التطور التكنولوجى لأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة ودورها فى الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة

Technological development of special lighting effects devices and their role in the modern digital TV picture

أ.م.د/ أحمد عبد العظيم محمود

أستاذ مساعد بقسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون - كلية الفنون التطبيقية – جامعة 6 أكتوبر

Assist. Prof. Dr. Ahmed Abdel Azem Mahmoud

Assistant Professor, Department of Photography, cinema and Television-Faculty of Applied Arts - October 6 University

ahmed-azem@hotmail.com

ملخص البحث

تلعب التكنولوجيا الحديثة الخاصة بأجهزة المؤثرات الضوئية دورا كبيرا فى الجانب الفنى للصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة منتجة مواصفات فنية جديدة ومحققة عوامل الجذب والابهار للمشاهدين بطريقة كبيرة ، ويسعى العالم جاهدا إلى الإهتمام بالتطور التكنولوجى فى شتى الميادين وبخاصة تكنولوجيا الصورة البصرية المتحركة لما لها من عوامل جذب وتأثير فى المشاهد وبشكل مباشر، وقد أصبح للصورة البصرية المتحركة العديد من القنوات والسبل للوصول إلى المتفرج وذلك بعد انتشار وسائل التواصل الإجتماعى المختلفة مما أدى إلى زيادة أهمية درجة جودة الصورة البصرية المتحركة لجذب العدد الاكبر من المشاهدين ، وتعتبر إضاءة الصورة أحد أهم عوامل التحكم فى درجات الجودة إن لم تكن أهمها فبدون إضاءة لا توجد صورة بالأساس ، فالضوء يمنح الحياة ويضبط الحالة المزاجية ويساعد على تلوين الأجسام المصورة ، ولكنه في حد ذاته غير مرئي حيث أنه هو عبارة عن أطوال موجية وطاقة مشعة موجودة في كل مكان حولنا ، والتطور التكنولوجى فى علوم إضاءة الصورة لا يتوقف ، وقد تعرض البحث إلى آخر ما توصلت اليه التكنولوجيا الخاصة بأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة وكيفية توظيفها فى الجانب التصميمى الخاص بالصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة وذلك من خلال التعرض إلى أحدث ما وصلت إليه درجات الجودة فى الصورة التليفزيونية ، وكذلك أحدث الكاميرات الرقمية المستخدمة لإنتاج أعلى درجات الجودة الممكنة فى هذه الانظمة ثم التعرض إلى أهمية الإضاءة بالنسبة للصورة البصرية بشكل عام وكذلك أجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة وتعريفها واستخداماتها وماهى التكنولوجيا الحديثة التى دخلت على هذه الاجهزة ومدى إستفادة الصورة منها وكيفية تعامل مصممى الإضاءة معها وكيفية التحكم الكمى والكيفى واللونى فى هذه الاجهزة ، وكذا التعرف على السمات الاساسية لطبيعة الضوء مع عرض لأنماط الإضاءة المختلفة وكيفية الحصول على أعلى درجة جودة ممكنة مع الحفاظ على تحقيق الجانب الفنى والدرامى للصورة البصرية المتحركة.

الكلمات المفتاحية :

المؤثرات الضوئية الخاصة – الشدة الضوئية – اللون الضوئى – تصميم الإضاءة - درجة الجودة

Abstract:

The modern technology of lighting effects equipment plays a major role in The artistic side of the modern digital television image producing new technical specifications and achieving attraction and dazzling to the viewers in a large way, and the world is striving to pay attention to the technological development in various fields especially the technology of the moving

visual image because of its attractions and influence in viewer directly
The moving visual image has had many channels and ways to reach the viewer, after the spread of various social media which led to an increase in the importance of the degree of quality of the moving visual image to attract the largest number of viewers
The illumination of the image is considered one of the most important factors in controlling the degrees of quality because without lighting there is no image, light gives life and adjusts the mood and helps to color the photographed objects, but it is not visible itself it is the wavelengths and radiant energy present in Everywhere around us, And technological development in the science of image lighting does not stop,
The research presented the latest technology of special light effects devices and how to employ them in the design of the modern digital television image through the latest levels of quality in the television image, As well as the latest digital cameras used to produce the highest possible quality in these systems, then exposure to the importance of lighting in relation to the visual image in general, as well as special light effects devices, their definition and uses, and what modern technology entered into these devices, the extent to which the image benefits from it and how lighting designers deal with it, and how to control Quantitative, qualitative and color in these devices
And exposure to the basic features of the nature of light with a display of different lighting patterns and how to obtain the highest possible quality while preserving the technical and dramatic sides of the moving visual image.

Key words:
special lighting effects - intensity -light color-lighting design-resolution

مقدمة

يسعى العالم جاهدا إلى الإهتمام بالتطور التكنولوجى فى شتى الميادين وبخاصة تكنولوجيا الصورة البصرية المتحركة لما لها من عوامل جذب وتأثير فى المشاهد وبشكل مباشر ، وقد أصبح للصورة البصرية المتحركة العديد من القنوات والسبل للوصول إلى المتفرج وذلك بعد انتشار وسائل التواصل الإجتماعى المختلفة والتى أصبحت جزءا لا يتجزأ من حياتنا اليومية مما جعل التنافس قويا بين مختلف وسائل العرض البصرى مما أدى إلى زيادة أهمية درجة جودة الصورة البصرية المتحركة لجذب العدد الاكبر من المشاهدين ، وتعتبر إضاءة الصورة أحد أهم عوامل التحكم فى درجات الجودة إن لم تكن أهمها فبدون إضاءة لا توجد صورة بالأساس ، فالضوء يمنح الحياة ويضبط الحالة المزاجية ويساعد على تلوين الأجسام ، ولكنه في حد ذاته غير مرئي إنه الطاقة المشعة الموجودة في كل مكان حولنا ويتم أخذها كأمر مسلم به الضوء هو أيضا لغة عالمية متعددة الثقافات ، والتطور التكنولوجى فى علوم إضاءة الصورة لا يتوقف لذا سوف نقوم فى هذا البحث محاولة الوقوف على أحدث ما توصلت اليه التكنولوجيا الخاصة بأجهزة الإضاءة وبخاصة أجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة والدور الفنى الذى قدمته فى الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة .

درجة جودة الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة

قبل التحدث عن الإضاءة التليفزيونية يجب التعرض إلى درجة جودة الصورة التليفزيونية والتى تتوقف على البيكسلات المكونة للصورة من حيث العدد والحجم حيث تبدأ من مليون بيكسل فى نظام (720p) ثم 2 مليون بيكسل فى نظام (1080p) ، ثم 8 مليون بيكسل فى نظام (4K Ultra HD) وحتى 33 مليون بيكسل فى نظام (8K) [(1)].

ونظام (8K) هو عبارة عن شاشة تليفزيونية تحتوى على 7680 بيكسل أفقى و4320 بيكسل رأسى بإجمالي حوالى 33 مليون بكسل تقريبًا فى الصورة الواحدة ، والرمز "K" في نظام (8K) يرمز الى (Kilo) ، مما يعني أن التلفزيون حقق دقة عرض أفقية تبلغ حوالي 8000 بكسل .

والشاشات التليفزيونة التى تعرض بنظام (8K) هو أعلى دقة شاشة تلفزيونية تم إصدارها مؤخرًا بين أجهزة التلفزيون عالية الوضوح UHD ، ومع وحدات البيكسل التى أصبحت أكثر بأربعة أضعاف من تلفزيون (4K) أصبحت جودة صورة أكثر وضوحًا وتفصيلاً ، وذلك لأن وحدات البكسل في تلفزيونات (8K) صغيرة جدًا ولا يمكن تمييزها حتى عن قرب مما يجعل الصور عالية التفاصيل بشكل كبير ، ولكن عامل السعر هو أحد الأسباب التي تجعلنا لا نزال بعيدين عن ظهور وشيوع أجهزة تلفزيون (8K) ، ومن المتوقع أنه لن تتجاوز حجم انتشار ومبيعات نظام (8K) أكثر من 1% من الأنظمة الحالية وذلك حتى عام 2022 ، ولكن فى ديسمبر 2019 أقر ستيفن بيكر Stephen Baker نائب رئيس تحليل الصناعة في NPD Group أن أسعار شاشات أنظمة (8K) سوف تنخفض ولكنها ستواجه تحديًا أقوى من (4K) ، وذلك نظرًا لأن نقاط السعر وسوق أجهزة التلفزيون الكبيرة جدًا أصبحت الآن راسخة للغاية وأسعارها تنافسية للغاية هذا بالإضافة إلى التداعيات الاقتصادية التى سببها فيروس كورونا (2).

كاميرات نظام (8K)

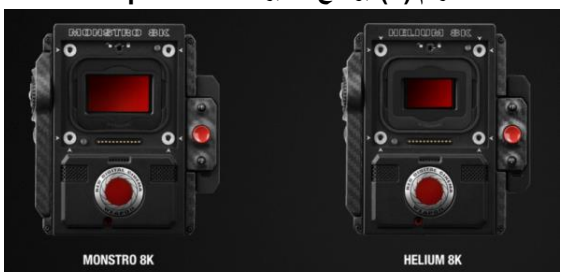
للحصول على درجة جودة (8K) يجب أن تستخدم كاميرا (8K) وهي كاميرا رقمية يمكنها التقاط صور ثابتة أو فيديو بدرجة جودة (8K) وهذه الكاميرات تستخدم عدسة ووحدة حساسية خاصة لالتقاط الصور على مستوى فنى عالى ثم يتم تخزين هذه الصور الرقمية فى وحدة تخزين مناسبة أو جهاز بث مباشر والتحدى الاكبر الذى يواجه صانعوا تلك الكاميرات هو كيفية دمج مالايقل عن 33,2 مليون بيكسل فى شريحة وحدة حساسية صغيرة بالقدر الذى يسمح بتركيبها داخل الكاميرا الرقمية وقد تم إختيار أفضل كاميرات نظام (8K) لعام 2020 وهى :

شكل رقم (1) يوضح كاميراتCanon EOS R5 - Canon EOS 5DS and EOS 5DS R

Nikon D850 شكل رقم (2) يوضح كاميرا

شكل رقم (3) يوضح كاميراSony F65 CineAlta

شكل رقم (4) يوضح كاميرا sharp 8c-b60a



شكل رقم (5) يوضح كاميرا Red Monstro 8K VV, Helium 8K S35

شكل رقم (6) يوضح كاميرا Ikegami SHK-810[1]

أهمية الإضاءة فى الصورة البصرية

إن الإضاءة هى أحد أهم عوامل تكوين الصورة سواء كانت فوتوغرافية أو تليفزيونية أو سينمائية فبدون إضاءة لا توجد صورة بالأساس وبدون إضاءة جيدة لا تستطيع أفضل كاميرا في العالم التقاط صورة مثالية فالتصوير تحت الضوء المتاح يعطي تعريضاً لكنه ينقصه العمق والتباين ومحيط الشكل و الحالة العامة وغالبًا فصل الموضوعات لإعطائها الشعور بالتجسيم وتعمل الإضاءة على تحسين الصورة وإيجاد العمق وخلق الجو الدرامى المناسب وترجمة شعور الكاتب وصياغة كلماته بشكل يصل إلى المتلقى ويتم ذلك من خلال استخدام التأثيرات الضوئية واللونية المختلفة فالإضاءة هى أحد أهم مفردات الصورة البصرية حيث أنها تخلق الإحساس بالمعنى والحالة البصرية العامة للمشاهد من خلال توجيه عين المتفرج إلى المناطق المطلوبة فى المشهد كما أن الإضاءة تعكس الحالة النفسية للممثل حيث يمكن تعديل مقدار وحجم ولون وقوة الضوء المحيط بالشخصية لتتناسب مع مشاعرهم [1]، والإضاءة الجيدة تجعل الأشياء تبدو حقيقية ، بينما غالبًا ما تجعل الإضاءة الحقيقية الأشياء تبدو وكأنها مسطحة ومزيفة ، والعين البشرية كما نعلم أكثر حساسية من أي كاميرا عالية الدقة فالعين البشرية هي قطعة رائعة من الهندسة الوراثية يمكنها رؤية نطاق ديناميكي واسع للغاية من الضوء والألوان لا يوجد

حتى الآن كاميرا يمكنها ترجمة ذلك بنفس الكيفية البشرية ولكن مع الإضاءة المتقنة يمكننا جعل الصورة الملتقطة تظهر بشكل معقول مقاربا لما تراه العين البشرية بقدر الإمكان ويكمن فن الإضاءة عند الإجابة على سؤال لماذا نستخدم الإضاءة فى الصورة البصرية [2].

وهناك العديد والعديد من أجهزة ومصادر الإضاءة المختلفة ولكن ما سوف نتحدث عنه هوالتكنولوجيا الحديثة المستخدمة فى أجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة وكيفية توظيفها لإنتاج صورة تليفزيونية على أعلى مستوى تقنى وفنى وسوف نبدأ فى التعرف على أحدث أجهزة المؤثرات الضوئية ومصادر الإضاءة الخاصة بإنتاج الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة .

المؤثرات الضوئية الخاصة Special light effects

إن الهدف الاساسى من البحث هو التركيز على التطور التكنولوجى لأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة ودورها فى الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة وفى البداية يجب أن نتعرف على تعريف المؤثرات الضوئية الخاصة فهى عبارة عن مزيج من أنظمة الإضاءات المختلفة التي يتم دمجها لإضافة تأثيرات بصرية مزاجية معينة أو لون خاص وفريد أو حالة درامية ذات طابع خاص ويتم توظيفها لتحقيق رؤية مصمم الإضاءة في جذب انتباه المشاهد وتحقيق الهدف الدرامى المطلوب .

وقد تدخلت التكنولوجيا الخاصة بأجهزة ومعدات المؤثرات الضوئية الخاصة لجعل الضوء أكثر من مجرد إضاءة حيث يمكن تحقيق مجموعة كبيرة من التأثيرات المختلفة بسهولة وموثوقية دون اللجوء إلى تقنيات رقمية أكثر تعقيدًا وهناك العديد والعديد من اجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة والتى يصعب حصرها فى بحث واحد لذا سوف نقوم فى هذا البحث بعرض أخر التكنولوجيا الخاصة ببعض هذه الاجهزة وعرض نموذج منها ثم نستعرض كيفية تطبيق هذا فى الأنماط الضوئة المختلفة المستخدمة فى الصورة البصرية المعروضة [1].

أولا : أجهزة إضاءة شعاع السماء SKYBEAM SEARCH LIGHTS

هى عبارة عن أجهزة ذات حزم ضوئية قوية متقاربة ومتوازية مصممة خصيصًا لإطلاق أشعة ضوئية سميكة جدا فائقة السطوع في الهواء حيث تصل فى بعض الأحيان إلى 800 مليون شمعة قياسية لتمتد لعدة أميال قد تتخطى 40 ميل لإظهار مكان الحدث للجميع والاجهزة الخاصة بها متوفرة لإضاءة شعاع واحد أو أكثر وحتى أربعة أشعة للجهاز الواحد ، وقد تم تسميتها بهذا الاسم لأنه يمكن رؤيتها من مسافات بعيدة ومعرفة موقع التصوير بسهولة وقد كانت تصنع من أقواس الكربون حتى ظهرت التكنولوجيا الحديثة لتستخدم لمبات الزينون [2]، ومن أمثلتها جهاز :

SkyTracker STX4 Full Motion Four-headed Searchlight

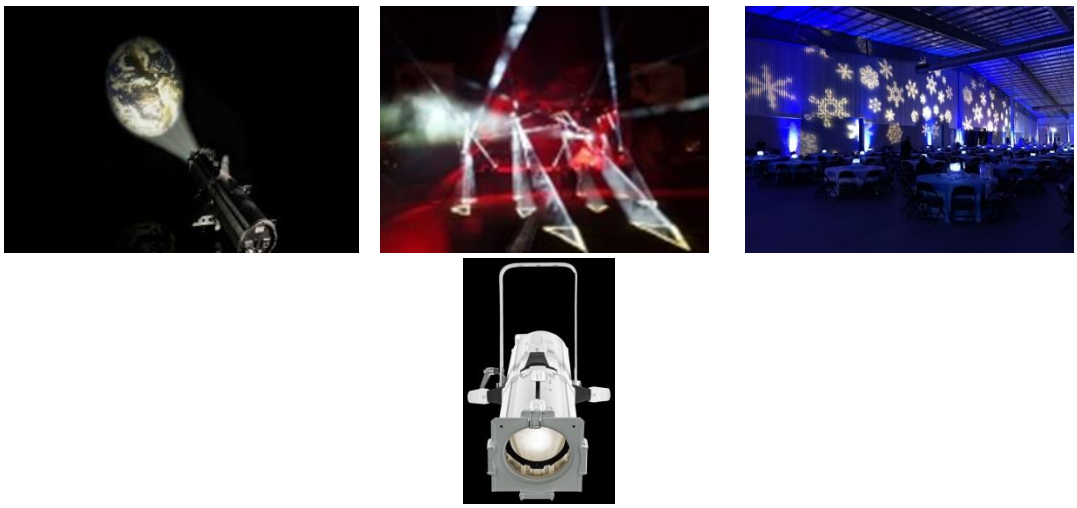
وهو عبارة عن كشاف رباعي الرؤوس ذات حركة كاملة والتي تعرض أربعة أشعة من الضوء يمكن رؤيتها لعدة أميال وهو يتحرك في شكل يسمى "ورقة البرسيم" cloverleaf والذى يعمل على جذب الانتباه بطريقة كبيرة ويتم هذا عن طريق تصميم العمود المنحني الفريد الخاص به وهوه يعمل بلمبات زينون 2000 أو 4000 وات ، ومزود بعاكس كهربائى غاية فى الدقة ومن الجدير بالذكر أن اسم SkyTracker مشهور جدًا لدرجة أن جميع الأضواء المتحركة تقريبًا في السماء تسمى SkyTrackers حتى لو لم تكن أضواء SkyTraker أصلية و SkyTracker هي علامة تجارية مسجلة لشركة Strong Lighting والجهاز يعمل عن طريق مولد خاص به والذي يسمح بالتشغيل في أي مكان و يمكن تثبيت SkyTrackers بشكل دائم والتحكم فيها عن بعد باستخدام optional on-board timer or a building automation system ، ويقدر ثمن الجهاز بحوالى 45 ألف دولار .

شكل رقم (7) يوضح جهاز SkyTrackers STX4

ثانيا : أجهزة بروجكتور جوبو GOBO PROJECTORS

هي عبارة عن أجهزة إضاءة تستخدم وحدة إضافية تسمى "gobo" وهو عبارة عن قرص زجاجي مثل العدسة مزودة برسومات مطبوعة بشكل جيد أو قرص معدن محفور بشكل معين لينفذ الضوء من خلاله حاملا الشكل المطبوع ويتم إسقاطه على المكان المواجه له سواء كان تصميمات خاصة أو شعارات أو مواد ذات تأثيرات خاصة عالية الدقة [1]، ومن أمثلتها :**Elation DW Profile 250 LED Spot w/Zoom Gobo Projector / Frame Light**

وهو عبارة عن جهاز بروفيل ليد بقوة 250 وات بزاوية ضوء من 17 إلى 27 درجة ويمكن التحكم فى درجة التكبير بشكل يدوى كما انه مزود بوحدة المضاعفة الرقمية Digital Multiplex (DMX) الذى يمكن عن طريقه التحكم فى درجة الحرارة اللونية الخاصة بالإضاءة فى مدى من (3200 كلفن - 6000 كلفن) منتجا العديد من الألوان وكذلك يمكن التحكم فى قوة الاشعة الضوئية عن طريق variable dimming curves ، وهو مزود بخاصية flicker free لأمكانية التصوير التليفزيونى والسينمائى بدون تشوهات ضوئية ويقدر ثمن الجهاز بحوالى 1600 دولار .



شكل رقم (8) يوضح جهاز GOBO PROJECTORS

ثالثا : أجهزة إضاءة الرؤس المتحركة MOVING HEAD LIGHTS

هى عبارة عن أجهزة إضاءة يتم تركيبها على نظام حركة آلي يمنح الضوء القدرة على التحرك في أي اتجاه تقريبًا تستخدم مصابيح الرأس المتحركة هذه في الحفلات الموسيقية لتأثيرات الإضاءة المتنوعة الدرامية أو المسارح لإضاءة المسرح أو فى الاعمال الدرامية المختلفة ، ويمكن أيضًا برمجة أجهزة إضاءة الرؤوس المتحركة للتحريك أو تغيير اللون أو عرض gobo (شكل أو لون أو تصميم أو شعار شعاع الضوء) وذلك باستخدام وحدة تحكم DMX أو برنامج كمبيوتر أو برنامج مدمج يعمل مع الصوت أو يستخدم ملفات تعريف في البرنامج ، وقد تم تجهيز هذه الاجهزة بأنظمة بصرية فائقة الوضوح

وعالية الجودة لتغطية مساحات كبيرة بتصميمات وأنظمة عالية الجودة لتوفير أداء عرض ضوئي مبهر ،ويطلق على هذه النوعية من الأجهزة الإضاءة الذكية Intelligent lighting وتنقسم هذه الأجهزة إلى أكثر من نوع بحسب شكل وطبية الإضاءة الصادرة منها [2]وهى :

1- أجهزة إضاءة الرؤوس المتحركة المركزة Moving head spots lights

وهى عبارة عن أجهزة تنتج شعاع ضوئى مركز ويكون على شكل بقعة ضوئية وهى مزودة بنظام تحريك آلى ومن أمثلة هذه الأجهزة Elation Artiste Picasso FC Theatrical-grade Luminaire ، وهو عبارة عن وحدة إضاءة مبتكرة كاملة الميزات تعمل بنظام Cool White LED وبقوة 620 وات ، ودرجة حرارة لونية 6800 كلفن مع بصريات متقدمة توفر أكثر من 23000 ليومن خارجي ومزودة بوحدة زووم سريعة للغاية تعمل بين زاويتين 7 درجات إلى تكبير 55 درجة ، وبه نظام مزج لألوان CMY كامل لينتج مجموعة متكاملة من ألوان الباستيل إلى الألوان المشبعة الغنية ، وتصحيح ألوان CTO الخطي ، و 6 ألوان ثنائية اللون تتضمن 87 مرشح عالي CRI ، و 7 زجاج دوار ومرتب و 7 معدن محفور ثابت قابل للتبديلgobos ، 4 شفرات دوارة لإطار تعتيم كامل مع +/- 45 درجة دوران فردي للشفرة ، عجلة متحركة ثنائية الاتجاه كاملة 360 درجة ، 4 منشور دوار و خطي و 2 مرشحات للصقيع ، لون داخلي ، ووحدات ماكرو للصقيع ، قزحية آلية مع تأثيرات نبض متغيرة ، تركيز آلي وخاصية التركيز التلقائي ، مزود ب 16 بت للتحكم في الحركات الافقية والراسية والتعتيم ، أوضاع منحنى التعتيم المتغير ، غالق إلكتروني عالي السرعة ، ومعدل تحديث LED قابل للضبط وسطوع جاما لتشغيل خالٍ من الوميض للتلفزيون والسينما ، ووضع المروحة الصامت للتطبيقات الحساسة للضوضاء ، و DMX ، و RDM (إدارة الجهاز عن بُعد) ، و Art-NET ™ ، ودعم بروتوكول sACN ، و E-FLY ™ من Elation جهاز إرسال واستقبال لاسلكي داخلي DMX، 5pin XLR، RJ45 etherCON ، ووصلات powerCON TRUE1 ، لوحة تحكم LCD قابلة للانعكاس 180 درجة بالألوان الكاملة ، بطارية احتياطية لطاقة العرض ، ومزود طاقة تحويل تلقائي عالمي متعدد الجهد (240-100 فولت) ويقدر ثمن الجهاز بحوالى 11 ألف دولار [1].

شكل رقم (9) يوضح جهاز Moving head spots lights

2- أجهزة إضاءة الرؤوس المتحركة ذات الشعاع MOVING HEAD BEAMS

هى عبارة عن أجهزة إضاءة متحركة تصدر شعاعا ضيقًا من الضوء ، والشعاع الصادر منها يكون دقيق ذو حواف حادة والحزمة الضوئية الصادرة لا تنتشر عبر مسافات بعيدة كما يمكنها أن تغير لون الأشعة الضوئية الصادرة منها ولها العديد من تأثيرات الإضاءة الأخرى ومن أمثلتها :

Elation Artiste Mondrian Full-featured LED Profile FX Moving Head Light

وهو عبارة عن جهاز إضاءة LED profile وينتج شعاع ضوئى ضيق وبكثافة عالية جدا ذو حواف دقيقة للغاية بالإضافة إلى نطاق واسع لمزج الألوان من خلال محرك SpectraColor المتغير والذي يوفر خلط مجموعة ألوان السيان والماجنتا والاصفر CMY التقليدي وكما أنه يضيف مزيج ألوان الأحمر والاخضر والازرق RGB منتجا ألوانا غنية ومشبعة بواسطة CTO المتغير و التي كان من المستحيل تحقيقها في السابق بداية من ألوان الباستيل المسرحية إلى اللون الأحمر أو الأزرق الأكثر حيوية الذي ينتج عن نظام خلط الألوان ويتم تحقيق التدرج اللوني العريض من خلال خلط الألوان بدقة 16 بت موفرة إمكانيات فنية عالية جدا كما توفر عجلة الألوان الثابتة خيارات UV و CRI بدرجة عالية لاستكمال نطاق الألوان المذهل ، وينتج هذا الجهاز حوالى 51000 ليومن من خلال لمبة بقوة 950 وات ودرجة حرارة لونية 5600 كلفن ، كما تم تصميم نظام التعتيم الخاص بالجهاز بطريقة حديثة وكذلك إمكانية التحكم المستمر ف الدوران مما يسمح بانتقالات إبداعية جديدة وإسقاطًا مثيرًا وتأثيرات ضوئية لم تكن ممكنة من قبل ، كما يقدم الجهاز أيضًا حزمة FX شاملة مع 12 gobos زجاجية قابلة للتبديل وعجلة رسوم متحركة كاملة ومنشورات مزدوجة وصقيع مزدوج وفتحات عدسة عالية السرعة من خلال تكبير شعاع ضيق من 3.3 درجة إلى 45 درجة وعدسة أمامية كبيرة جدًا مقاس 226 مم (8 4/3 بوصة) ويقدر ثمن الجهاز بحوالى 16 ألف دولار .

شكل رقم (10) يوضح جهاز MOVING HEAD BEAMS

3- أجهزة إضاءة الرؤوس المتحركة ذات المسحة MOVING HEAD WASH

هى أجهزة إضاءة متحركة تم تصميمها لإنتاج شعاع ضوئى بزاوية واسعة وهى تعطى مسحة ضوئية للمكان المراد إضاءته كما أنه يمكن تغيير الألوان الخاصة ، ويتم التحكم في هذه الاجهزة عن طريق DMX وبعضها يحتوي على أنظمة خاصة بدمج ملفات للصوت عادةً ما يتم وضع هذا النوع من الاجهزة المتحركة في أي مكان يتطلب عمل مسحة لونية عليه بشكل متحرك ومن أمثلتها :

Elation Proteus Rayzor 760 IP65 Wash Effects Moving Head Light Fixture وهو عبارة عن جهاز إضاءة مدمج وقوى للغاية ومصنف كجهاز مسحة ضوئية وفقا لمعايير IP65 ، ويتميز بالحركة المستمرة والسريعة فى جميع الإتجاهات ، ومع مدى الزوم المتسع لها والذى يبلغ من 5 إلى 77 درجة فإنها توفر أشعة ضوئية متوسطة ومكثفة

وبأكثر من 8000 ليومن لتغطى مساحات كبيرة بشكل متميز مما يجعلها مثالية فى ظروف التصوير الخارجى كما توفر SparkLEDs تأثير بيكسل LED البارزً مع وحدات بيكسل مخصصة عالية النصوع داخل العدسات الأمامية الكبيرة لتضفى عوامل إبداعية للصورة المعروضة .

ويتكون الجهاز من سبعة لمبات RGBW LEDs يتم التحكم فيها بشكل مستقل وكل لمبة بقوة 60 ولت لينتج طاقة إجمالية 420 وات وبفضل تقنية SparkLEDs المكونة من 28 وحدة LED أبيض والتى تم وضعها بشكل استرتيجى أصبح للجهاز عدسة كبيرة الحجم وذات مسطح عريض وبطبقة إضافية فريدة وهذا النمط لم يسبق له مثيل لإضاءة العدسة الداخلية لتحقيق العمق والتأثير البصري عالى الجودة كما يمكن التحكم في مصابيح SparkLED بواسطة وحدة التحكم في الإضاءة أو يتم تشغيلها بواسطة العديد من أنماط FX الداخلية مما يسمح للمصممين بالوصول إلى طريقة جديدة ومبتكرة فى الإضاءة الخاصة بالجهاز الذى يقدر ثمنه بحوالى 6 آلاف دولار .

شكل رقم (11) يوضح جهاز MOVING HEAD WASH

3- أجهزة إضاءة الأشعة الماسحة MOVING BEAM SCANNERS

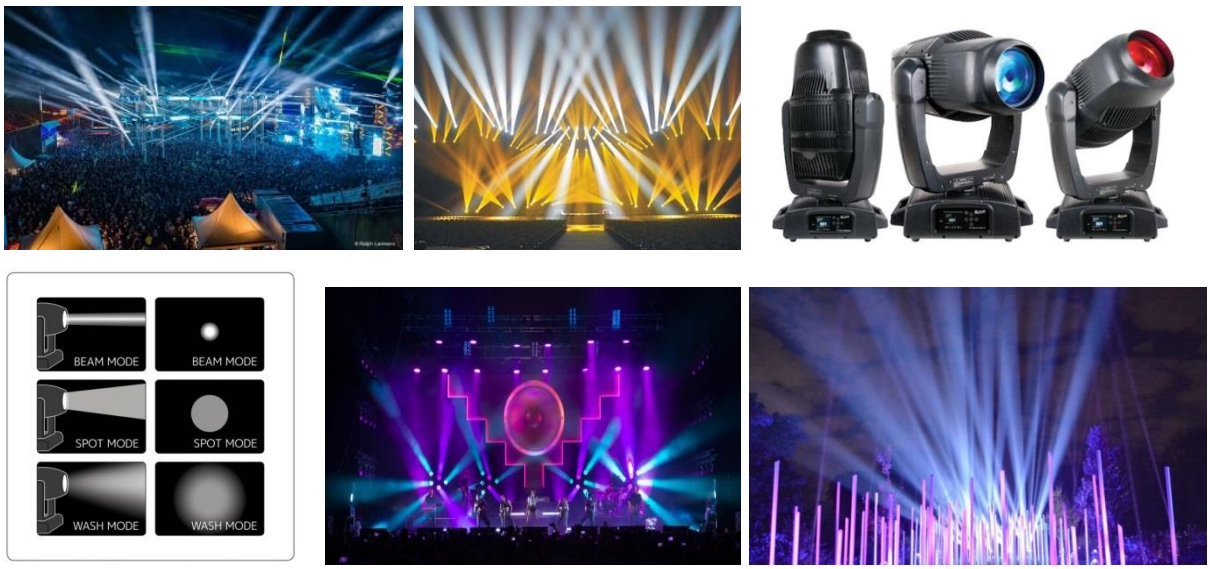
وهى نوع من أجهزة الإضاءة ذات الشعاع المتحرك المزودة بمصدر ضوء مثبت على بيت الضوء light housing وباستخدام مرآة بصرية خاصة مثبتة على سلسلة من المحركات المتحركة لتعكس أشعة الضوء ، وقد تكون أنواع أضواء الماسح الضوئي الشعاع فكرة جيدة لإضاءة أماكن الدخول فى الحفلات أو الأماكن الصعب الوصول اليهل عن طريق أجهزة إضاءة أخرى وعادةً ما تتمتع ماسحات الأشعة المتحركة بقدرات مسح ضوئي أسرع مما يجعلها مناسبة لأنواع الموسيقى المختلفة ولكن لها أيضًا نطاق حركة أقل ومن أمثلتها :

ADJ Pocket Scan Pak Moving Beam Scanner Light Package ، وهذا الجهاز مزود بمحرك LED بقدرة 12 وات ، و 12 عرضًا ضوئيًا مدمجًا مثيرًا ، و 8 أنماط GOBO و ألوان ثابتة بالإضافة إلى بقعة بيضاء وزاوية شعاع 14 درجة ، ويتميز هذا الجهاز بحجمه الصغير ووزنه الخفيف تم تصميم كل التركيبات بمحركات متدرجة عالية الجودة ودقيقة من أجل السرعة والدقة العالية .

شكل رقم (12) يوضح جهاز MOVING BEAM SCANNERS

4- أجهزة إضاءة الرؤس المتحركة المدمجة MOVING HEAD HYBRID

هى عبارة عن أجهزة إضاءة تحتوى على الاتثيرات الضوئية الثلاثة السابقة فى جهاز واح وهى الضوء المركز Spot,والضوء الشعاعى Beam وضوء المسحة Wash بالإضافة إلى عدة تأثيرات أخرى لذلك يطلق عليه اختصارا BSW ومن أمثلته Elation Proteus Hybrid IP65 Beam / Spot / Wash - Moving Head w/ Case وهو عبارة عن وحدة إضاءة متحركة ينتج ثلاثة أشكال من الأشعة الضوئية وهى المركزة والشعاعية والمسحية ومزود بلمبة Philips ™ MSD Platinum 21R 470W 80 CRI 8000K تنتج 23000 ليومن ، ويحتوى الجهازعلى نظاما بصريا متقدما لغاية مع إمكانية عمل الزوم الأوتوماتيكى ليبدأ من زاوية 2 درجة لعمل التاثير الشعاعى وزاوية 38 درجة لتاتثير الضوء المركز وحتى زاوية 40 درجة لعمل البقعة الضوئية المسحية وهو مزود بنظام تبريد حرارى داخلى متقدم ، والجهاز مزود بإمكانية خلط الألوان المكملة CMY مع الألوان الخطية CTO كما يشمل 14 لون ثنائى dichroic colors متضمنا CTB, CTO, UV بالإضافة إلى 8 وحدات زجاجية قابلة للدوران و 14 وحدة gobos معدنية محفورة وثابتة ، بالإضافة إلى عجلة متحركة ثنائية الاتجاه كاملة بزاوية 360 درجة ، وكذلك 8 منشور وجهى وخطى دوار rotating prisms ومرشح ثلجى frost filter مع إمكانية عمل تركيز أوتوماتيكى auto-focus وحواجز ميكانيكية عالية السرعة high speed mechanical shutter كما أن الجهاز يعمل مع DMX ، RDM (Remote Device Management) ، Art-NET ، ويدعم بروتوكول sACN ، وجهاز الإرسال والاستقبال اللاسلكي الداخلي DMX من Elation's E-FLY ™ ، ووصلات الإدخال / الإخراج ذات خمس pin XLR و RJ45 etherCON من فئة IP ، ومدخل للطاقة PowerCON TRUE1 ، كما أنه مزود بشاشة عرض قائمة قابلة للانعكاس بالألوان الكاملة 180 درجة مع لوحة تحكم تعمل باللمس بستة أزرار ، وبطارية احتياطية لقوة العرض ، وإمداد طاقة شامل متعدد الفولتات بتبديل تلقائي (240-100 فولت) ويقدر ثمن الجهاز بحوالى 14 ألف دولار [1].



شكل رقم (12) يوضح جهاز MOVING HEAD HYBRID

رابعا: أجهزة إضاءة النيران والماء FLAME | WATER EFFECT LIGHTS

هى عبارة عن أجهزة تكنولوجية مبتكرة تستخدم لمحاكاة تأثيرات النار أو اللهب بشكل إفتراضى على مستوى عالى بديلا عن الأجهزة القديمة التى تستخدم هياكل اللهب الحريرية المصممة خصيصًا مع الأنظمة المروحية التي تعمل بالطاقة المتغيرة ولكن مع أنظمة إضاءة LED المختلفة انتقلت الصورة البصرية إلى منطقة أعلى إثارة وأكثر متعة حيث أن محاكيات اللهب الصناعي الحديثة تبدو وكأنها شيء حقيقي وهي بديل آمن لاستخدام النار الحقيقية أو اللهب ولم تقتصر على هذا فقط بل امتدت إلى العديد من التأثيرات الاخرى حيث أن جهاز عرض التأثيرات effects projector ذو القرص المتحرك هو عبارة عن جهاز عرض مزود بقرص زجاجى يمكن التحكم فيه عن بعد ويمكنه عرض مجموعة من التأثيرات الضوئية المختلفة ، وتتوفر مجموعة متنوعة من العدسات لإنتاج الحجم الصحيح للصورة ومسافة الإسقاط ، ومن المؤثرات التى يمكن الحصول عليها فى نظام VSFX3 system والمقدمة من City Theatrical هى السحب-النيران-المطر-الثلج-الدخان-المياه-العواصف .

ويمكن توصيل محرك المؤثرات الضوئية VSFX90 بالجزء الأمامي من CCT Starlette Effects Projector ، وقد أثبت أنه الخيار الأول للعديد من مصممي الإضاءة حول العالم حيث يسمح محرك الأقراص بإسقاط تأثيرات واقعية مثل السحب والنار والثلج [2].

يتألف نظام VSFX القياسي من جهاز عرض ذو تأثيرات عالية الطاقة مزود بوحدة محرك VSFX وقرص بتأثير زجاجي وعدسة موضوعية وبالإضافة إلى ذلك يتوفر عدد من الملحقات لإخفاء الإسقاط أو تغيير الشعاع

تتكون وحدة محرك VSFX من علبة ألومنيوم معزولة مزودة بلوح خلفي دوار مما يسمح بتدوير التأثير 360 درجة حول المحور البصري لجهاز عرض التأثيرات ، وقد تم تركيب قرص تأثير الزجاج داخل العلبة ويتم تحريكه بواسطة حافة معينة مما يضمن التوافق مع أقراص التأثير الموجودة وتتطلب الوحدة مصدر طاقة مستقل غير خافت ، ويمكن بعد ذلك ضبط السرعة والاتجاه باستخدام عناصر تحكم على جانب الغلاف و يمكن ضبط السرعة والاتجاه باستخدام إشارات تحكم من 0 إلى 10 فولت يتم إدخالها من خلال موصل XLR ذي 4 سنون إذا كان التحكم المباشر DMX512 مطلوبًا ، ويمكن استخدام ملحق FX / DMX حيث يتم تشغيل هذه المسامير الموجودة على جانب مبيت VSFX ، ويتم تشغيلها من وحدة محرك VSFX ولديها 5 أطراف XLRs لـ DMX In and Out

يحتوي الجزء الأمامي من غلاف VSFX على لوحة مزدوجة عادةً ما يتم استخدام اللوحة الأمامية للعدسة الشيئية ، بينما يمكن أن تحتوي اللوحة الخلفية على مرشح ألوان أو ملحقات مثل قناع قابل للتعديل يستخدم لقص الصورة إلى شكل معين ويؤمن زنبرك أمان العدسة أثناء تدوير التأثير [1].

شكل رقم (13) يوضح أجهزة FLAME | WATER EFFECT LIGHTS

مصدر إضاءة Orbiter light system

متعدد الإستخدامات أو الكل فى واحد All-in-One هو الوصف الذى يستحقه آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا الحديثة فى أجهزة الإضاءة والذى قدمته شركة ARRI أحد أهم وأكبر شركات تصنيع أجهزة الإضاءة العالمية لتقدم لنا أحدث إنتاجها وهو جهاز Orbiter light system الذى يبشر بتغيير الطريقة التي تنظر بها الصناعة إلى الإضاءة الرقمية ، وهو عبارة عن جهاز إضاءة LED فائق السطوع وقابل للضبط والاتجاه من جميع الأنظمة في جهاز Orbiter جديدة تمامًا ومتنوعة ومصممة لمراعاة تنفيذ كل ما يحلم به مصمم الإضاءة .

الجهاز مزود بإمكانية التغيير للبصريات المكونة له بسهولة كبيرة لينتج حزمة ضوئية مثالية دون نسبة فقد فى كمية الإضاءة أو لونها وذلك بواسطة Quick Lighting Mountالذى يتيح تقديم عدة نماذج من شكل الضوء الصادر من الجهاز مثل:

- الوجه الأمامى للجهاز *Open Face* الذى يستطيع إنتاج شعاع اتجاهى بزوايا مختلفة مثل 15 و 30 و 60 درجة وذلك عن طريق تغيير القطع العدسية التى توضع فى مقدمة الجهاز وهو مثالي لإلقاء الضوء لمسافات طويلة وكذلك توفير مساحة كبيرة من الضوء الساقط .

- القبة *Dome* وهى عبارة عن كرات نسيجية متوفرة بثلاثة أقطار مختلفة صغير (حوالي 25 سم) ، متوسط (50 سم) وكبير (90 سم) وتصدر القبة ضوءًا منتشرا مما يجعلها رائعة لإضاءة المناطق الكبيرة بنعومة .

- الإسقاط *Projection* وتحتوي بصريات الإسقاط عالية الجودة على عدسات متطورة توفر إضاءة ولونً متساويين عبر مجال الشعاع بأكمله للحصول على نتائج فائقة وزوايا الحزمة الضوئية الثابتة المتاحة هي 15 درجة ، 25 درجة ، 35 درجة (يمكن إضافة زوايا أوسع في المستقبل) تسمح بصريات إسقاط التكبير / التصغير بالمرونة في جميع أنواع التطبيقات.

- Light Bank - ينشئ محول Light Bank نقطة تثبيت مباشرة لمنتجات Chimera و DoPchoice مع سهولة التركيب وعدم الحاجة إلى عناصر بصرية إضافية ويسمح محول Light Bank بإضاءة ناعمة يمكن التحكم فيها بإخراج مذهل

ومع نظام ARRI Spectra المزود بستة ألوان وهى red, green, blue, amber, cyan, and lime LED يستطيع الجهاز تقديم مدى تدريج لونى أوسع وأكثر دقة وكذلك أعلى ترجمة لونية عبر نطاق CCT بأكمله منتجا مدى درجة حرارة لونية من 2000 إلى 20000 كلفن وبدقة لونية أكثر بنسبة 15٪ مقارنة بأجهزةإضاءة ARRI السابقة كما أن إضاءة الجهاز تعتبر نموذجية لإضاءة الوجه حيث تظهره باللون الطبيعى بدرجة فائقة الجودة .

إن وحدة المعالجة الخاصة بالجهاز أسرع أربع مرات من SkyPanel مع ذاكرة أكثر 125 مرة ، مما يجعله لديه القابلية لتحديثات البرامج الحديثة مستقبلا ، وعن طريق استخدام مزيج من ثلاث تقنيات للتعتيم ، توفر الإلكترونيات المتطورة من Orbiter تعتيمًا سهلا من أعلى قوة وحتى الإعتام التام دون حدوث أى تغيير لونى أو ومضة ضوئية وهى أحد أكبر المشاكل التى كانت تواجه مصممى الإضاءة من قبل وهى عند تقليل الشدة الضوئية لمصدر الإضاءة يحدث تغيير فى درجة الحرارة اللونية للضوء الساقط .

استفاد جهاز Orbiter من التطور التكنولوجى للبرامج الخاصة بوحدات SkyPanel لينتج برنامج جديد يسمى LiOS (نظام تشغيل الإضاءة) Lighting Operating System ليحصل على جميع المميزات المبتكرة والرائدة من SkyPanel بالإضافة إلى العديد من المميزات الاخرى مما يجعل Orbiter أحد أكثر أجهزة الإضاءة تميزًا ،

حيث يوفر هذا النظام ثمانية أنظمة لونية وهى :

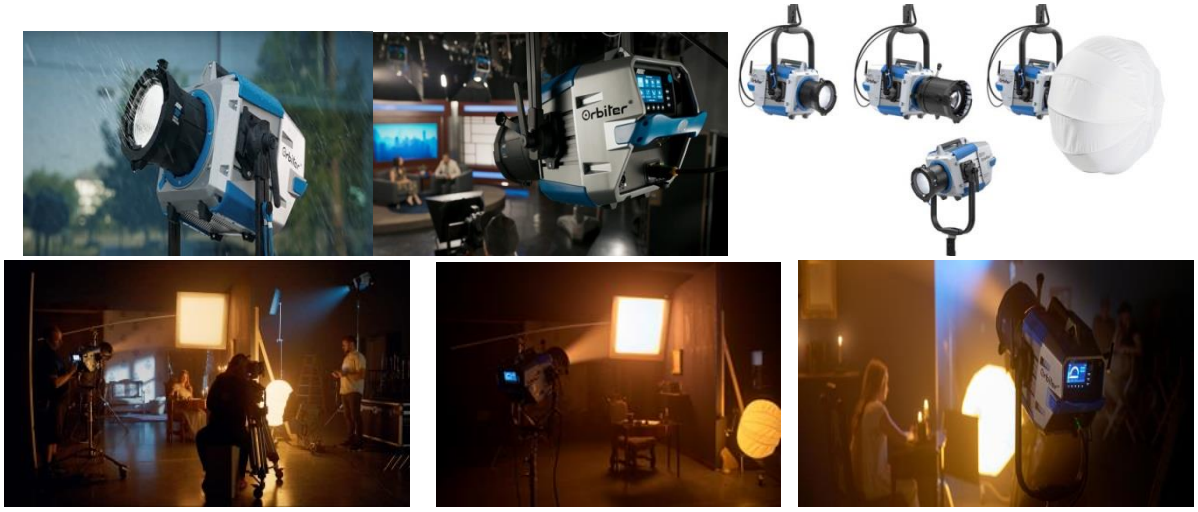
CCT, HSI, individual color, x/y coordinates, gel, source matching, lighting effects, and the new color sensor mode الذي يقيس الضوء المحيط ويعيد إنشائه من خلال إخراج Orbiter.

المفضلة كما أن الجهاز يمكنه تخزين أكثر من 240 لونًا أو مؤثرات ضوئية في وحدة Favorite التى يمكن إنشاؤها بسهولة عبر الشاشة الخاصة بالجهاز أو عن طريق DMX.

يوفر Orbiter ثلاثة أوضاع تشغيلية لتحسين الأداء الخاص بالتطبيقات المختلفة وهى :

- وضع الترجمة اللونية المرتفع High color rendering mode والذى يقدم أفضل جودة ممكنة للألوان .
- وضع المخرجات العالية high output mode والذى يقدم أفضل نسبة نصوع مع انخفاض فى درجة إنتاج اللون
- وضع الشوشرة المنخفض low noise mode الذى يخلق توازنًا للتشغيل الهادئ مع الإخراج اللائق .

ومن المميزات الأخرى للجهاز هى أوضاع DMX المبسطة تعدد اللغات المستخدمة ، وشاشة التمهيد المخصصة ، والغطاء الخارجى للجهاز مصمم لمقاومة العوامل الجوية المختلفة للمحافظة على الجهاز تحت أى ظروف جوية خارجية



شكل رقم (14) يوضح جهاز Orbiter light system والتأثيرات الخاصة به

وحدة التحكم المتحركة Removable Control Panel

لقد تم تصميم لوحة التحكم الخاصة بجهاز Orbiter بشكل جديد لم يظهر فى أى وحدة إضاءة من قبل وهو عبارة عن شاشة ملونة كاملة مقاس 4 بوصات وأزرار تنقل سريعة ومستشعرات مدمجة مما يتيح سهولة الاستخدام وكذلك توفر شكل مبسط للقوائم الخاصة بالجهاز مما يجعل تغيير الألوان أو العثور على الإعداد أسهل من أي وقت مضى مع الحفاظ على الميزات القوية التي يقدمها Orbiter بالإضافة إلى ذلك فإن لوحة التحكم قابلة للتحريك ويمكن استخدامها باليد بمساعدة كابل لوحة تحكم بطول 5 أو 15 مترًا .

يحاط جهاز Orbiter بمجموعة من وحدات الحساسية والتى توفر كمية جيدة من المعلومات والبيانات الوصفية التى تعمل على تحسين جودة الجهاز وقراءة الظروف الضوئية المحيطة بالإضافة إلى وحدة حساسية مدمجة خاصة باللون لقياس ومطابقة الضوء المحيط بالجهاز .

كما أن الجهاز مزود بمقياس تسارع ثلاثى المحاور 3–axis accelerometer يستطيع قياس الحركات الرأسية والافقية والدائرية للجهاز وهى بيانات يتم إستخدامها فى تنفيذ المؤثرات الضوئية الخاصة التى ينتجها الجهاز، كما أنه مزود بحساسات أوتوماتيكية لقياس درجة الحرارة الداخلية للجهاز وتعديلها حتى يعمل الجهاز فى درجات الحرارة المسموح بها .

ومن خلال مجموعة التطبيقات المختلفة ومجموعة البصريات المزود بها Orbiter يمكن استخدامه فى جميع مجالات التصوير بجودة عالية حيث يمكن استخدامه فى الإنتاج السينمائي والتلفزيوني والبث المباشر والمسرح والحفلات وحتى التصوير الفوتوغرافي وذلك لقدرته على توفير الإضاءة المثالية لمسافات طويلة باستخدام بصريات العرض أو الوجه المفتوح بينما تكون قادرًا في نفس الوقت على العمل كضوء ناعم ومنتشر ، تتيح لوحة التحكم الجديدة سهولة التعامل والتحكم في الجهاز أثناء التنقل [1].

شكل رقم (15) يوضح وحدة التحكم الخاصة بجهاز Orbiter light system

السمات الأساسية للضوء

بعد أن تعرفنا على خصائص ومميزات بعض أجهزة ومصادر الإضاءة المختلفة يجب أن نتعرف على الآلية العلمية والعملية لإستخدام وتوظيف هذه المصادر الضوئية للحصول على أعلى درجات الجودة التقنية والفنية للصورة البصرية ولتنفيذ ذلك يجب فى البداية التعرف على أهم السمات الخاصة بالضوء المستخدم لإمكانية السيطرة عليه بشكل دقيق لتحقيق الهدف الدرامى المرجو ، والسمات الأساسية للضوء هى :

1- الكثافة الضوئية Intensity

الكثافة الضوئية أو الشدة الضوئية هي أسهل سمة يمكن فهمها فهى سطوع الضوء ويتم قياس مقدار السطوع الخارج من وحدة الإضاءة بالليومن lumen ، ويساعد ذلك فى في تحديد كفاءة وحدة الإضاءة وعند التصوير يقاس الضوء على الموضوع المصور بوحدة قدم/شمعة وهى من الناحية الفنية تعنى تساوى 1 ليومن لكل قدم مربع ويقاس الضوء بوحدة قياس الضوء exposure meter وهنا يجب الحصول على الشدة الضوئية المناسبة للكاميرا عن طريق تغيير القوة الضوئية أو تغيير مكان المصدر الضوئى أو وضع الإكسسوارات الخاصة بذلك

2- زاوية الإضاءة Angle of light

الزاوية هي الاتجاه الذي يسقط منه الضوء على الموضوع المصور ويمكن لمصمم الغضاءة وضع المصدر الضوئى فى أى مكان تقريبا من حيث ارتفاعه ومكانه وتوجيه إلى الموضوع المصور ليحدد زاوية الضوء الذي يسقط على الموضوع المصور لتحقيق هدف درامى معين منتجا ظلا فى الزاوية المقابلة والذى يعمل على تجسيم الموضوع المصور ، وعلى المصمم تحديد أهمية وجود الظل من عدمه بإضافة مصدر ضوئى آخر لذا يجب على مصمم الإضاءة السيطرة على جميع مصادر الإضاءة وظلالها لتحقيق الهدف المطلوب

3- الملمس Texture

الضوء بشكل عام له ملمس فالضوء القادم من الشمس أو أى مصدر ضوئى مركز له ملمس قوى وظلالا حادة وكلما زادت الشدة الضوئية زاد الإحساس بالملمس وإذا كان المصدر الضوئى أكثر نعومة فإن الملمس يكون كذلك والظلال أقل حدية ويختلف الملمس بإختلاف طبيعة الموضوع المصور بحسب نسبة الإضاءة التى يعكسها ونسبة الإضاءة التى يمتصها ولتحقيق الملمس المطلوب يجب معرفة طبيعة المصدر الضوئى المستخدم وكذلك طبية الجسم المضاء

4- اللون Color

الألوان الثلاثة الأساسية للضوء هي الأحمر والأزرق والأخضر وكل الألوان الأخرى يمكن أن تكون مصنوعة من خليط من هذه الألوان الثلاثة وعندما تختلط ألوان الضوء الثلاثة بالتساوي فإنها ستصدر ضوء أبيض "كامل الطيف" وهى تسمى الطريقة الجمعية للون Additive color mixing فالضوء الأحمر والأزرق والأخضر هي ألوان مضافة ، لأنها عندما تختلط فإنها تضيف أطوال موجية من الضوء بدلاً من طرحها وإنتاج اللون الأبيض ، ولون الإضاءة من أهم عناصر نجاح الصورة البصرية حيث أن لون الإضاءة الساقطة هو الذى سوف يحدد اللون الذى ستبدو عليه الأجسام المصورة ولكل مصدر ضوئى اللون الخاص به والذى يتحدد عن طريق درجة الحرارة اللونية للمصدر والتى أصبحت بفضل التكنولوجيا الحديثة لأجهزة الإضاءة تحت السيطرة وبشكل أتوماتيكى بعكس الأجهزة التقليدية التى تحتاج إلى فلترات معينة للحصول على اللون المطلوب والذى يتغير بمرور الوقت مع استهلاك تلك الفلترات أو يتغير بتغير الشدة الضوئية لمصدر الإضاءة وكذلك بالعمر الإفتراضى للمبة المصدر الضوئى [1].

أنماط الإضاءة المستخدمة فى صناعة الصورة البصرية:

1. **الإضاءة الرئيسية Key light** وهي مصدر الضو الأساسى للمشهد وهو مصدر الضوء الأقوى والأكثر كثافة ويستخدم لإضاءة الممثل أو المذيع أو الموضوع الأساسى فى المشهد ويمكن إستخدام إضاءة Orbiter أو profile led حيث أنها مثالية لهذا النوع من الإضاءة .

شكل رقم (16) يوضح تأثير الإضاءة الرئيسيةKey lighting

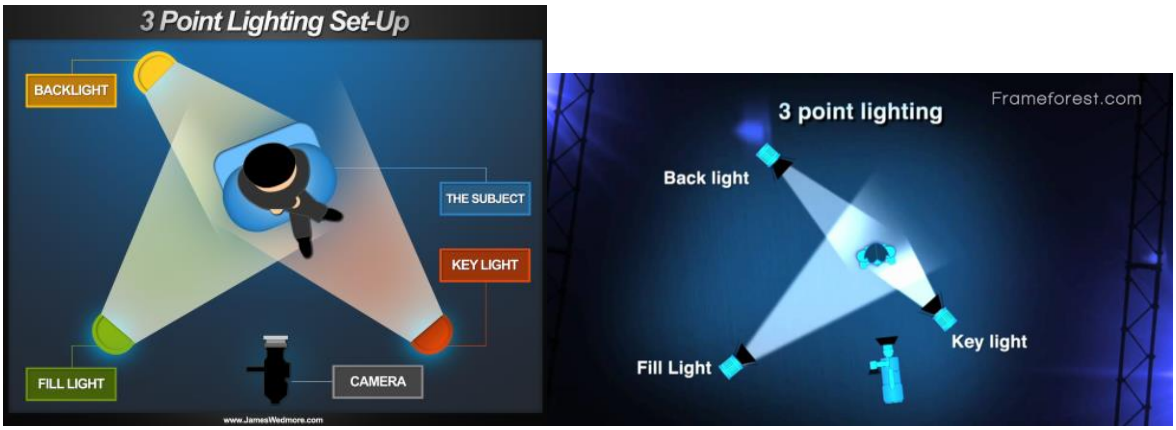
2. **إضاءة ملء الظلال Fill light** وهى الإضاءة التى تستخدم لملء أماكن الظل بالصورة والناتجة عن الضوء الرئيسى لتضيف بعدا جديدا للصورة ويتم وضعه عكس الضوء الرئيسي ، وعادة ما لا يكون بنفس قوة الضوء الرئيسى ويمكن إستخدام إضاءة Orbiter أو profile led .

شكل رقم (17) يوضح إضاءة ملء الظلال Fill lighting

3. **إضاءة الخلفية Back light** وهى الإضاءة التى توضع أعلى خلف الممثل أو الموضوع المصور وتكون للمساعدة في تحديد ملامح الشخصية وفصلها عن الخلفية لتعطى عمقا أكبر وتضفى شعورا بالتجسيم وجعل الموضوع المصور ثلاثى الابعاد ويحدد مصدر الإضاءة هنا بحسب التأثير الدرامى المطلوب .

شكل رقم (18) يوضح تأثير إضاءة الخلفية Back light

والثلاثة أنماط السابقة مجتمعة تسمى 3-Point Lighting. من خلال وضع ثلاثة مصادر ضوء في نقاط استراتيجية حول الموضوع لإنشاء مظهر ثلاثي الأبعاد ، يضيء كل مصدر ضوء منفصلً للموضوع المصور ويخلق صورة ذات تمثيل أكبر للارتفاع والعرض والعمق وتتعامل الإضاءة من ثلاث نقاط مع العلاقة التي تربط كل ضوء ببعضه البعض ، وهذا مايسمى نسبة شدة الضوء ، وبشكل عام فإن نسبة الضوء الأساسي إلى ضوء ملء الظلال يكون غالبا 2: 1 ، وهذا يعني أن ضوء المفتاح يجب أن يكون ضعف سطوع ضوء ملء الظلال ، ويمكن أن تتغير علاقة الكثافة والموضع اعتمادًا على البعد الدرامى المطلوب ، ولكن النسبة المذكورة سوف تمنح الصورة مظهرًا سينمائيًا نسبيًا وحتى بالنسبة لبعض مقاطع فيديو YouTube ، وإذا أصبحت النسبة 1.5: 1 سوف تصبح الصورة أكثر جاذبية ولكن إذا أصبحت النسبة 1: 1 ، فسوف تصبح الصورة مسطحة للغاية وخالية من مزايا الأبعاد [1].



شكل رقم (19) يوضح تأثير 3-Point Lighting

4. **الإضاءة الجانبية Side lighting** وهى الإضاءة التى توضع على جانب الممثل أو الموضوع المصور وغالبا ما تكون إضاءة خافتة توظف دراميا للتعبير عن الحالة الخاصة بالمشهد وتحتاج إلى تباين عالى لإبرازها .

شكل رقم (20) يوضح تأثير الإضاءة الجانبية Side lighting

5. **الإضاءة العالية High-key lighting** هي أحد أساليب الإضاءة التى تضفى جمالا وسطوعا للصورة مع عدم وجود ظلال منتجة تباين عالى فى الإضاءة مستخدمة أدنى درجات الأسود ، وهى تكون قريبة من منطقة التعريض الزائد ، وهى تستخدم فى الغالب فى المسلسلات التلفزيونية أو فيديو الموسيقي والحفلات الغنائية أو إعلان تجاري.

شكل (21) يوضح تأثير الإضاءة العالية High-key lighting

6. **الإضاءة المنخفضة Low-key lighting** هي جمالية الإضاءة مع الكثير من الظلال والمناطق الداكنة لخلق شعور من الغموض أو التشويق والإثارة لدى المتفرج وتكون أقرب إلى منطقة التعريض الناقص.

شكل (22) يوضح تأثير الإضاءة المنخفضة Low-key lighting

5. **الإضاءة العملية Practical lighting** وهي مصدر الضوء الذي يمكن رؤيته في المشهد مثل المصابيح أوتركيبات الإضاءة أوالشموع أو حتى أجهزة التلفزيون وهى عادة ما تكون غير قوية بما يكفي لإضاءة الموضوع المصور وتحتاج إلى التأكيد عليها بوسائل مساعدة لكى تضيف الجو الخاص بالمشهد ولكن يجب مراعاة درجات الحرارة اللونية لكل مصدر لعدم تداخل العديد من الألوان التى قد تضر بدرامية الصورة .

شكل (23) يوضح تأثير الإضاءة العملية Practical lighting

6. **الإضاءة الحادة Hard lighting** هي جمالية الإضاءة ذات الظلال والخطوط الحادة التي تلفت الانتباه إلى ممثل معين أو جزء من المشهد ، ويمكن إنشاؤه بواسطة شعاع مباشر من مصدر ضوء أو من ضوء الشمس و يمكن استخدامه لجذب الانتباه في أي مكان في الصورة .

شكل (24) يوضح تأثير الإضاءة الحادة Hard lighting

7. **الإضاءة الناعمة Soft lighting** هي إضاءة جمالية مع القليل من الظلال القاسية أو المعدومة ، وهي ساطعة ومتوازنة ، وتسمى الإضاءة الخادعة نظرا لعدم إمكانية معرفة مكان مصدر الضوء أو طبيعته ويستخدم أحيانا كإضاءة ملء الظلال ويستخدم فيها مصادر الإضاءة المنتشرة الناعمة أو الإضاءة الغير مباشرة .

شكل (25) يوضح تأثير الإضاءة الناعمة Soft lighting

10. **الإضاءة الطبيعية Natural lighting** وهى الإضاءة الموجودة فى موقع التصوير ولا نستطيع تحريكها مثل الإضاءة الطبيعة للنهار لذا يتم إستخدامها وتوظيفها لاضفاء البعد الدرامى فى الصورة ويتم ذلك عن طريق تحديد الوقت المناسب للتصوير واستخدام الإكسسوارات المختلفة للإضاءة للسيطرة عليها لتلائم عملية التصوير .

شكل (26) يوضح تأثير الإضاءة الطبيعية Natural lighting

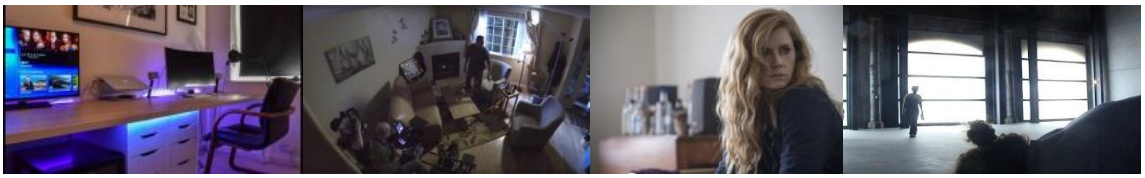
11. **الإضاءة المحفزة Motivated lighting** وهي نوع من أنواع الإضاءة يستخدم كبديل للمصادر الطبيعية أو الصناعية للضوء والتى من المفترض وجودها فى المكان ولكن تعذر ذلك أثناء عملية التصوير مثل الشمس أو القمر أو أضواء الشوارع وحتى مصابيح السيارة الامامية لذا يتم إستخدام هذا النوع كبديل صناعى لتلك المصادر لإضفاء الجو الدرامى الخاص بها .

شكل (27) يوضح تأثير الإضاءة المحفزة Motivated lighting

12. **الإضاءة المنعكسة Bounce lighting** هي تقنية ينعكس فيها الضوء من مصدر قوي نحو الممثل بعاكس يخفف وينشر الضوء بشكل غير مباشر ويؤدى ذلك إلى انتشار الضوء فى مساحة أكبر وبشكل منتظم منتجة إضاءة ناعمة ويستخدم فى العديد من الاماكن .

شكل (28)) يوضح تأثير الإضاءة المنعكسةBounce lighting

13. **الإضاءة المحيطة Ambient lighting** هي عبارة عن الإضاءة المحيطة بالمشهد والتى تتسلل من بعض الاماكن فى حالة التصوير فى مكان خارج الاستديو أو فى أماكن صعب السيطرة على الإضاءة المحيطة بها وهنا يجب التعامل بحرص شديد مع قوة ولون مصدر الضوء الموجود ومحاولة تأكيده بمصادر الإضاءة المستخدمة [1].



شكل (29) يوضح تأثير الإضاءة المحيطةAmbient lighting

مشكلة البحث

1- عدم إدراج أجهزة إضاءة المؤثرات الضوئية الخاصة ومصادر الإضاءة الحديثة بشكل علمى فى أنماط الإضاءة التقليدية المتبعة .

2- صعوبة إختيار مصدر الإضاءة المناسب للحصول على التأثير الفنى المطلوب من قبل بعض مصممى الإضاءة وخاصة المبتدأين منهم .

3- عدم وجود دراسات باللغة العربية لشرح وتوضيح تكنولوجيا أجهزة إضاءة المؤثرات الضوئية الخاصة ومصادر الإضاءة الحديثة وكيفية توظيفها بالشكل المناسب للحصول على التأثير الفنى المطلوب .

أهمية البحث

ترجع أهمية البحث إلى وجود دراسة باللغة العربية تتناول التكنولوجيا الحديثة الخاصة بأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة ومصادر الإضاءة المختلفة وكيفية إستخدام كل مصدر بالطريقة الصحيحة للحصول على التاثير الدرامى المطلوب والوصول بالصورة البصرية إلى أعلى درجة جودة تقنية وفنية .

هدف البحث

إن الهدف الاساس للبحث هو الوقوف على آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا الحديثة الخاصة بأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة ومصادر الإضاءة وكيفية إستخدامها بالشكل الصحيح للحصول على التأثير الفنى واللونى المطلوب فى الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة وتقديمها بأعلى درجة جودة ممكنة على الجانبين التقنى والفنى .

منهج البحث

يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى القائم على تعريف ووصف وشرح الأجهزة المستخدمة فى المؤثرات الضوئية الخاصة ومصادر الإضاءة الحديثة وكيفية توظيفها لإنتاج صورة تليفزيونية رقمية بأعلى درجة جودة ممكنة .

الفروض والتساؤلات

1- بظهور أجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة تغير الشكل الفنى للصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة

2- السيطره على الإختلافات اللونية لأجهزة الإضاءة أصبح ممكنا بعد ظهور التكنولوجيا الحديثة لأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة .

3- سوف يصبح إستخدام الفلترات الجيلاتينية على أجهزة الإضاءة منعدما بعد ظهور التقنيات الحديثة لأجهزة الإضاءة .

4- بالرغم من إرتفاع تكلفة التكنولوجيا الحديثة لأجهزة المؤثرات الضوئية الخاصة إلا أنها ساهمت فى تقليل عدد الإجهزة المستخدمة بالإضافة إلى زيادة عمرها الإفتراضى مع الحفاظ على جودة وقياسية الأشعة الضوئية الخاصة بها .

نتائج البحث

1- إن استخدام التكنولوجيا الحديثة الخاصة بأجهزة المؤثرات الضوئية ومصادر الإضاءة المختلفة يتيح لمصمم الإضاءة تنفيذ ما يريده بشكل عالى الجودة وبمنتهى السهولة موفرة الوقت والجهد للعاملين فى مجال صناعة الصورة البصرية .

2- أصبح فى الإمكان السيطرة على الإختلافات اللونية الناتجة من مصادر الإضاءة المختلفة وعمل ترجمة لونية جيدة للحصول على صورة تليفزيونية بالشكل الفنى الصحيح .

3- قدمت التكنولوجيا الحديثة لأجهزة الإضاءة المختلفة العديد من الإمكانيات والإختيارات الجديدة والتى كان تحقيقها مستحيلا بالأجهزة التقليدية .

التوصيات

1- ضرورة استخدام التكنولوجيا الحديثة الخاصة بأجهزة المؤثرات الضوئية ومصادر الإضاءة بشكل علمى صحيح للحصول على التأثيرات الفنية المطلوبة وتقديم أعلى درجة جودة ممكنة فى الصورة التليفزيونية .

2- يجب العمل بشكل متوازى على جميع عوامل إنتاج الصورة التليفزيونية من كاميرات وعدسات وأجهزة إضاءة للحصول على أعلى درجة جودة ممكنة فى الصورة التليفزيونية.

الكتب والمراجع

- Harry C. Box *"Set Lighting Technician's Handbook: Film Lighting Equipment, Practice, and Electrical Distribution"*, Routledge, Apr 19, 2020
-John Jackman,*" Lighting for Digital Video and Television*", Routledge, Jun, 2020
-Blain Brown," *Cinematography: Theory and Practice: Image Making for Cinematographers and Directors*",CRC Press, Sep 15, 2016
-Clifton Taylor," *Color & Light: Navigating Color Mixing in the Midst of an Led Revolution, a Handbook for Lighting Designers*",Silman-James Press, 2019
-David Landau," *Lighting for Cinematography: A Practical Guide to the Art and Craft of Lighting for the Moving Image*",Bloomsbury Publishing USA, Jun, 2014

المواقع الإلكترونية

-https://www.masterclass.com/articles/film-101-understanding-film-lighting#12-film-lighting-techniques-everyone-on-set-should-know
-https://filmlifestyle.com/types-of-lighting-in-filmmaking/
-https://youtu.be/CaavY4GjIHE
-https://youtu.be/w_GtudSQ8BU
-https://www.cnet.com/news/8k-tv-what-you-need-to-know-samsung-lg-sony-tcl/
-https://filmora.wondershare.com/8k/best-8k-cameras.html
-http://www.theatrecrafts.com/pages/home/topics/lighting/lighting-effects/
-http://www.skybeamsearchlight.com/
-https://www.projectedimage.com/ecs/category/projectors
-https://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_lighting
-https://phantomdynamics.com/nightclub-dj-lighting/special-effect-lights/
-http://www.techref.info/web/obsolete/cct/vsfx.php
-https://ultralightsound.co.uk/product/vsfx-projection-system/
-https://www.technifexproducts.com/products/faux-fire/
-https://microsites.arri.com/orbiter/
-https://www.newsshooter.com/2019/09/16/arri-orbiter-first-ook/https
-https://www.abelcine.com/buy/lighting/led/arri-orbiter-ultra-bright-tunable-directional-led-light
-https://www.studiobinder.com/blog/three-point-lighting-setup/
-https://www.masterclass.com/articles/film-101-understanding-film-lighting
-https://nofilmschool.com/film-lighting-techniques-and-examples
-https://www.studiobinder.com/blog/film-lighting-techniques/

---

(1) https://www.cnet.com/news/8k-tv-what-you-need-to-know-samsung-lg-sony-tcl/

(2) https://www.samsung.com/levant/tvs/tv-buying-guide/what-is-8k-tv/#:~:text=An%208K%20TV%20is%20a,resolution%20of%20about%208%2C000%20pixels

(1) https://filmora.wondershare.com/8k/best-8k-cameras.html

(1) John Jackman," ***Lighting for Digital Video and Television***", Routledge, Jun 10, 2020

(2) David Landau," ***Lighting for Cinematography: A Practical Guide to the Art and Craft of Lighting for the Moving Image***",Bloomsbury Publishing USA, Jun, 2014

(1) http://www.theatrecrafts.com/pages/home/topics/lighting/lighting-effects/

(2) http://www.skybeamsearchlight.com/

(1) https://www.projectedimage.com/ecs/category/projectors
(2) https://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_lighting

(1) https://phantomdynamics.com/nightclub-dj-lighting/special-effect-lights/

(1) https://phantomdynamics.com/nightclub-dj-lighting/special-effect-lights/

(2) http://www.techref.info/web/obsolete/cct/vsfx.php

(1) https://ultralightsound.co.uk/product/vsfx-projection-system/
https://www.technifexproducts.com/products/faux-fire/

(1) https://microsites.arri.com/orbiter/

https://www.newsshooter.com/2019/09/16/arri-orbiter-first-ook/https://www.abelcine.com/buy/lighting/led/arri-orbiter-ultra-bright-tunable-directional-led-light

(1) David Landau," ***Lighting for Cinematography: A Practical Guide to the Art and Craft of Lighting for the Moving Image***",Bloomsbury Publishing USA, Jun 19, 2014 (p 16-21)

(1) https://www.studiobinder.com/blog/three-point-lighting-setup/

(1) https://www.masterclass.com/articles/film-101-understanding-film-lighting

https://nofilmschool.com/film-lighting-techniques-and-examples
https://www.studiobinder.com/blog/film-lighting-techniques/