تحقيق جودة الصورة التليفزيونية الرقمية المتحركة من خلال التصحيح اللوني
Realizing Digital Television Image Quality Through Color Correction

أ.د/ محمد علي عبد الكريم
أستاذ متفرغ بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون، جامعة حلوان
د/ وائل محمد عناني
أستاذ بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون، جامعة حلوان
محمد حسين أحمد عمار
مدير تصوير بقناة النيل للأخبار، التليفزيون المصري

ملخص البحث Abstract:
الوصول الي أفضل جودة للصورة الرقمية المتحركة يتطلب توافر مجموعة من العوامل في مراحل التصوير والتي تتمثل في نوعية الكاميرا المستخدمة وأنواع مصادر الاضاءة المختلفة الي جانب خصائصها الطيفية واللونية ورغم الحرص في تطبيق المعايير القياسية من كاميرات ومصادر ضوئية ودراسة خصائصها اللونية وقياس درجات الحرارة اللونية للبيئة المحيطة لمكان التصوير نجد انه من الصعب الوصول الي مرحلة قياسية للترجمة اللونية في الصورة من الناحية الطيفية وتكمن تلك الصعوبة في مجموعة من العوامل الخارجة عن نطاق السيطرة اثناء عملية التصوير او الناتجة عن أخطاء تصويرية غير مقصودة أو الناتجة عن نواحي انتاجية. ومع ظهور التصحيح اللونى وبرامج التصحيح اللوني أصبح هناك طفرة ملحوظة في مجال الصورة التليفزيونية بشكل خاص حيث أصبحت برامج التصحيح اللوني قادرة علي أحداث تعديلات وتغييرات فى الصورة من شأنها الارتقاء بالمستوى الفنى للصورة النهائية . **مشكلة البحث** هى كيفية تحقيق أعلي جودة للصورة الرقمية المتحركة من خلال التصحيح اللوني وحل مشكلات الإضاءة أثناء مراحل التصوير. **هدف البحث هى** الارتقاء بالمستوى المهني لمديرى التصوير وذلك من خلال سد الفجوات التى تنشأ عندهم بين ما يمتلكونه من مهارات تصويرية تقليدية وما هو مطلوب منهم للتغلب على المشكلات الناجمة عن الأخطاء التصويرية التى يصعب التحكم بها أثناء عملية التصوير ، والتى جاءت نتيجة التقدم التكنولوجى فى مجال أنتاج الصورة الرقمية المتحركة. **منهج البحث:** المنهجين الوصفي والتجريبي.

كلمات دالة Keywords:
الصورة التلفزيونية
Television Image
جودة الصورة
Image Quality
التصحيح اللونى
Color Correction

Paper received 16th July 2017, accepted 15th August 2017, published 1st of October 2017

مقدمة Introduction:
أن الوصول الي أفضل جودة للصورة الرقمية المتحركة يتطلب توافر مجموعة من العوامل في مراحل التصوير والتي تتمثل في نوعية الكاميرا المستخدمة وأنواع مصادر الاضاءة المختلفة الي جانب خصائصها الطيفية واللونية ورغم الحرص الشديد أثناء تلك المرحلة في تطبيق كافة المعايير القياسية من كاميرات ومصادر ضوئية ودراسة خصائصها اللونية وقياس دقيق لدرجات الحرارة اللونية للبيئة المحيطة لمكان التصوير الا اننا سوف نجد انه من الصعب الوصول الي المرحلة القياسية للترجمة اللونية في الصورة من الناحية الطيفية وتكمن تلك الصعوبة في مجموعة من العوامل المختلفة التي قد تكون خارجة عن نطاق السيطرة اثناء عملية التصوير وقد تكون ناتجة عن أخطاء تصويرية غير مقصودة وقد تكون ناتجة من نواحي انتاجية يصعب معها تطبيق كافة المراحل بدقة
يعتبر الضوء الأداة التى يرسم بها الفنان والمتمثل في مدير التصوير لوحته الفنية ويمكن أن نحصل علي الضوء من مجموعة من المصادر سواء كانت مصادر طبيعية أو مصادر صناعية ، ومع التطور التكنولوجي لمصادر الإضاءة الحديثة وتنوع مهامها أصبح لدى مدير التصوير اختيارات متعددة داخل موقع التصوير حيث يمكن أن يبدع من خلال تلك المصادر الضوئية كيفما يشاء ولكن أصبح من الملاحظ أن تعدد المصادر الضوئية وتنوع أشكالها واحجامها وتعدد مهامها يؤثر أحيانا علي الصورة النهائية بشكل او بأخر نتيجة تعدد خواصها الطيفية واللونية وتداخل تلك الخواص أثناء مراحل التصوير المختلفة بل ان مدير التصوير أحيانا قد يحتاج الي عمل مؤثرات ضوئية ولونية قد لا يتمكن من عملها أثناء مراحل التصوير .
ومع ظهور التصحيح اللونى وبرامج التصحيح اللوني أصبح هناك طفرة ملحوظة في مجال الصورة التليفزيونية بشكل خاص حيث أصبحت برامج التصحيح اللوني قادرة علي أحداث تعديلات وتغييرات فى الصورة من شأنها الارتقاء بالمستوى الفنى للصورة النهائية .
أن التصحيح اللوني الان نستطيع أن نطلق علية أنه أداة أضيفت لمدير التصوير ضمن أدواته المتعددة حيث يمكن من خلال استغلال كافة تلك الادوات والمتمثلة فى الكاميرات الحديثة والمعدات المتطورة الي جانب تطبيقات التعديل اللونى أن يصبح الابداع الفنى هو اللغة الاساسية لمدير الإضاءة والتي يمكن من خلالها الوصول الي أفضل جودة للصورة الرقمية المتحركة .

مشكلة البحث Statement of the problem:
كيفية تحقيق أعلي جودة للصورة الرقمية المتحركة من خلال التصحيح اللوني وحل مشكلات الإضاءة أثناء مراحل التصوير فبعد عمليات التصوير وبعد مراحل المونتاج قد يصطدم مدير التصوير ببعض المشكلات الناتجة عن تداخل الخواص الطيفية المختلفة والتي قد ينتج عنها بعض المسحات اللونية غير المرغوب فيها او قد يكون مخرج العمل له رؤية درامية معينة لم يستطيع تنفيذها بإيحاء لوني معين كالمسحة الزرقاء التي تضفي علي المشهد الشعور بالحزن او الموت او اللون الأحمر والذي قد يرمز الي دفيء المشاعر من خلال مشهد رومانسي وجميع تلك المشكلات التي يصطدم بها القائمين علي العمل لابد من حلها حتي يتمكنوا من تحقيق عمل ناجح .

أهداف البحث Objectives:
تستهدف هذه الدراسة الارتقاء بالمستوى المهني لمديرى التصوير وذلك من خلال سد الفجوات التى تنشأ عندهم بين ما يمتلكونه من مهارات تصويرية تقليدية وما هو مطلوب منهم للتغلب على المشكلات الناجمة عن الأخطاء التصويرية التى يصعب التحكم بها أثناء عملية التصوير ، والتى جاءت نتيجة التقدم التكنولوجى فى مجال أنتاج الصورة الرقمية المتحركة .

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

منهج البحث Methodology:

سوف يتم الاستعانة بالمنهج الوصفي من خلال التعرف علي كيفية قراءة الصورة الرقمية المتحركة من خلال برامج التصحيح اللوني وكيف يمكننا ضبط القيم اللونية من خلال تلك البرامج وتحديدا برنامج دافنشي والذي يعتبر احد أبرز البرامج الخاصة بعمليات التصحيح اللوني في الوقت الحاضر

كذلك سيتم ايضا الاستعانة بالمنهج التجريبي من خلال أجراء تجربتين يتم من خلالهم التعرض لأبرز مشكلات الاضاءة الناجمة عن تداخل الخواص الطيفية نتيجة تعدد مصادر الإضاءة وكيف يمكن لبرنامج دافنشي السيطرة علي تلك المشاكل وأخراجها في أفضل صورة وبجودة عالية.

فروض البحث:

1. أذا تم الاستعانة ببرامج التصحيح اللوني يمكن عمل تصحيح لوني للصورة وتغيير شكلها تماما أو انها ستأثر علي جودة الصورة وشكلها النهائي تأثيراً سلبياً.
2. أذا تم الاستعانة ببرامج التصحيح اللوني يمكن لنا تعديل جزء بسيط من الصورة الرقمية المتحركة ام ان التأثير سيكون علي الصورة ككل
3. تستطيع برامج التصحيح اللوني الارتقاء بجودة الصورة الرقمية المتحركة ام سيكون التأثير محدود

تساؤلات البحث :

1. ما هو التصحيح اللوني وما هي البيئة المناسبة للحصول علي نتائج قياسية لعمليات التصحيح ؟
2. ماهي المعايير اللونية التي يمكن من خلالها الحصول علي أفضل نتيجة لعمليات التصحيح اللوني وكذلك الارتقاء بجودة الصورة الرقمية المتحركة من خلال تلك المعايير اللونية ؟
3. ما هي أبرز التطبيقات الخاصة بعمليات التصحيح اللوني وكيف يمكن تحقيق نتائج ايجابية باستخدام برنامج دافنشي؟

الإطار النظري Theoretical Framework:

التصحيح اللوني color correction

أن عملية التصحيح اللوني هي في المقام الاول عملية ابداعية تخضع لمجموعة متعددة من المعايير حيث تبدأ تلك العملية بعد الانتهاء من مراحل المونتاج ويكون الغرض من عملية التصحيح اللوني هي اخراج الصورة سواء كانت تليفزيونية او سينمائية في افضل خصائص لونية لها سواء كان ذلك بالتصحيح او بالتعديل او عمل مؤثرات خاصة وسوف نتعرض لاحقا لتلك الخصائص بالتفصيل .

يسمي القائم بعملية التصحيح اللوني بمصحح الالوان colorist ويسير عمله بالتوازي مع عمل مدير الاضاءة بحيث يكون العمل الاساسي لمصحح الالوان هو تحقيق الشكل النهائي الذى كان يتخيله مدير الاضاءة اثناء مراحل التصوير الي جانب المعطيات الموضوعة مسبقا والتي قد تعتمد بشكل كبير علي التصحيح اللوني في تحقيق الشكل النهائي للصورة حيث من الضرورى تنفيذ تلك المعطيات بمنتهي الدقة اثناء التصحيح اللوني كما ينبغي علي مصحح الالوان ان يأخذ في الاعتبار فكرة تأسيس الاستمرارية بين اللقطات والمشاهد بمعني ان يكون هناك طبيعة لونية بين كل لقطة والسابقة والتالية لها الي جانب وجود صبغة لونية موحدة علي العمل ككل .

يعمل مصحح الالوان ومدير التصوير داخل وحدة تشبهه قاعة عرض سينمائية وتكون ذات مواصفات قياسية حتي يمكن من خلالها الحكم علي اللون بشكل مجرد دون ادني تأثيرات خارجية وتكون تلك القاعة ذات معايير لونية دقيقة حيث تكون ذات بيئة مظلمة نوعا ما وتكون خالية من الالوان الصارخة كما هو مبين فى الشكل (١) حتي يستطيع مصحح الالوان التركيز في المحتوى المعروض

ويراعي ايضا مصممو البرامج المتخصصة في التعديل اللوني خلق واجهه للمستخدم User interface تعتمد في المقام الاول علي الدرجات الداكنة وغياب الالوان المتعددة المبهرة لتمنع تشتت انتباه عين مصحح الالوان وتساعده علي التركيز ويوضح الشكل (٢) أحد واجهات برامج التصحيح اللونى.

الشكل (١) يوضح أحد أشكال قاعات تصحيح الألوان

الشكل (٢) أحد أشكال واجهات البرامج الخاصة بالتصحيح اللونى

يمكن تلخيص مهام التعديل اللوني في انة يجعل من كل لقطة لوحة فنية تظهر في افضل حالاتها ؛ فبينما يكون دور مدير الاضاءة في موقع العمل من حيث تصميم شكل الضوء وتوزيعه للحصول علي لقطة او مشهد متميز من حيث الرسم اللوني والضوئي ويكون معبرا عن الجو العام للعمل ككل يكون دور مصحح الالوان أن يدرك هذا الغرض الفني الذى يريد مدير الاضاءة تحقيقة او ابرازه او حتي اخفاءه لهدف درامي معين مطلوب داخل العمل حيث يكون هذا الدور لمصحح الالوان في غاية الاهمية حتي يستطيع ان يسخر أدواته بشكل صحيح يمكن من خلالها ان يحقق متطلبات مدير الاضاءة بشكل صحيح ومفيد للعمل ككل.

كذلك يجب علي مصحح الالوان ان يدرك أمكانية عدم ثبات التعريض داخل اللقطة الي جانب تصحيح التوازن اللوني او تحقيق مشاهد المؤثرات الخاصة بطريقة حرفية يمكن للمتلقي من خلالها ان يكون قادرا علي استيعابها لانها من المفترض ان تحاكي الواقع او البيئة التصويرية عموما .

2- نظام تجزئة الالوان :

قبل الاستفاضة في عملية تصحيح الالوان يجب الاشارة اولا ان هناك عوامل يجب اخذها في الاعتبار قبل الوصول لمرحلة التصحيح اللوني post production هذه العوامل تتحكم في قدرة المصحح علي انتاج صورة جيدة من عدمه ومن ضمن هذه العوامل التجزئة اللونية Chroma subsampling وهي عملية تحدث اما داخل الكاميرات الرقمية اى في مراحل التصوير او في مراحل ما بعد التصوير وتكون الغرض منها في الحالتين هي ضغط البيانات الخاصة بالصورة لتصبح اقل في المساحة من خلال تقليل معلومات اللون (Chroma) او تقليل حدة الصورة او التفاصيل الخاصة بها (resolution) وفي المقابل يتم الاحتفاظ بمعلومات الاستضاءة (Luma كاملة دون تقليل 1.

يستخدم نظام تجزئة الالوان لضغط ملفات الفيديو كما يستخدم ايضا لضغط ملفات الصورة من النوع JPEG كما هو موضح بالشكليين التاليين (٣) و (٤) .

الشكل (٣) بيانات الصورة بدون تجزئة لونية

الشكل (٤) الصورة بعد تجزئة اللون من خلال ضغطها بأحد برامج المونتاج

عادة ما تكون مساحة التخزين او مساحة البث المحدودة الدافع وراء اختزال البيانات حيث ان النظام البصرى للإنسان اكثر حساسية للتغيرات في السطوع عن التغييرات في الالوان لذلك يخصص النظام مجموعة بيانات كاملة لمكون الاستضاءة (Luma component) يعرف عادة بحرف ("Y) ويضغط بيانات الالوان الممثلة في مكونات (Cr) , (Cb) فمثلا ملف فيديو مضغوط 4:2:2 لبيانات (Y" Cb Cr) يتطلب فقط ثلثي مساحة التخزين او سعة البث بالنسبة لملف غير مضغوط 4:4:4 وتقليل البيانات بهذا الشكل عادة ما يمر بشكل غير ملحوظ للعين الا اذا كانت الصورة تحتوى علي خطوط كثيرة او تشبعات عالية للألوان حيث من الممكن ان تحدث بعض العيوب في الصورة Artifacts في تلك الحالة

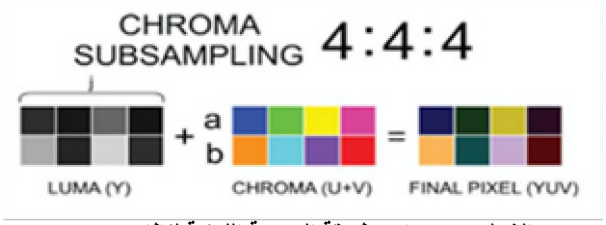
أنواع التجزئة اللونية :

4:4:4 Y" Cb Cr :

هذا النوع من التجزئة اللونية يكون فيه مكونات الصورة الثلاثة لها نفس القدر من المعلومات الكاملة حيث يستخدم هذا النوع في أنظمة مسح الصور عالية الجودة ونظم المونتاج وتصحيح الالوان التي تراعي ان تحتفظ بأكبر قدر من التفاصيل اللونية الممكنة وعادة ما تحتاج عمليات فصل الالوان Chroma keying التي تحدث عند اضافة بعض الخدع المتطورة الي كل المعلومات اللونية المتاحة بحيث يمكن فصل الحواف بين الجسم المراد فصله والخلفية بأكبر دقة ممكنة.

4:4:4 R G B :

يشار الي تلك النظام بأسم الفضاء اللوني (R G B)وهو ما يعني عدم وجود أي تجزئه لونية للصورة كما هو موضح بالشكل (٥) وقليل من الكاميرات الرقمية المتقدمة تسجل الصورة بهذه الطريقة.



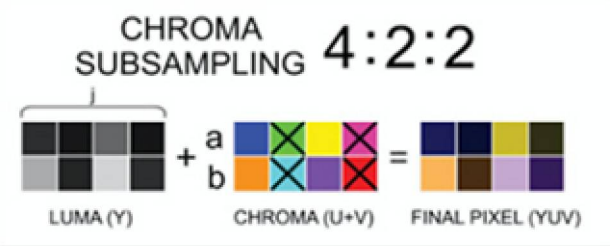
الشكل (٥) يوضح طريقة الترجمة اللونية لنظام 4:4:4

4:2:2 :

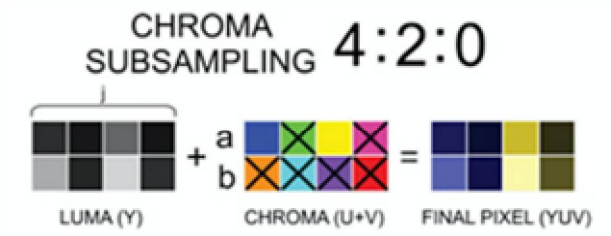
يعني هذا النوع ان بيانات اللون بنوعيها تجزء لنصف عدد بيانات الاستضاءة وهو ما يقلل من مساحة البيانات بمقدار الثلث كما هو موضح بالشكل (٦) بدون فارق بصرى ملحوظ في الاحوال العادية والكثير من الكاميرات الرقمية تستخدم هذا النوع .

4:2:0 :

في هذا النظام تمثل بيانات كل لون مرتين في مقابل اربع مرات لبيانات الاستضاءة ولكن علي خطوط مختلفة بالتبادل كما هو موضح بالشكل (٧) والكاميرات التي تسجل اللون بهذه الطريقة تخزن بيانات قناة لونية في أحد الخطوط والبيانات الخاصة بالقناة اللونية الاخرى في الخط الذى يليه وتتم استعادة الالوان المفقودة في كل خط من الخط الذى يسبقه وهذه الطريقة وان كانت مناسبة لبعض انواع التسجيل وتوفر ملفات رقمية ذات مساحة صغيرة نسبيا وجودة مقبولة الا انها غير مناسبة لعمليات التعديل اللوني المعقدة التي تتطلب تعديلات كليه علي الطبقات اللونية او الخدع السينمائية .



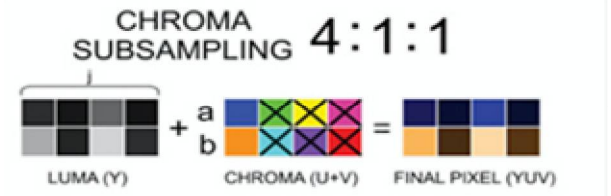
الشكل (٦) يوضح الترجمة اللونية للنظام 4:2:2



الشكل (٧) يوضح الترجمة اللونية للنظام

4:1:1 :

يتم اختصار بيانات الالوان في هذا النوع الي الربع مما يعني ان مقدار البيانات يقل الي الربع كما هو موضح بالشكل (٨) وقد كان هذا النوع يستخدم في ضغط البيانات لملفات DV التي تكون ذات جودة قليلة لا تصلح للبث وتستخدم في مجال التصوير الإخباري ونادرا ما تستخدم في الحصول علي صورة لونية متميزة .



الشكل (8) يوضح طريقة الترجمة اللونية للنظام 4:1:1

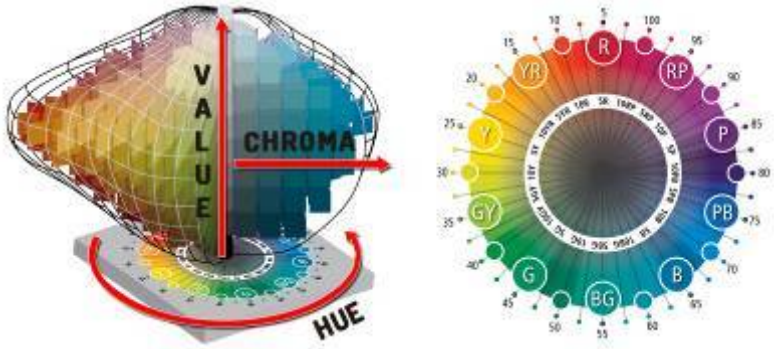
٨٣- نظام منسل لوصف الألوان the munsell Color System

تعتبر نظرية منسل من اهم النظريات اللونية التي استطاعت وضع معايير اساسية في فهم طبيعة الضوء الملون ومدى مقدرة تلك النظرية علي ربط جميع القائمين علي انتاج منتج له علاقة بالألوان ومن ضمنهم بالطبع القائمين علي التصحيح اللوني حيث ان تلك العملية في المقام الاول سوف تعتمد علي الطرق العلمية في الاستخدام الامثل سواء بإضافة لون او تأكيده او تدرجه وهذا يجعلنا ندرك ان التصحيح اللوني سوف يقوم علي اسس علمية ونظريات معتمدة دوليا أى انها لن تكون ابدا عملية عشوائية ليس لها اسس وابعاد حيث تعتبر نظرية الرسام الامريكي منسل Albert Munsell من اهم نظريات اللون في العصر الحديث حددت النظرية طريقة التعامل وفهم اللون عبر شرح ثلاثة مفاهيم تتعلق

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

بتشكيل اللون لدى المتلقي وصانع الالوان كما هو موضح بالشكل (٩) من حيث:

- مفهوم اصل اللون Hue
- علاقة اصل اللون و صفاء اللون بدرجة التشبع اللونى Chroma.



الشكل (٩) يوضح مدى نقاء اللون او اختلاطة باللون الأبيض

اصل اللون HUE

لا يختلف مدلول اصل اللون وفقا لنظام منسل عما هو موجود فى طريقة C.I.E التي اشرنا اليها سابقا فاصل اللون HUE(كنه اللون) هو تلك الخاصية الناتجة عن اختلاف طول الموجات الضوئية ،والمقصود هو اللون الصافي الخالى من الظلال او من اى مزيج او شائبة من لون اخر لذلك اختلاف اصول الالوان Hue يعنى اختلاف طول الموجات الضوئية Wavelengths of light ،وبالطبع فاصل اللون يظل ثابتا ولن يتغير اللون طالما ان طول الموجة الضوئية لم يتغير .

غير ان اصول الالوان وفقا لطريقة منسل قد قسمت الى عشرة اصول عظمى منها خمس رئيسية وخمس متوسطة تنتج عن مزج الالوان المجاورة الرئيسية . والالوان الرئيسية هى (الاحمر والاصفر و الاخضر والازرق و القرمزي) بينما الالوان المتوسطة هى (اصفر-احمر , اخضر –ازرق , ازرق-اخضر ، ازرق – قرمزي ، احمر- قرمزي)

بينما تنقسم كل من اصول الالوان العظمى الى عشرة اقسام فرعية وتكون الالوان العشرة العظمى الرئيسية المتوسطة مواجهة للرقم 5 فى التقسيم الفرعي اما الارقام10-9-8-7-6-5-4-3-2-1فى درجات تدل على الوان مجاورة ممزوجة بنسب متدرجة وعلى ذلك تتكون دائرة اصول الالوان من مائة قسم.

الكروما Chroma

تدل الكروما على مدى نقاء اللون أى درجة تشبعه ، وبالتالى تدلنا على مدى اختلاطه بالألوان المحايدة الابيض والاسود والرمادي ، وهى تبين بتدريج أفقي يخرج بشكل إشعاعي من المحور الدال على القيمة وكلما اقترب اللون من المحور دل ذلك على نقص تشبعه أي اختلاطه بلون محايد واذا كان اللون قريب من المحور يدل على ان اللون نقص تشبعه أى نقصت فيه درجة الكروما نتيجة لزيادة اختلاطه بلون محايد .يقسم كل مثلث لونى الى 12جزء يمثل كل جزء شعاع ينطلق من المحور الرئيسى المعبر عن قيمة الاضاءة ، باتجاه الخارج معبرا عن قيمة التشبع اللونى الكروما Chroma

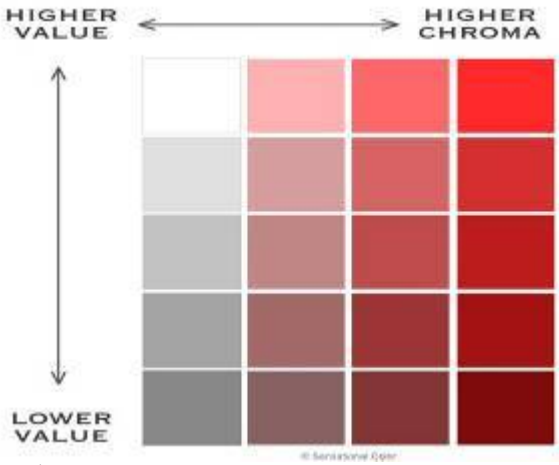
القيمة Value

تدل قيمة اللونValue على درجة نصوعه فى طريقة ال CIE ولكن يمكن ان نقرب فهم قيمة اللون اذا تخيلنا الفرق الذى ندركه بين لون جزئى سطح احمر يقع نصفه فى الظل والنصف الاخر فى النور فرغم ان كل من الجزئيين من نفس اللون الاحمر وله نفس اصل اللون او درجة تشبعه الا انه من المؤكد ان نرى اختلافا كبير فى درجة النصوع أى اختلافا فى القيمة Value يخصص محور رأسي مقسم الى عشرة اجزاء تبدا باللون الاسود الكامل وقيمته 0ومرورا باللون الرمادي وانتهاء باللون الابيض وقيمته 10هذا المحور يمر عبر منتصف دائرة لونية افقية تتحرك على هذا المحور ،ومقسمة الى عشرة اجزاء او مثلثات لونية كل مثلث يمثل

- درجة اضاءة اللون Value او اختلاطه بالألوان الحيادية الاسود والرمادي والابيض. حيث تحدد القيمة قوة اللون او ضعفه ، عبر شرح هذه العلاقة وفق مخططات بيانية ملونة تسهل فهم هذه النظرية ويعرض هذا المخطط بأساليب مختلفة

لون من الوان الطيف 1 الاحمر red، الاصفر المحمر (أورانجYellow-red ، الاصفر Yellow، الاخضر المصفرYellow-Green، الاخضر Green، الاخضر المزرق – Green Blue ،الازرق البنفسجي Blue-purple، البنفسجي purple، البنفسجي المحمر Red- purple

تتحرك الدائرة على المحور صعودا او نزولا بعشر حركات كل حركة تعبر عن نماذج درجة الاضاءة او القيمة Value مع اللون ، وفى نفس الوقت تعبر الدائرة عن درجة الاثر الذى يتسبب به مزج اصل اللون بقيمة التشبع اللونى وبقيمة اضاءة اللون ويوضح الشكل (١٠) طريقة مبسطة لقيمة Value .



الشكل (١٠) يوضح كيف يمكن تحديد شكل اللون الاحمر كمثال

4- التصحيح اللوني للفيديو :

أن كل من له علاقة بمجال الفيديو و المونتاج قد مر عليه مصطلح التصحيح اللوني color correction حيث انه اصبح في الوقت الحاضر مصطلح شائع في مجال انتاج الصورة حيث لم يكن يستخدم في الماضي علي نطاق واسع في مجال تعديل الصورة اللونية .

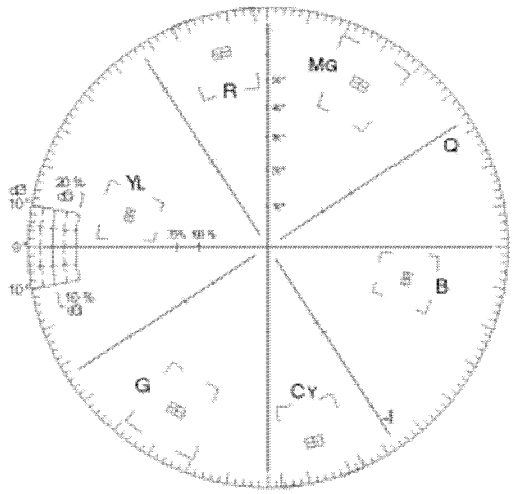
يعبر مصطلح التصحيح اللوني عن معالجة الالوان في الفيديو بطريقة مختلفة عن التي يظهر بها الوان الفيديو الاصلية عند التصوير بحيث تعطي طابع مميز للصورة او ايحاء لوني (مسحه لونية تعبر عن شئ في سياق الاحداث) وتكون طرق التعديل اللوني مثل زيادة اضاءة الفيديو او زيادة درجة تشبع الالوان او حدة الالوان الي جانب زيادة الدفيء اللوني او البرودة اللونية باستخدام المسحات اللونية المعبرة عن كل حالة لونية كل ذلك يكون هو المحور الاساسي للتعديلات اللونية ولكن يجب الاشارة ان التعديل لا يتم بشكل عشوائي ولكن يتم من خلال قيم وورسومات بيانية تعبر عن كل حالة لونية داخل الصورة حتي نستطيع ان نخرج

بالمشهد المصور في افضل حالاتة كما يتمني كل من مدير الاضاءة والمصحح اللوني .
أن الناحية اللونية داخل الصورة اصبحت لغة اساسية داخل الصورة يستطيع المتلقي ترجمتها وفهم مجمل العمل من خلال تلك اللغة مما جعل للون داخل الصورة تأثير كبير علي قيمة كل عمل فني
فعلي سبيل المثال تكون الالوان الغنية المشبعة لها ايحاء دائما وارتباط بالثراء داخل الصورة والعكس صحيح حيث يكون الفقر اللوني او قلة التشبع بالنسبة للألوان يكون معبر عن الفقر بشكل عام سواء كان فقر مادى او اخلاقي او معنوي ؛ كما يوحي التضاد بين الابيض والاسود بالسمو والرفعة فاذا اردنا محاكاة مظهر الفيلم السوداوي فلابد ان نبحث عن صورة أحادية اللون واذا اردنا تصوير مشهد نهاريا في الليل فأن لغة الصورة اللونية سوف تستدعي أضافة صبغة زرقاء علي الجو العام .
ان برامج المونتاج تلعب دورا كبيرا في عملية التحكم بالألوان في مراحل ما بعد التصوير Post production وليس الموضوع قاصرا علي مجرد ترتيب المشاهد واللقطات والتقطيع بينهم حيث اصبح الان أشهر برامج المونتاج وتحريك الفيديو يمكنها عمل تعديلات لونية علي صور الفيديو ككل ولكن بدرجات متفاوتة في الاداء حيث اصبح الان أغلب البرامج بها اوامر التعديل اللوني تحت مجموعة من المسميات التي لها علاقة اساسية بالألوان ومنها

- Color correction
- Color balance
- Brightness
- Saturation

لكن نتيجة التعديل اللوني بالطبع تكون مختلفة من برنامج الي اخر علي حسب إمكانيات كل برنامج وأحترافيتة من ناحية والاحساس اللوني الذى يستخدمه مصحح الالوان من ناحية اخرى ومدى مقدرته علي فهم متطلبات المشهد المصور وإحداثيات النور التي بالطبع تكون مع مدير الاضاءة .
4-1- الفرق بين التصحيح اللوني color correction والتعديل اللوني color grading:
أن التعديل اللوني هو محاولة تصحيح لون الفيديو وتحويلة الي وضعة الطبيعي فاذا كانت الاضاءة عالية فيى الصورة فنقوم بتقليلها في مرحلة ما بعد التصوير post production او لو كانت الالوان باهتة فسنقوم بأشباعها saturated وبعد ان نجعل الفيديو علي وضعه الطبيعي الذى كان من المفترض ان يكون علية يأتي دور التعديل اللوني color grading وهو اعطاء الفيديو الطابع السينمائي في الالوان او القيام بعمل مؤثرات خاصة لونية او فصل لوني معين بهدف احداث تغيير جزري في الصورة (Chroma) لذلك عندما يتلقى مصحح الالوان العمل المعدل لابد من تصنيف اللون في كل عمل و كل لقطة او مشهد لأنشاء مظهر وطابع يحاكي الجو العام داخل الصورة ومدي رؤية مدير الاضاءة والمخرج من حيث ايصال المعلومات للمتلقي من خلال شكل الالوان وطبيعتها ومواصفاتها .

4-2- تحليل الصورة من خلال مناظير الفيديو (video scopes)
تتوافر في برامج وانظمة تعديل اللون مجموعة متنوعة من الشاشات والمناظير المستخدمة في قياس وتحليل الاشارة وبينما قد يحتوى كل برنامج علي أضافات خاصة أو شاشات مبتكرة فأن جميع البرامج توفر المناظير الاساسية التي أعتاد خبراء تصحيح الالوان العمل من خلالها وهي كالتالي
4-2-1- منظار مخطط القلب الاتجاهي (the vectroscope) :-
يوضح مخطط القلب الاتجاهي vectroscopeالتوزيع العام للون في الصورة علي مقياس دائري فيتمثل الرسم البياني للصورة بمجموعة من النقاط المتراصة بالقرب من مركز الدائرة حيث يمثل مركز الدائرة بالضبط عدم وجود اي تشبع zero saturation بينما كلما زاد ابتعاد النقاط عن مركز الدائرة كلما زاد التشبع كما يحدد المنظار أتجاه ذلك التشبع حيث ان هذا المقياس الدائري في الحقيقة مشتق من دائرة الالوان التقليدية كما يتضح في الشكل (١١) التالي



الشكل (١١) يوضح شكل مخطط القلب الاتجاهي

بالتالي فانة اذا كانت النقاط تبتعد عن مركز الدائرة في اتجاه معين فأن تشبع الالوان يكون زائدا في اتجاه هذا اللون بالتحديد وفي الشكل التالي يبدو واضحا أن تشبع الصورة أكثر من الطبيعي وفي اتجاه الالوان الدافئة ما بين الاحمر والاصفر ويظهر ذلك في منظار مخطط القلب الاتجاهي .
4-2-2- تقيم التشبع باستخدام منظار مخطط القلب الاتجاهي Vectroscope :-
يتم تقيم مدى تشبع الصورة بالألوان من خلال vectroscope بحيث تكون القيم الاكثر تشبعا ذات امتداد بعيدا عن مركز الرسم البياني للمنظار علي عكس القيم الاقل تشبعا للألوان داخل الصورة حيث تقترب من المركز علي الرسم البياني لمنظار مخطط القلب الاتجاهي كما يبين الشكل (١٢) التالي

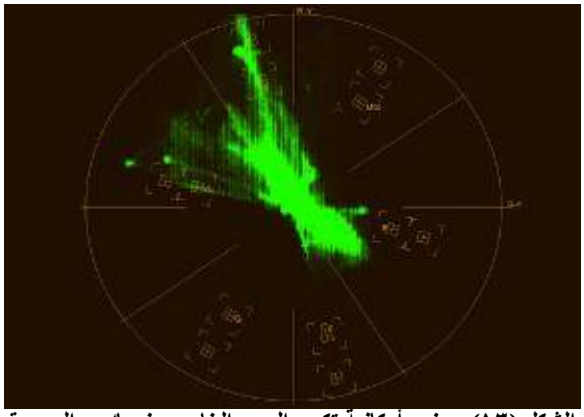
الشكل (١٢) الشكل كيفية قراءة تشبع الصورة من خلال مخطط القلب الاتجاهي

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

كما يوضح الشكل السابق ان هناك انحرافات حقيقية حيث توجد اجزاء من الرسم البياني الممتدة في اتجاهات مختلفة نحو اللونين الاحمر والازرق ولكن تلك الانحرافات تبدو صغيرة للغاية حيث يعبر تلك الرسم علي ان الصورة علي الرغم من احتوائها علي تلك اللونين (الاحمر والازرق) ألا انه لا يوجد الكثير من تلك الكمية اللونية التشعبية في الصورة .

يجب الاشارة أن مخطط القلب الاتجاهي يوجد به خيار لتكبير الرسم البياني مما يجعل لدية سهولة في الاستخدام حيث يمكن ان نحدد من خلاله بدقة متناهية كمية اللون ودرجة تشبعه بوضوح دون أي صعوبة حتي أذا كانت الصورة غير مشبعة نسبيا كما يوضح الشكل (١٣) .

اما عند استخدام منظار مخطط القلب الاتجاهي في تحليل صورة ذات تشبع عالي يكون الرسم البياني الناتج عن تلك الصورة من خلال Vectroscopeأزرع تمتد نحو أشارات الالوان المختلفة التي تتوافق مع كل تدريجات الالوان كما يبين الشكل (١٤) التالي



الشكل (١٣) يوضح أمكانية تكبير الرسم الخاص بخصائص الصورة لسهولة قراءة البيانات الخاصة بها

الشكل (١٤) يوضح كيفية ترجمة جهاز vectroscope لأحد الصور ذات التشبع العالي

لاحظ في الشكل السابق تكون الصورة اكثر تشبعا حين تظهر زيادة اللون الاحمر في الصورة باعتباره زراع للرسم البياني الذى يمتد نحو الاشارات الحمراء في حين يظهر اللون الازرق علي ملابس الرجل كزراع اخر للرسم البياني الذى يمتد نحو الاشارات الزرقاء.

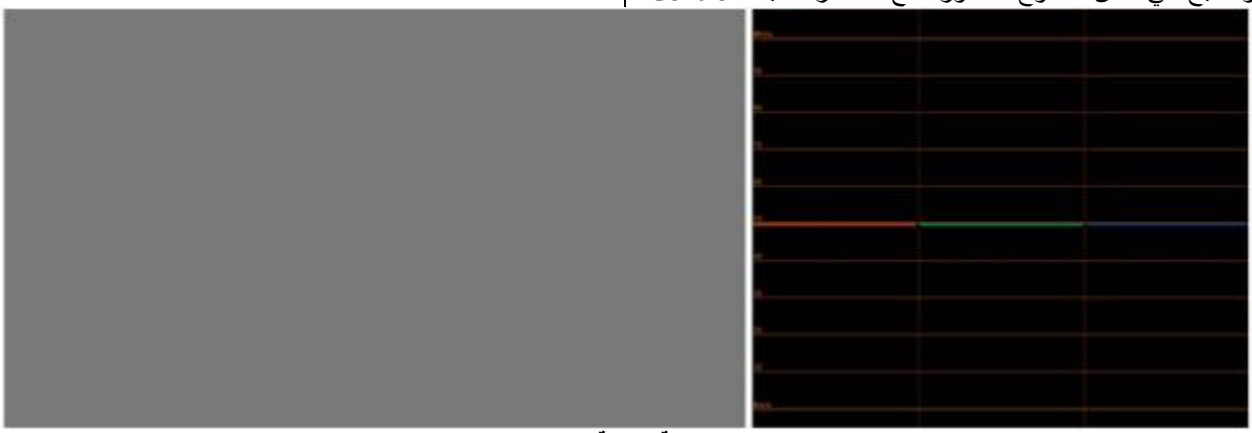
5- مفهوم الاتزان اللوني Color Balance :

عند التعامل مع عناصر ضوابط توازن الألوان سوف نقوم في وقت واحد برفع أو تخفيض جميع القنوات اللونية الثلاثة. في كل مرة نقوم بضبط ومراقبة توازن الألوان فنحن إما أن ندعم قناة لونية واحدة على حساب خفض القناتين الآخرتين أو نرفع قناتين في حين نقوم بخفض القناة الثالثة.

انه ببساطة من غير الممكن تعزيز جميع القنوات اللونية الثلاثة ونحن لا نريد أن، يزيد في الوقت نفسه جميع القنوات الثلاثة وتصبح في نفس سطوع الصورة مع عنصر ضبط Control Master Offset

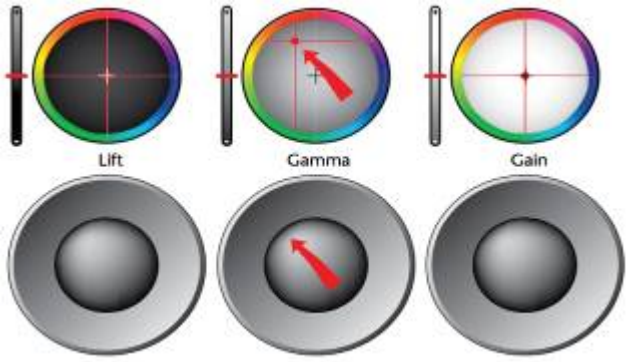
هناك مجموعة من التأثيرات التي يجب علي مصحح الالوان علي دراية بها حتي يستطيع الحصول علي افضل نتيجة من خلال الالمام بكافة التطبيقات التي من دورها ان تساعده في الوصول الي افضل نتيجة وسوف نتعرض لبعض النماذج المستخدمة في برامج التصحيح اللوني وتأثيراتها و طرق عرضها وتفسير منحنياتها اللونية التي تساعد في الفهم الصحيح لأبعاد الصورة الملونة .

النموذج الاول : وهو دراسة نطاق العرض عندما نجد ثلاثة رسوم بيانية مسطحة بنسبة 50 في المائة / IRE كما هو موضح في الشكل (١٥) حيث يتضح جليا انه في أى وقت نجد فيه الرسوم البيانية الثلاثة متساوية في نطاق العرض سوف نجد ان الصورة غير مشبعة تماما



الشكل (١٥) يوضح الترجمة اللونية للون المحايد من خلال IRE

النموذج الثاني : سحب ضوابط غاما لتوازن الألوان بعيدًا عن مركز الانفراج نحو اللون الأحمر، الذي يتسبب في ارتفاع الرسوم البيانية الحمراء نحو الأعلى وانتقال الرسوم البيانية الخضراء والزرقاء إلى الأسفل جنبًا إلى جنب كما هو موضح في الشكل (١٦)

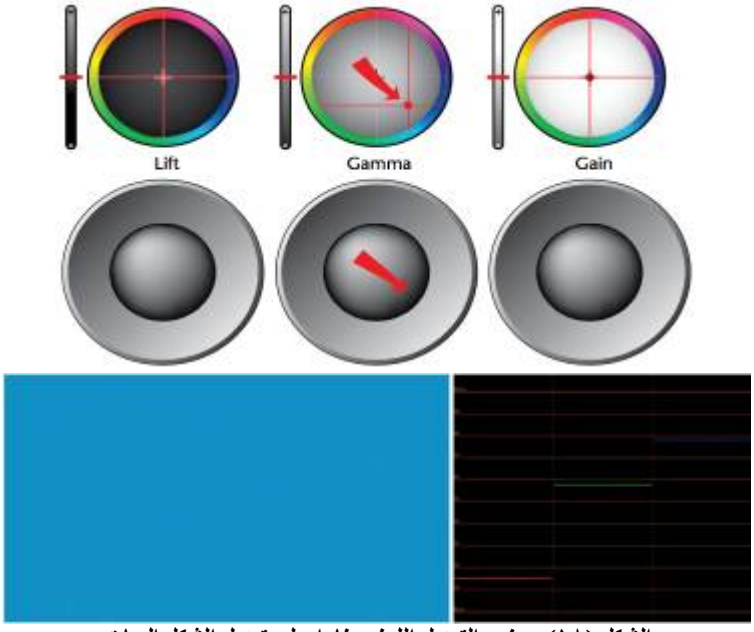


الشكل (١٦) يوضح طريقة تعديل القيم اللونية من خلال التطبيقات الخاصة بالتصحيح اللونى

النموذج الثالث : الآن سنقوم بسحب ضوابط توازن اللون نحو تدريجات الألوان بين اللون السماوي والأزرق لخفض القناة الحمراء مع تعزيز كلاً من القنوات الخضراء والزرقاء في وقت واحد، إذا كانت غير متساوية كما هو موضح في الشكل (١٧)

الشكل (١٧) يوضح كيفية التعامل مع المسحات اللونية عن طريق سحب اللون غير المرغوب فية

بما أننا قمنا بنقل الضوابط، فسوف تعيد قنوات الألون الثلاثة توزيع أنفسهم على أساس هذا الاتجاه الجديد، ويتحول المجال إلى اللون الأزرق كما هو موضح في الشكل (١٨)



الشكل (١٨) يوضح التعديل اللونى بناءا علي تعديل الشكل السابق

ومما سبق يمكننا ملاحظة أنه عند سحب ضوابط توازن الألوان في اتجاه معين سوف تعيد توازن كل قنوات الألوان الثلاثة في وقت واحد على أساس اتجاه تدريجات الألوان الذي قمنا بنقل الضوابط إليه.

5-1- تراكب التحكم في توازن الألوان :

تكمن قوة ضوابط توازن الألوان الثلاثية في أنها تتيح لك إجراء التعديلات الفردية على أجزاء الصورة التي تقع في الظلال، والدرجات اللونية النصفية، والتظليل على المناطق اللونية.

وتستند هذه النطاقات اللونية على عنصر نصوع الصورة. بمعنى أخر:

- تؤثر ضوابط رفع توازن الألوان The lift color balance على جميع أجزاء الصورة التي تتوافق مع مجموعة قيم النصوع Luma values المحددة والأكثر انخفاضًا في تلك الصورة.
- تؤثر ضوابط غاما Gamma على جميع أجزاء الصورة التي تتوافق مع مجموعة قيم النصوع Luma valuesالمتوسطة في الصورة.
- تؤثر ضوابط Gain لتوازن الألوان على جميع أجزاء الصورة المقابلة لقيم النصوع العالية فوق نطاق معين في الصورة.

يوضح الشكل (١٩) العلاقة السابقة بشكل بصرى باستخدام تمثيل اللون الزائف لإظهار كيف تتوافق قناة النصوع مع الظلال الخفيفة (الازرق) والظلال القاتمة (الاخضر) ومجموعة الدرجات النصفية (الحمراء)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

الشكل (١٩) يوضح كيف يمكننا ان نتحكم في الظلال اللونية لكل لون من الالوان الرئيسية علي حدا

قد يكون من الصعب تمييز مناطق الدرجات اللونية الثلاثة في الصورة التي تتوافق مع الظلال، والدرجات اللونية النصفية، والتظليل مع اللون الذي لا يزال موجود في الصورة. أن فصل اللون بعيدًا يكشف عن إضاءة كل شيء داخل الإطار، ويوضح تمثيل اللون الزائف النقيضين في كل منطقة لونية.

أن الأجزاء من الصورة التي تؤثر عليها كلاً من ضوابط توازن الألوان الثلاثة تعتمد بشكل كبير على قناة النصوع أي أن إدخال التعديلات على قناة النصوع تؤثر بالمقابل على كيفية عمل ضوابط توازن الألوان. لهذا السبب، انها فكرة جيدة لإجراء أي تعديلات تباين دراماتيكية والتي هي ضرورية لأول مرة، قبل أن يتم الانتقال إلى ألوان الصورة المطلوبة .

من الطبيعي أن تكون هناك كمية محددة من التفاعل بين الألوان وتعديلات التباين، مع مجموعة واحدة من التعديلات التي تؤثر على الأشياء الأخرى.وهذا سبب آخر في اعتبار ضوابط السطح موفرة للوقت، لأنها تسمح بالتكيف السريع وغالبًا بالتزامن مع عدة معايير للون والتباين.

سوف يكون لضوابط توازن الألوان في عمليات تجهيز نموذج الأحمر الأخضر الأزرق تأثير على تشبع الصورة كذلك. على سبيل المثال، أن القضاء على اللون الشديد غير المرغوب فيه في الصورة يؤدي عادة إلى انخفاض متوسط المستويات في كل القنوات اللونية الثلاثة، مما يقلل من الإشباع ويمكن إصلاح ذلك بسهولة عن طريق زيادة التشبع العام .

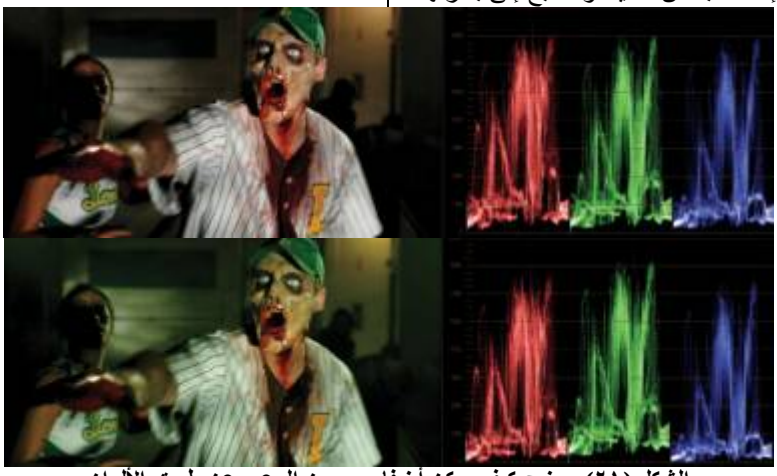
نجد أنه في معظم التطبيقات المستخدمة في عمليات التصحيح اللوني سوف تتداخل مناطق لونية ثلاثة علي نطاق واسع وتتضاءل علي نحو يسير لذلك يمكننا أجراء تعديلات كبيرة دون ان يترتب علي ذلك نتائج غير مرغوب فيها مثل الهوامش المستعارة أو الالوان المسلط عليها الضوء بشكل كبير والتي قد تكون نتيجة الانتقال الحاد او الثابت في حدود التدريجات اللونية المتأثرة ويوضح الشكل (٢٠) المساحات المتداخلة نتيجة تأثير جميع ضوابط توازن الالوان .

الشكل (٢٠) يوضح المساحات المتداخلة بالنسبة للقيم اللونية

6- استخدام ضوابط الظل / تدريجات الالوان النصفية / مناطق الاضاءة المرتفعة :

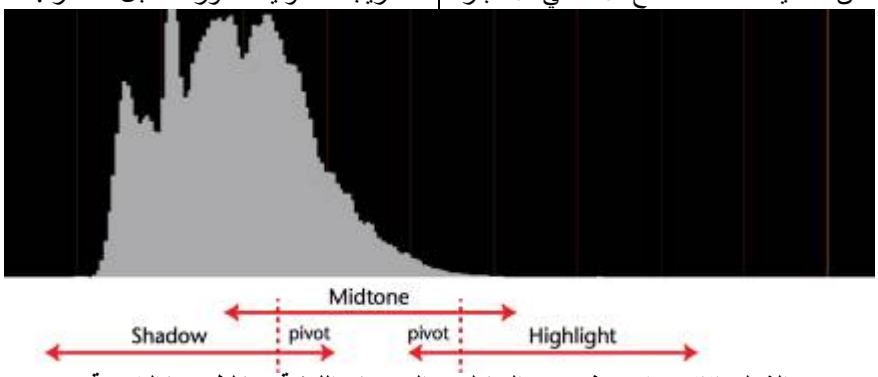
بطبيعة الحال، أحيانًا سوف ينتهي إفساد اللون بواسطة الضوء والظلال عند إجراء تعديلات Offset، وخصوصًا عندما تحيد عن المعالجة الطبيعية للصورة كما كانت لخلق توازن ألوان مبالغ فيه.على سبيل المثال، إذا كنت تقوم بتدريج ألوان ممثلة ذات لون بشره شاحب جدًا وقررت إضافة بعض الحياة والتشبع إلى بشرتها، فيمكنك في نهاية المطاف المبالغة في ألوان بقية الصورة أيضًا.

في المثال التالي، بدلاً من إعطاء الحياة للون البشرة نريد المزيد من شحوب الموت في نظام الإضاءة من أجل إلقاء الضوء على هجوم الزومبي كما هو موضح بالشكل (٢١) وباتباع طريقة العمل في المقطع السابق، يمكنك استخدام ضوابط Offset لتوازن الألوان لإضافة بعض اللون الأخضر إلى الإضاءة.



الشكل (٢١) يوضح كيف يمكن أضفاء جو من الرعب عن طريق الألوان

ونتيجة لذلك، يظهر اللون الأخضر في الظلال.ومع ذلك، في هذه الحالات، فإن تطبيقات الظل / وتدريجات الألوان النصفية / والضوء لتوازن الألوان الخاصة بك موجودة لمساعدتك من خلال السماح بإجراء المزيد من التعديلات المحددة مع الأخذ في الاعتبار خصائص تدريج الألوان الفريدة للوسائط المشفرة.يوضح الشكل (٢٢) تقدير تقريبي لكيفية تقسيم النطاقات الافتراضية لضوابط الظل، والتدريجات اللونية النصفية، والتظليل التي تفصل بين نطاق التدريجات اللونية لصورة السجل المشفرة.



الشكل (٢٢) يوضح كيف يمكن التعامل مع التدريجات اللونية تبعا لطبيعتها الضوئية

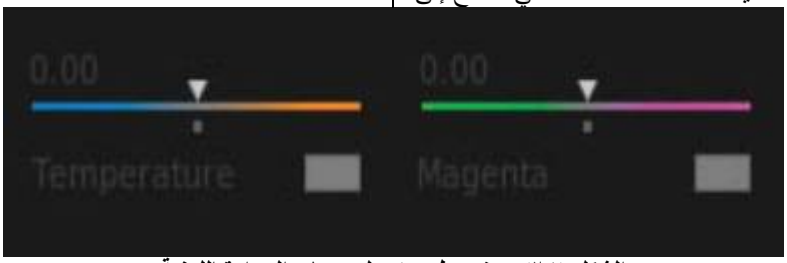
علاوة على ذلك، كما هو الحال مع ضوابط سجل التباين، أن حدود تعديل الألوان تتواجد حيث تنتهي الظلال وتبدأ تدريجات الألوان النصفية، وحيث تنتهي تدريجات الألوان النصفية وتبدأ الضوء ، قابلة للتعديل باستخدام المحور أو النطاق أو مجموعة المعايير لتغيير النقطة المركزية لتدريج ألوان الصورة التي يتداخل فيها كل زوج متجاور من ضوابط توازن الألوان كما هو موضح بالشكل(٢٣). ويتيح لنا ذلك مزيدًا من المرونة لتطبيق التعديلات بشكل أكثر وضوحًا على الألوان والتباين.

الشكل (٢٣) ضوابط الألوان في المناطق المختلفة من الضوء

من الواضح أن ضوابط الظل / وتدريجات الألوان النصفية / و مناطق الاضاءة العالية غير خطية بطبيعتها، لأنها تسمح بتطبيق تعديلات الألوان المختلفة على الضوء والظلال بشكل مستقل عن بعضها البعض.ونتيجة لذلك، مازال ذلك يعتبر تحايلا إذا كنت تبحث عن إجراء تدريج ألوان مثل الذي يقوم به مدقق الألوان من الناحية العملية حيث يتم معايرة هذه الضوابط لوسائط التسجيل المشفرة، هذه التعديلات المستهدفة تمكنك من الجمع بين أفضل الأشياء في كلا الجانبين، وتوفير تدريج ألوان ذو أساس سينمائي مع إدراج التحسينات الرقمية لتحديد المشكلات المحددة التي تحتاج إلى حل.

7- ضوابط تعديلات درجات الحرارة اللونية :

بعض التطبيقات، بما في ذلك Adobe Speed Grade، توفر مجموعة بديلة من أشرطة تمرير الألوان المخصصة لمعالجة تغييرات درجة حرارة اللون وتصحيحات اللون الماجينتا / الأخضر كما هو موضح بالشكل (٢٤) بالإضافة إلى ذلك، بعض التصميمات المشفرة باستخدام مجال لون RAW، مثل ملفات RED R3D، التي تعرض ضوابط مماثلة.



الشكل (٢٤) يوضح طرق تعديل درجات الحرارة اللونية

و بشكل عام، لا يوجد شيء يمكنك القيام به مع تلك الضوابط لا يمكنك القيام به مع المجموعة النموذجية لضوابط توازن الألوان، ولكنها مناسبة لإجراء عمليات محددة .

تلك هي ضوابط توازن الألوان الأساسية التي تسيطر على مجموعة الضوء في التدريجات اللونية، إلا أن كل شريط التمرير مقفل إلى زاوية معينة من تدريج الألوان من أجل التصحيح. في Speed Grade، توازن درجة الحرارة بين القناة الحمراء في مقابل القناة الزرقاء، في حين يوازن اللون أرجواني القنوات الحمراء والزرقاء في مقابل القنوات الخضراء.

8- بعض انظمة تصحيح الالوان الرقمية:

- Adobe speed color ١

وهو احد البرامج التي انتجتها شركة Adobeلعمل تصحيح الالوان في الصور المتحركة Motion pictureويتميز هذا البرنامج بتوفير العديد من الطبقات Layers لتنفيذ التغييرات المطلوب عملها في الصورة كما انة يوفر كل ادوات التحكم في مناطق الاضاءة المختلفة في الصورة كما يوفر الدرجات اللونية المتعددة كما يحتوى علي ادوات رسم الاقنعة Masksللتحكم في اجزاء معينة في الصورة دون باقي اجزائها.

- Apple color ٢

وهو تطبيق Applicationخاص بالتحكم في ألوان الصورة واضاءتها وهذا التطبيق يتم اضافته ببرنامج Final cut pro productionالخاص بعمل المونتاج الرقمي في الصورة بحيث يمكن لنفس البرنامج التحكم في الالوان ولكن ليس بالشكل الكامل الذى تقوم به برامج التصحيح اللوني ولكنه مناسب للمبتدئين

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

والدارسين الذين يبحثون برنامج يحتوى علي الكثير من عمليات مرحلة مابعد المونتاج Post productionفي الاعمال التي لا تتطلب تكلفة عالية او ذات ميزانية انتاجية محدودة.

Autodesk Luster 3

يعد من اهم البرامج الحديثة في تصحيح الالوان لكل من الاعمال السينمائية والتليفزيونية ويحتوى علي العديد من الادوات للتحكم في مناطق الاضاءة المختلفة الدرجات اللونية الخاصة بكل لون ومدى نصوعه وتشبعه كما يتميز بالحرية في رسم القناع Free hand musk لتحديد الجزء المراد التغيير فيه مع امكانية عمل حدود ناعمة Soft Edged لكى يتلاءم مع باقي أجزاء الصورة والجدير بالذكر أن شركة Autodesk قد أنتجت عدد من لوحات المفاتيح لإمكانية التحكم فى هذا البرنامج وذلك لكثرة الادوات الفنية التى تعمل على تغيير شكل الصورة .

Black magic Davinci resolve -4

يعد Davinci resolve من أهم الانظمة التى دخلت على أنظمة تصحيح الالوان فى الآونة الاخيرة حيث تتميز بقدرتها على التعديل بكل حرية فى درجات النصوع فى كل مناطق الاضاءة المنخفضة والمتوسطة والعالية دون المساس بالتعديل فى أصل الالوان ويتم ذلك من خلال مجموعة من القنوات اللونية ذات الدقة العالية حيث يتميز التعديل اللونى بالدقة المتناهية في المساحات اللونية المطلوب التعديل بها دون المساس بالدرجات اللونية المتشابهة في الصورة حيث تفصل الادوات في تلك البرنامج بين أدوات التحكم فى الضوء ونصوعه وبين أدوات التحكم فى الالوان من حيث أصل اللون وتشبعه ونصوعه .

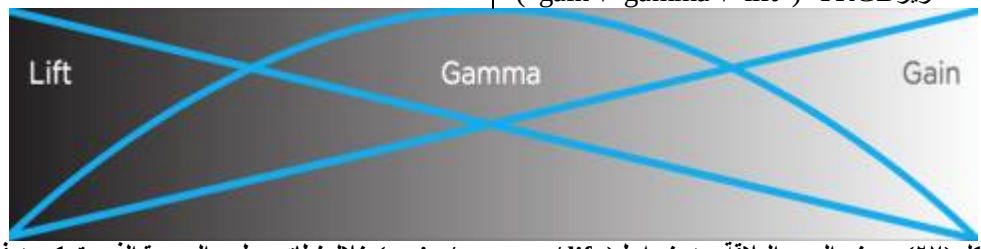
عجلات لوحات الألوان :

إذا كان هناك أي تعامل بينك وبين أدوات تصحيح الألوان في أي تطبيق، سوف تبدو الضوابط الموجودة داخل عجلات لوحة الألوان مألوفة بالنسبة لك حيث تتوافق هذه الضوابط مع أغلب وظائف تصحيح الألوان الأساسية المتاحة في Davinci Resolve، وهي مصممة بحيث تسمح للمستخدمين بدون ضبط الأسطح الخارجية بالوصول السهل إلى توازن الألوان كما هو بالشكل (٢٥) وتغيير تباين YRGB باستخدام الماوس أو الجهاز اللوحي أو لوحة التتبع.

لدى عجلات لوحة الألوان اثنين من الوسائط المتميزة في العملية.تحتوي الطريقة الأساسية على ضوابط Davinci (lift / gamma / gain) التقليدية التي تسمح بالتدرج اللوني لمناطق محددة بعد تداخلها على نطاق واسع من التكيف.

فهم ضوابط الطريقة الأساسية :

تتيح لك لوحة ألوان Primariesإعادة توازن اللون وضبط التباين عبر ضوابط Davinci التقليدية التي تحكم ثلاثة نطاقات من التدريجات اللونية المتداخلة والتي يشار إليها باسم (lift، gamma، gain) حيث يرتبط توازن ألوانهم وضوابط العجلات الرئيسية بأشرطة تمريرYRGB (gain / gamma / lift)



الشكل (٢٧) يعرض الرسم العلاقة بين ضوابط (gain / gamma / lift) خلال نطاق سطوع الصورة الذي يتحكمون فيه.

يبدأ تأثير منطقة ضوابط توازن ألوان lift باللون الأسود، ثم تنخفض من خلال اللون الرمادي الوسطي وتقل حتى تصل إلى انعدام التأثير باللون الأبيض.وفي الوقت نفسه، فإن ضوابط توازن ألوان gamma لها تأثير أكبر على الصورة مع اللون الرمادي الوسطي، وينخفض تأثيرها باتجاه اللون الأسود والأبيض.وأخيرًا، تعتبر ضوابط gain عكس lift، حيث أن لها تأثير أكبر على الصورة باتجاه اللون الأبيض، مع انخفاض تأثيرها حتى يتقلص مع اللون الأسود.

لأن نطاقات التدريجات اللونية تلك تتداخل على نطاق واسع جدًا، يمكنك إجراء تعديلات بسيطة، متقنة، طبيعية جدًا باستخدام هذه الضوابط. وعلاوة على ذلك، يمكنك الاستفادة من تداخلها عن طريق تحريك ضوابط توازن الألوان المجاورة نحو اللون المكمل للتعديل الذي قمت به مسبقا لمزيد من التحكم في كم الأجزاء التي سوف تتأثر من الصورة.

الموجودة في لوحة Primaries كما هو موضح بالشكل (٢٦)؛ ويتم عكس التعديلات التي تم إدخالها على مجموعة واحدة من الضوابط في المجموعة الأخرى.

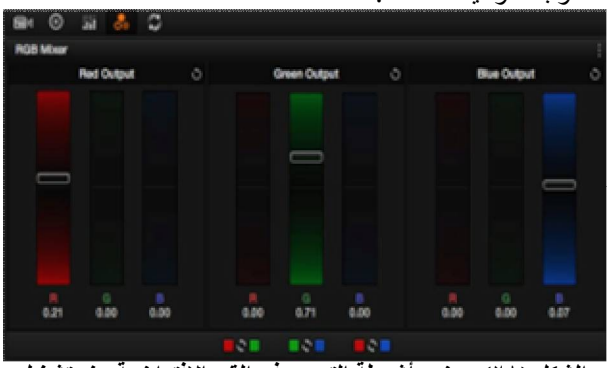
الشكل (٢٥) عجلات لوحة الألوان في برنامج دافنشى

الشكل (٢٦) شكلين مختلفين من لوحة تعديلات القيم اللونية ببرنامج دافنشى

على الرغم من أنهم يبدو مختلفين، إلا أن أشرطة التمرير وعجلات توازن الألوان تقوم فعلاً بضبط نفس العناصر، ولكن بطرق مختلفة.

تعرف نطاقات التدريجات اللونية تلك بواسطة إضاءة الصورة، على مقياس حيث الصفر هو الأسود المطلق و 1023 هو الأبيض المطلق ويوضح الرسم التوضيحي بالشكل (27) تقريبياً كيفية تداخل مناطق التدريجات اللونية (gain / gamma / lift) على نطاق واسع، وكيف ينخفض تأثير كل منطقة باتجاه النقيض المتطرف للتدريجات اللونية بالصورة.

استخدام RGB Mixer في الوضع أحادي اللون :
عند تشغيل اللون الأحادي في قائمة خيارات لوحة خلط نموذج الأحمر والأخضر والأزرق ، كما هو موضح بالشكل (28) يتم تعطيل اثنين من أشرطة التمرير داخل كل مجموعة إخراج.هذا يجعل شريط التمرير الأحمر<الأحمر، وشريط التمرير الأخضر<الأخضر، و شريط التمرير الأزرق<الأزرق تبدو أنها الضوابط الوحيدة المتاحة.



الشكل (٢٨) يوضح أشرطة التمرير في القيم الافتراضية عند تشغيل "اللون الأحادي"

مع الأخذ في الاعتبار أن كل قناة من قنوات الألوان التي تعدل من الصورة هي في حد ذاتها قناة تدرج رمادي، حيث تسمح لك أشرطة تمرير نموذج الأحمر والأخضر والأزرق في وضع اللون الأحادي بإضافة نسب مختلفة من القنوات اللونية الحمراء والخضراء والزرقاء معًا لخلق إصدارات رمادية تقليدية في اللقطة.
لفهم أهمية ذلك، لاحظ القيم الافتراضية لأشرطة التمرير الحمراء والخضراء والزرقاء. لمحاكاة حساسية العين البشرية لأطوال الضوء الموجية، و Rec. 709يحدد معيار الفيديو عنصر النصوع (' Y) حيث يتكون من 0.2126 من القناة الحمراء، و 0.7152 من القناة الخضراء، و 0.0722 من القنوات الزرقاء التي تضاف معًا. ويمكن ملاحظة ذلك في القيم الافتراضية (مقربة إلى أقرب نسبة مئوية صحيحة) من 21 و 71 و 7.
هذه هي الطريقة القياسية لاستخلاص نسخة بالأبيض والأسود من الصورة الملونة، وفي الواقع تنتج نتائج مماثلة لتلك التي تم الحصول عليها عن طريق تعيين معيار التشبع (zero) إلى كما هو موضح بالشكل (29).

الشكل (٢٩) ثلاثة ألوان أحادية مخلوطة في نفس الصورة.أعلى صورة هي نتيجة ضبط التشبع إلى 0.

ومع ذلك، لقد كان هناك على نحو تقليدي طرق أخرى لخلط الألوان الطبيعية في إصدارات تدرج اللون الرمادي المختلفة.على سبيل المثال، غالبًا ما يستخدم المصورون المرشحات الملونة بالاقتران مع شرائط الأفلام الأبيض والأسود، مثل المرشح الأصفر / الأخضر للتأكيد على لون البشرة الجذابة للأشخاص ذوي البشرة الشقراء الخفيفة.وهناك مثال أقدم بكثير هو استخدام أشرطة أفلام الأبيض والأسود مع حساسيات مختلفة (الأشرطة الفيلمية الأبيض والأسود القديمة ليست حساسة للأطوال الموجية الحمراء، وتسجل فقط اللون الأزرق والأخضر لتكوين الصورة).
أن استخدام RGB Mixer مع "الألوان الأحادية" قيد التشغيل يمنحك القدرة على مزج الخلطات المحددة الخاصة بك من جميع قنوات الألوان الثلاثة للتأكيد على الخصائص الإبداعية التي تحتاج إليها.
على سبيل المثال، زيادة الخلط مع اللون الأزرق وتقليل اللون الأحمر والأخضر يمكن أن يعطي لون بشرة أكثر قتامة، معدني لامع. تعرض لقطات الشاشة التالية إصدارات متعددة من نفس الصورة مع مزج ألوان أحادية مختلفة.
مثل المعايير في وضع اللون، يمكنك استخدام وضع RGB Mixer أحادي اللون لطرح قناة لون أحادي من الألوان الأخرى، للحصول على نتائج أكثر إبداعًا.

ضوابط RGB Mixer على ضوابط سطح Davinci:
تتوفر جميع ضوابط لوحة خلاط نموذج الأحمر والأخضر والأزرق على ضوابط سطح Davinci Resolve.
لفتح ضوابط منحنى خلاط نموذج الأحمر والأخضر والأزرق على ضوابط سطح Davinci Resolve:
اضغط على مفتاح CURVES المرن في الصفحة الرئيسية للوحة المركز.

للخروج من ضوابط منحنى خلاط نموذج الأحمر والأخضر والأزرق:
اضغط على المفتاح المرن الرئيسي على لوحة المركز.

لضبط المناطق اللونية الأساسية باستخدام الأزرار:
اضبط واحدة من مجموعات الأزرار الأربعة على لوحة المركز.
يتم وضع علامة على كافة لتحديد أيًا من قنوات الأحمر / والأخضر / والأزرق الأساسية تقترن بقنوات الأحمر / والأخضر / والأزرق المراد الوصول إليها. على سبيل المثال الأخضر<-الأزرق أضف أو اطرح كمية من قناة اللون الخضراء من قناة اللون الأزرق.
اضغط على المفتاح المرنPRESERVE LUM لتشغيل مربع الاختيار "مع مستوى النصوع المحفوظ."
اضغط على MONO لتشغيل مربع الاختيار "أحادي اللون."
اضغط على COLOR لإيقاف مربع الاختيار "أحادي اللون."

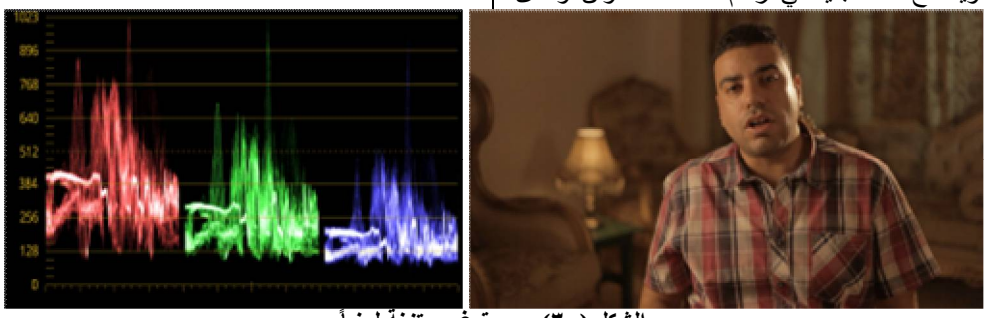
لوحة مؤثرات الحركة
تحتوي لوحة مؤثرات الحركة على مجموعتين من الضوابط لتطبيق تأثيرات التدفق الضوئي المحسوبة على المقاطع في البرنامج الخاص بك، والحد من تداخل الموجات المكانية والزمانية المعززة، والحركة الزائفة غير الواضحة.

<u>- التجارب العملية :</u>

التجربة الاولى:
تعتمد تلك التجربة علي التصوير باستخدام مصدر ضوئي Kino flo pr550 5d كمصدر ضوئي رئيسي لشخص جالس وسوف نقوم باستخدام مصادر إضاءة تنجستن لإضاءة بقية أجزاء الصورة المتمثلة في الاضاءة المكملة للشخص الجالس مع إضاءة الخلفية وبالتالي سوف تكون الاضاءة السائدة داخل المشهد هى الاضاءة التنجستن ولكن سوف نصطدم بأن الشخص أضاءته الاساسية ذات درجة حرارة لونية 5600 كلفن مع ملاحظة انه سوف نقوم بضبط الكاميرا علي نفس درجة حرارة المصدر الضوئي الرئيسي وبذلك سوف نحصل علي صورة ذات مسحة لونية صفراء علي الصورة بشكل عام ناتجة عن ان الاضاءة السائدة داخل المشهد هى الاضاءة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

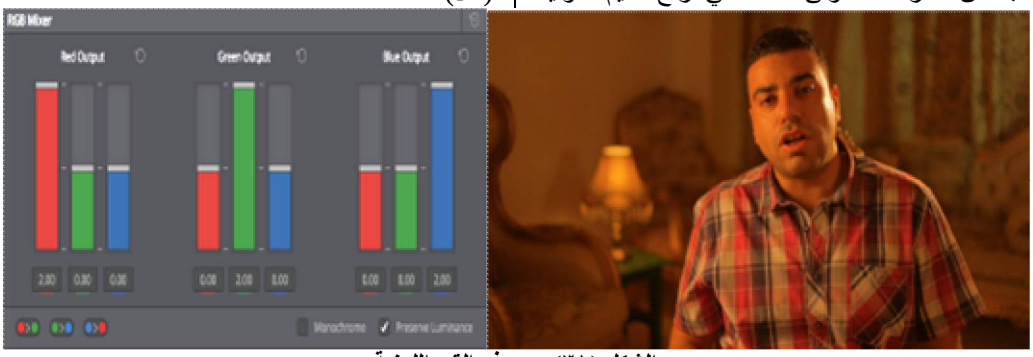
التنجستن التى ينبعث منها درجة حرارة لونية 3200 حيث تكون الصورة كما هى موضحة بالشكل (30) ذات مسحة لونية لا تصلح للعرض مطلقا ويتضح ذلك جليا في رسم مخطط الالوان والذى يبين عدم الاتزان اللونى حيث نجد أن اللون السائد هو الاحمر ويمثل أعلى القيم ويليه الاخضر ثم الازرق .



الشكل (٣٠) صورة غير متزنة لونياً

المرحلة الاولى :

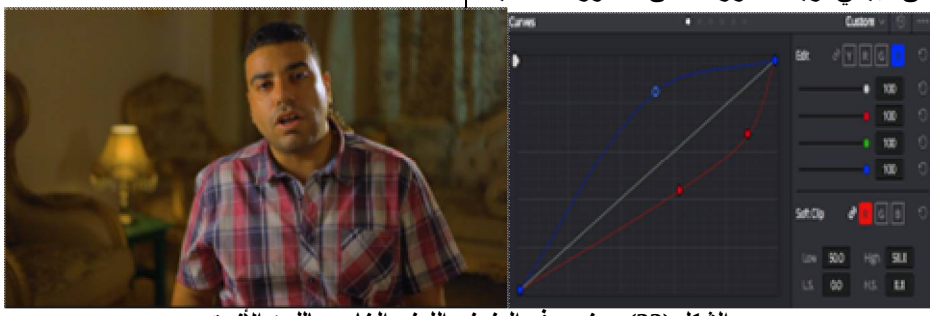
كما ذكرنا سابقا ان المرحلة الاولى تتمثل في رفع القيم اللونية الثلاثة عن طريق استخدام Color Mixer كما هو موضح بالشكل (31)



الشكل (٣١) بعد رفع القيم اللونية

المرحلة الثانية :

في تلك المرحلة سوف نقوم باستخدام المنحنيات اللونية فى محاولة منا لأحداث اتزان لونى حيث سوف نقوم بزيادة المنحنى اللونى الازرق علي المنحنى البياني لزيادة الازرقات فى الصورة المختفية المعالم كما هو موضح بالشكل السابق وعلى العكس فسوف نقوم بخفض المنحنى اللونى الاحمر على المنحنى البياني لسحب المسحة البرتقالي من الصورة ويوضح الشكل (32) ذلك جيدا .

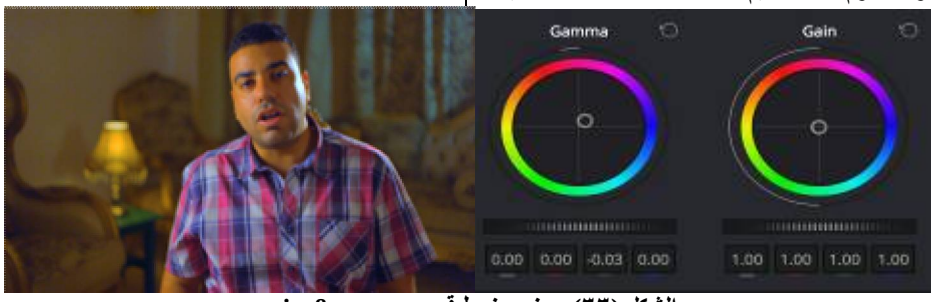


الشكل (32) يوضح رفع المنحنى اللونى الخاص باللون الأزرق

ويوضح الشكل السابق أن المنحنيات اللونية التى تم استخدامها بدأت فى أحداث تأثيرها حيث أصبحت الصورة أكثر أتزانا من المرحلة الاولى ولكن تظل بعض التفاصيل في حالة عدم أتزان لونى كامل لذلك سننتقل للمرحلة التالية .

المرحلة الثالثة :

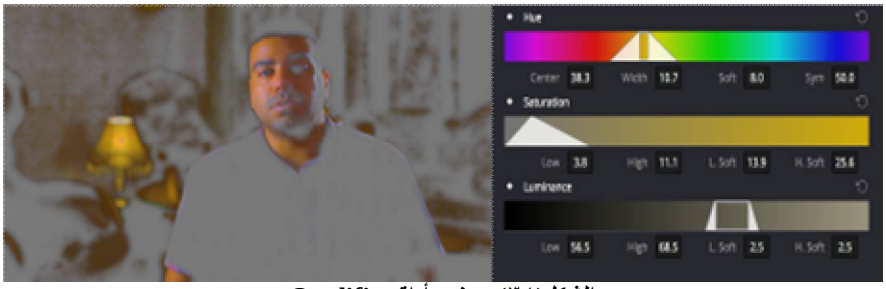
فى هذه المرحلة سوف نقوم بضبط قيم Gamma & Gain حيث تحمل كل واحدة منها معلومات تخص اللون و الاستضاءة ويمكن من خلالها سحب اللون الاصفر الباهت من الصورة , حيث سنقوم بسحب العجلات اللونية باتجاه اللون المعاكس للون الاصفر وهو الازرق لنتخلص تماما من بواقي المسحة الصفراء تلك ويوضح الشكل (33) الصورة بعد التعديل فى المرحلة الثالثة .



الشكل (٣٣) يوضح ضبط قيم gain & gamma

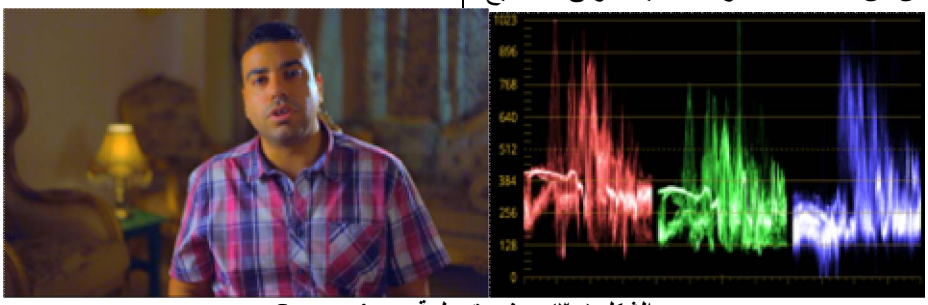
المرحلة الرابعة :

هذه هى المرحلة الاخيرة حيث يبقى ضبط تفاصيل الوجهة وإزالة أى مسحة متبقية على المشهد ككل وكما ذكرنا نقوم بتحديد الوجهة عن طريق Qualifier كما هو موضح بالشكل (34)



الشكل(٣٤) يوضح أداة Qualifier

بعد تحديد مناطق الاستضاءة Luminance فى اللقطة السابقة والتعرف علي الجزء المرغوب بتعديلة سواء كان فى الجزء ذات الاستضاءة العالية او الجزء ذات الاستضاءة المنخفضة او فى منطقة ما بينهما يمكن من خلال ذلك اجراء التعديل اللونى الصحيح كما هو موضح باللقطة النهائية فى الشكل (٣٥) ايضا يجب الاشارة ان قيم التشبع Saturationتلعب دور هام فى التحديد الجيد للمنطقة المستهدفة في اللقطة



الشكل (٣٥) يوضح تعديل قيم Saturation

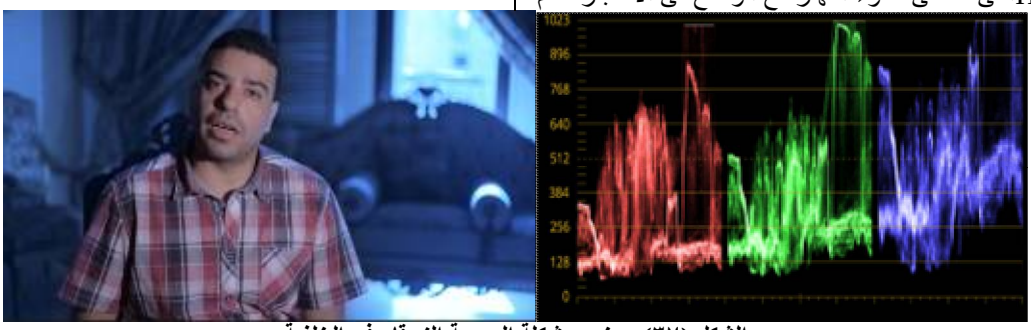
نتائج التجربة :

تتلخص التجربة السابقة فى حدوث خلل لونى في المشهد المصور ويتمثل هذا الخلل فى التصوير من خلال درجة كلفن فى الكاميرا لا تتماشي مع المصادر الضوئية الرئيسية في تلك المشهد مما نتج عنة مسحة لونية ذات لون مائل للبرتقالي في أغلب مناطق اللقطة نظرا لتصدر الشخص الجالس معظم التكوين وقد نتج عن مراحل التعديل السابقة باستخدام برنامج Davinci Resolve النتيجة الموضحة بالشكل (٣٦) .

الشكل (٣٦) قبل وبعد أجراء عمليات التصحيح

التجربة الثانية:

تعتمد تلك التجربة علي استخدام مصادر إضاءة من النوع التنجستن ذات النوع ديدو مع وجود شباك في الخلفية يعطي ضوء شمس فى وسط النهار مما يعنى وجود كمية كبيرة من الطيف الضوئي يمثل حوالى 6100 كلفن علي مقياس kelvin meter الي جانب شدة الاضاءة الصادرة عن ضوء النهار وافترضنا عدم توافر مصادر إضاءة HMIالتى تحاكى ضوء النهار مع الوضع فى الاعتبار عدم قدرتنا علي استخدام المرشحات الضوئية علي مصادر الاضاءة لمعادلة ضوء النهار لان استخدامها سوف يفقد المصادر الضوئية نصف قوتها الاصلية وسيجعل الوجهة يبدو بدون إضاءة علي الاطلاق لذلك قمنا بالتصوير باستخدام تلك الاضاءة وضبط الكاميرا علي درجة حرارة لونية 3200 كلفن لمعادلة مصادر الاضاءة فقط و كانت النتيجة أن المشهد ظهر كما هو موضح بالشكل (٣٧) .



الشكل (٣٧) يوضح مشكلة المسحة الزرقاء في الخلفية

نجد فى الشكل السابق ان الصورة تميل الي اللون الازرق فى الخلفية أما الوجه فيبدو أفضل حالا من الخلفية ويتضح ذلك أيضا فى الرسم البياني للألوان والتى يبدو بها اللون الازرق ذات قيم مرتفعة وظلال أقل في اللون الازرق أذا فالمشكلة الرئيسية لدينا هى اللون الازرق في الخلفية وزيادته في الخلفية عنة فى مقدمة الصورة .

المرحلة الاولى :

كما أشرنا فى التجربة السابقة سنقوم برفع قيم الثلاث ألوان الاحمر

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

والاخضر والازرق أو كما يسمي في البرنامج RGB Mixer كما هو موضح بالشكل (٣٨)

الشكل (٣٨) يوضح الشكل رفع القيم اللونية الثلاثة

- المرحلة الثانية :

سوف نقوم خلال تلك المرحلة بفصل الخلفية عن الشخص المصور حتى نستطيع التعامل معهم كجزئيين منفصلين وسنقوم باستخدام أداة تسمى Power Window وكما هو مبين بالشكل (٣٩) سنقوم بالرسم بشكل يدوى ودقيق حتى نستطيع أن نقوم بعملية الفصل بشكل غير ملحوظ يجب الاشارة هنا ان البرنامج يسمح بعمل هالة من نفس لون الجزء المحدد سواء داخليا او خارجيا والهدف من تلك الخطوة عدم أحساس المتلقي بأي خطأ قد ينتج عن الرسم اليدوي.

الشكل (٣٩) يوضح الشكل طريقة فصل الخلفية عن طريق power window

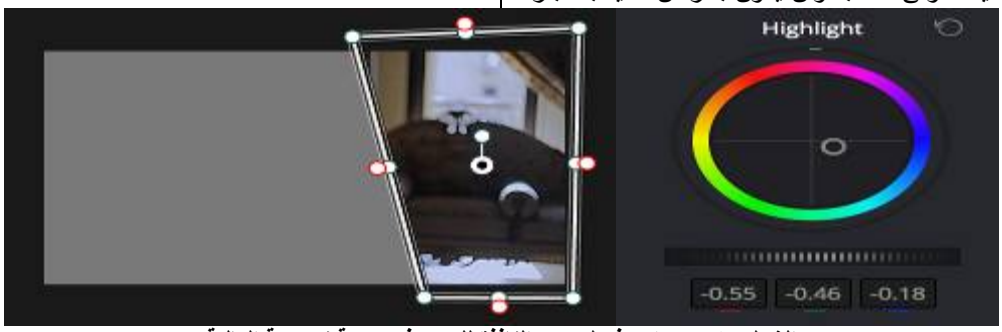
المرحلة الثالثة :

بعد عملية الفصل التى قمنا بها فى المرحلة السابقة سوف نقوم بالتعديل اللونى للخلفية فقط حيث أنها كانت أبرز مشاكل المشهد ويتضح لنا في الشكل (٤٠) التغيير اللونى الذى حدث فى الخلفية بعد اللجوء لمنحنيات الالوان .

الشكل (٤٠) يوضح كيف يمكننا التحكم في الخلفية فقط بعد عملية الفصل

المرحلة الرابعة :

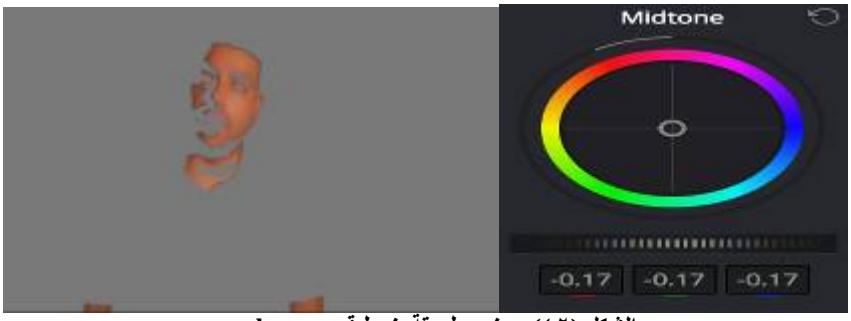
في هذة المرحلة سوف نتعامل مع الشباك كجزء منفصل من الصورة للتقليل من حدته وضبط اللون الصادر منه مع الوضع في الاعتبار التعامل معه كمصدر رئيسي في الخلفية بمعنى ان التقليل من حدته والتعديل اللونى له لابد وان يكون بحرص شديد باعتباره أنه المؤثر الرئيسي في اللقطة لذلك سوف نستخدم معه نفس الاداة التى لجئنا اليها في المرحلة الثانية Power Window ولكن في تلك المرة لن نلجأ للرسم ولكن سنأخذ شكل مستطيلي أكثر دقة كما هو مبين بالشكل (٤١) .



الشكل (٤١) يوضح فصل جزء النافذة للتحكم في درجة نصوعة العالية

المرحلة الخامسة :

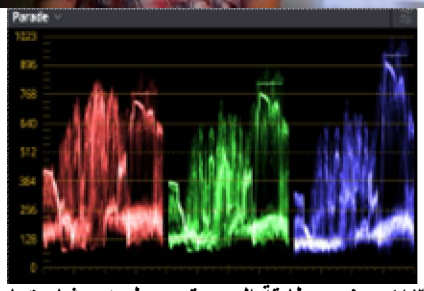
سوف نتعامل في تلك المرحلة مع الوجهة لفصل أى تأثيرات لونية وانعكاسات غير مرغوب فيها من خلال ألوان Med tone كما هو موضح بالشكل (٤٢) .



الشكل (٤٢) يوضح طريقة ضبط قيم med tone

المرحلة السادسة :

وهي المرحلة الاخيرة في التعديل حيث نقوم بتركيب الجزئيين في الصورة مرة أخرى بدقة حيث نقوم بالقياس اللوني بينهم داخل البرنامج حيث نقوم باللجوء دائما للرسم البياني للألوان الذى يعتبر بمثابة معيار قياسي بالنسبة لنا ويوضح الشكل (٤٣) الصورة النهائية بعد مرورها علي كل مراحل التعديل اللونى.



الشكل (٤٣) يوضح مطابقة الصورة عن طريق مشاهدتها من خلال المعاييرة اللونية

نتائج التجربة :

تتلخص التجربة فى أن التداخل الطيفي بين ضوء النهار وأى ضوء صناعي تنجستن سيكون من الصعب جيدا استخدام معه وسائل المعادلة الطيفية التقليدية لذلك فالحل الوحيد لمعادلة تلك التداخل الطيفي واللوني متمثل في برامج التصحيح اللونى وبالتحديد في تلك التجربة التى تعد من أهم التجارب التى يقع من خلالها مدير التصوير فى ورطة كبيرة ويتضح لنا من الشكل (٤٥) الفرق بين المشهدين قبل التصحيح وبعده .

الشكل (٤٥) يوضح الصورة قبل وبعد التعديل

النتائج Results:

- تعتبر الخواص الطيفية لمصادر الإضاءة من الاشياء التى لا يمكن التحكم بها بدقة متناهية لأنها تعتمد على معايير مكانية وزمانية قد تؤثر فى تغيير خواصها ولو بشكل بسيط قد يكون غير ملحوظ اثناء مراحلة التصوير .
- استطاعت برامج التصحيح اللونى إحداث طفرة كبيرة فى مجال التصوير التليفزيونى حيث انعكس ذلك بشكل كبير على جودة الصورة التليفزيونية بشكل عام حيث أعطت برامج التصحيح اللونى مساحة كبيرة للإبداع الفنى بالنسبة لمدير التصوير وتحقيق متطلباته بصورة أسهل من الماضي .
- تستطيع برامج التصحيح اللونى عمل كافة التأثيرات والتغيرات والتعديلات اللونية على الصورة التليفزيونية شريطة أن تحتوى الصورة علي الحد الادنى من التفاصيل اللونية سواء فى مناطق الاضاءة العالية أو مناطق الاضاءة المنخفضة وذلك على مقياس Vectroscope .
- تعتبر عمليات التعديل اللونى حق أصيل لمدير التصوير حيث يستطيع من خلالها تحقيق رؤيته الفنية ويعتبر التعديل اللونى امتداد لشكل ونوعية الإضاءة التى قام مدير التصوير باستخدامها .
- يعتبر التصحيح اللونى أداة ضمن أدوات مدير التصوير المتعددة مثل معدات التصوير وتنوع أشكال وأحجام الكاميرات وطرق عملها ومعدات الاضاءة حيث لا يمكن الاستغناء عن عمليات التصحيح اللونى فى الوقت الحاضر فقد أستطاع التطور التكنولوجي المبهر ان يخلق أساليب فنية جديدة فى مجال التصوير التليفزيونى لم نكن نشهدها من قبل وبالشكل الذى يتضح معه مدى تأثير العلاقة بين التقنية والابداع .

التوصيات Recommendations:-

- ضرورة التعمق فى دراسة المعايير الخاصة بجودة الصورة بشكل عام ومواكبة التطور دائما حتى نكون على قرب من متطلبات سوق العمل .
- تحديث وزيادة معامل التصحيح اللونى وأمدادها بالتقنيات الحديثة والمعدات اللازمة حتى نستطيع مواكبة أسواق العمل الخارجية .
- تعتبر عمليات التصحيح اللونى فى مصر من ضمن العمليات التى مازالت وليدة حتى الان لذلك ينبغى على القائمين على عمليات الانتاج فى سوق العمل الاهتمام أكثر بها والانفاق على

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

معداتها بشكل أكبر .

- أوصى طلاب كليات ومعاهد التصوير باقتحام سوق العمل فى مجالات التصحيح اللونى لان ذلك يضيف نواحى فنية وإبداعية أكثر من غيرهم وذلك لا لمامهم بالقواعد و المتطلبات العامة للتصوير مما يسهل لغة الحوار والتفاهم بينهم وبين مديري التصوير أثناء العمل .

المراجـــع References :

1- Alexis Van Hurkman – Color correction handbook – 2nd edition
2- Douglas A . Kerr – chrominance sub-sampling in digital image . A library of selected writings of Douglas A. Kerr
3- Steven Hulfish – The art and technique of digital color correction – 2nd edition – focal press USA 2012
4- Davinci resolve 10 : colorist reference manual (Nov 2013 edition)