس:

"يستوجب حين العمل مع الشاشة الخضراء أن يتم مراعاة المسافة بين الشيء المراد فصله وبين الشاشة الخضراء"

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الخضراء	اقبل	محايد	ارفض
٦	يستوجب حين العمل مع الشاشة الخضراء أن يتم مراعاة المسافة بين الشيء المراد فصله وبين الشاشة الخضراء	١٨	٢	٠



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

" يستوجب حين العمل مع الشاشة الخضراء أن يتم مراعاة المسافة بين الشيء المراد فصله وبين الشاشة الخضراء ".

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع العالى للون الأخضر يستوجب معه ان يكون الموضوع المصور المراد فصله بعيدا بمسافة كافية عن الكروما تجنبا لحدوث انعكاس طيفى اخضر يحدد الجسم المراد فصله

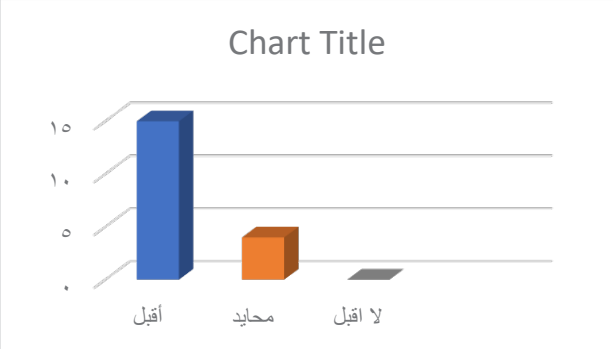
ثانيا: اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء

الاعتبار الأول:

"تستدعى إضاءة الكروما الزرقاء استخدام مصادر إضاءة كبيرة الحجم وذات شدة ضوئية عالية".

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء	اقبل	محايد	ارفض
١	تستدعى إضاءة الكروما الزرقاء استخدام مصادر إضاءة كبيرة الحجم وذات شدة ضوئية عالية	١٥	٤	١



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ١٥ محكما لصيغة الاعتبار الأول، وبهذا يقبل هذا الاعتبار بمنطوقه :

" تستدعى إضاءة الكروما الزرقاء استخدام مصادر إضاءة كبيرة الحجم وذات شدة ضوئية عالية ".

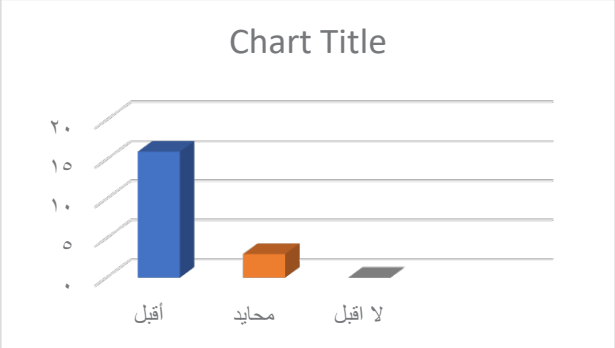
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع القليل للون الازرق يستوجب معه استخدام شدات اضاءة عالية لزيادة هذا النصوع

الاعتبار الثاني:

"الشاشة الزرقاء تتفوق على مثيلتها الخضراء حين يتم العمل مع لقطات ليل او لقطات منخفضة الإضاءة"

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء	اقبل	محايد	ارفض
٢	الشاشة الزرقاء تتفوق على مثيلتها الخضراء حين يتم العمل مع لقطات ليل او لقطات منخفضة الإضاءة	١٦	٤	٠



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

"الشاشة الزرقاء تتفوق على مثيلتها الخضراء حين يتم العمل مع لقطات ليل او لقطات منخفضة الإضاءة"

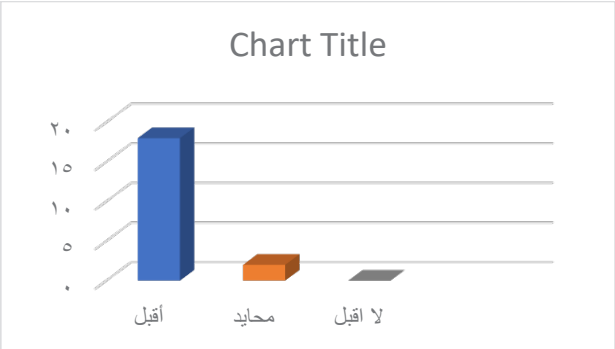
وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع العالى للون الأخضر يستوجب معه ان يكون هذا النصوع متساوا عبر كامل مساحة الكروما حتى يتم الفصل الجرافيكى بنجاح حيث بتعرف البرنامج على درجة لونية واحدة فقط

الاعتبار الثالث:

" السطوع القليل للون الأزرق يساعد على فصل الأجسام والأشخاص بطريقة أيسر "

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء	اقبل	محايد	ارفض
٣	السطوع القليل للون الأزرق يساعد على فصل الأجسام والأشخاص بطريقة أيسر	١٨	٢	٠



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

" السطوع القليل للون الأزرق يساعد على فصل الأجسام والأشخاص بطريقة ايسر"

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع القليل للون الأزرق لا يخلق هالة ضوئية حول الاجسام المفصولة

الاعتبار الرابع:

" قد تستدعى الباليتة اللونية للقطة استخدام الكروما الزرقاء بدلا من الخضراء لمحاكاة درامية الجو العام للقطة."

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء	اقبل	محايد	ارفض
٤	قد تستدعى الباليتة اللونية للقطة استخدام الكروما الزرقاء بدلا من الخضراء لمحاكاة درامية الجو العام للقطة.	٢	١٦	٢

من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبول ٢ محكمين وحياد ١٦ محكم لصيغة الاعتبار الرابع، وبهذا يقبل هذا الاعتبار مع تغيير وتفسير منطوقه:

" يتم استخدام الكروما الخضراء في لقطات النهار او الإضاءة العالية في حين يتم استخدام الكروما الزرقاء في لقطات الليل او الإضاءة المنخفضة "

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع العالى للون الأخضر يستوجب معه ان يكون هذا النصوع متساوى عبر كامل مساحة الكروما حتى يتم الفصل الجرافيكى بنجاح حيث بتعرف البرنامج على درجة

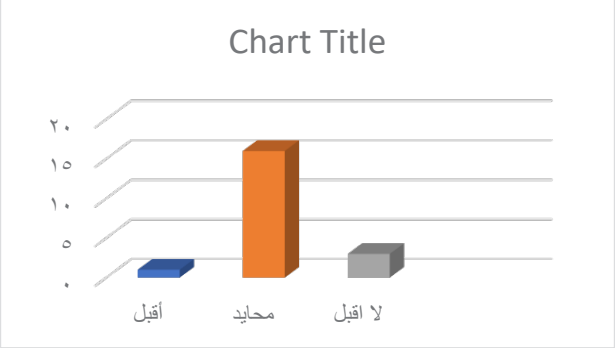
الاعتبار الخامس:

"السطوع القليل للون الأزرق يستلزم استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وكثيرة للحصول على السطوع الكافى للون وهنا تتفوق الشاشة الخضراء عن مثيلتها الزرقاء".

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

م	اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء	اقبل	محايد	ارفض
٥	السطوع القليل للون الأزرق	١	١٦	٣

	يستلزم استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وكثيرة للحصول على السطوع الكافى للون وهنا تتفوق الشاشة الخضراء عن مثيلتها الزرقاء			



من خلال الجدول التكراري والرسم البياني الموضح له كانت القبول من العشرين محكما بقبل ١٧ محكما لصيغة الاعتبار الخامس، وبهذا يقبل هذا الاعتبار مع تغيير وتفسير منطوقه:

" نظرا للسطوع العالى للون الأخضر في مقابل السطوع القليل للون الأزرق لذا يستلزم استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وقوية الشدة للحصول على السطوع الكافى للون الازرق "

وقد حقق هذا الاعتبار هذه النسبة المرتفعة لأن النصوع العالى للون الأخضر يستوجب معه ان يكون هذا النصوع متساوى عبر كامل مساحة الكروما حتى يتم الفصل الجرافيكى بنجاح حيث بتعرف البرنامج على درجة لونية واحدة

نتائج البحث

قد كانت نتائج البحث عبارة عن البنود التي حوتها القائمة التي على المصور السينمائي أن يضعها في اعتباره ونصب عينيه عند إنتاج لقطات سواء مع الكروما الخضراء او الكروما الزرقاء

اعتبارات اختيار الكروما الخضراء:	
م	الاعتبار
١	يجب أن يكون للشاشة الخضراء نفس قيم درجة اللون والسطوع عبر كامل سطحها
٢	يفضل استخدام الشاشة الخضراء في تصوير مشاهد النهار الخارجي.
٣	تعتبر الشاشات الخضراء ناجحة بنسبة كبيرة، ولكن تحكمها قيود الإضاءة في كثير من الأحيان.
٤	يمكن للمناطق ذات اللون القوي والأوساخ والثقوب والظلال والإضاءة غير المتوازنة ان تعيق عملية الفصل بشكل خطير، أو تجعل الشاشة غير قابلة للاستخدام تمامًا.
٥	يستوجب حين العمل مع الشاشة الخضراء أن يتم مراعاة المسافة بين الشيء المراد فصله وبين الشاشة الخضراء

اعتبارات اختيار الكروما الزرقاء:	
م	الاعتبار
١	تستدعى إضاءة الكروما الزرقاء استخدام مصادر إضاءة كبيرة الحجم وذات شدة ضوئية عالية.
٢	الشاشة الزرقاء تتفوق على مثيلتها الخضراء حين يتم العمل مع لقطات ليل او لقطات منخفضة الإضاءة
٣	السطوع القليل للون الأزرق يساعد على فصل الأجسام والأشخاص بطريقة ايسر
٤	يتم استخدام الكروما الخضراء في لقطات النهار او الإضاءة العالية في حين يتم استخدام الكروما الزرقاء في لقطات الليل او الإضاءة المنخفضة
٥	نظرا للسطوع العالى للون الأخضر في مقابل السطوع القليل للون الأزرق لذا يستلزم استخدام مصادر اضاءة كبيرة الحجم وقوية الشدة للحصول على السطوع الكافى للون الازرق

بناء على ما استخلصه الباحث من نتائج يوصى بما يلى:

١. يوصي الباحث المصورين العاملين في الميدان بضرورة أخذ هذه القائمة في اعتباراتهم عند تطبيق الكروما في الأعمال الدرامية السينمائية والتليفزيونية.
٢. على المؤسسات التعليمية التي تقوم بتدريس التصوير السينمائي والتليفزيوني ضمن مناهجها أن تضع قائمة الاعتبارات ضمن المواد التعليمية التي تُدرَّس داخل مقرراتها.
٣. ضرورة أن تكون الشاشة الخضراء والشاشة الزرقاء (كليهما) من التجهيزات الأساسية لأستوديوهات التصوير السينمائي والتليفزيوني وأن يكون استخدام الشاشات الخضراء والزرقاء من أساسيات تقييم المصور السينمائي والتليفزيوني المحترف، ويوضع ذلك ضمن أساليب تقويم خريجي المؤسسات التعليمية التي تتناول التصوير السينمائي والتليفزيون ضمن مقرراتها.

مراجع البحث:

أولا : المراجع العربيه :

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. **هشام جمال, "التكنولوجيا الرقمية فى التصوير السينمائى الحديث", مكتبة أكاديمية الفنون, ٢٠٠٦م.**

ثانيا: المراجع الأجنبيه :

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

ثالثا: المقالات الاكاديمية:

8. Steve Shaw, "Digital Film Scene-to-Screen: A Users Guide to Digital Film,Digital Cinematography, Production & Digital Intermediate Post-Production", Light Illusion, NewYork, 2009

رابعا: مواقع الانترنت

9. https://www.studiobinder.com/blog/blue-screen-vs-green-screen-differences/, 2021
10. https://www.youtube.com/watch?v=ava4Z3sJMLk (Greenscreen vs. Bluescreen | When and why?), 2022
11. https://www.youtube.com/watch?v=PkrWAZsHO4Q (Blue Screen vs Green Screen - Is one better than the other?), 2018
12. https://www.youtube.com/watch?v=Mn_RGMW3lnQ (Green screen vs. Blue screen | Comparison), 2020