مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

دور التقنيات الحديثة في تصوير المشاهد السينمائية منخفضة الاضاءة

The Roles of Modern Technics in Shooting the Cinematic Scenes with low Illumination

سوسن محمد عزت ابراهيم عامر
مدرس بكلية الفنون التطبيقية/جامعة ٦ اكتوبر
قسم الفوتوغرافيا والسينما والتليفزيون

ملخص البحث:
توجد علاقة بين الضوء والظلال، أو الضوء والإظلام، وقد يتعمد مدير التصوير إحداث أي من التأثيرين لغرض درامي. إلا أن التصوير في الأماكن ذات الإضاءات المنخفضة يؤدي إلى انتاج صورة ذات تعريض منخفض ويظهر في المنحنى البياني المميز للفيلم في منطقة القدم. وعادة ما يكون السبب وراء التصوير في الأماكن منخفضة الإضاءة هو إما نتيجة إستخدام وحدات إضاءة قليلة نظرا لضعف الإنتاج أو لعمل تأثير متعمد أثناء التصوير يحتاج إلى استخدام مصادر إضاءة ذات انبعاث ضوئي منخفض، ويتسبب هذا عادة في تسجيل مناطق منخفضة التعريض في مناطق الاظلام والظلال، مما يسبب فقد في التفاصيل، والألوان في هذه المناطق. ويهدف البحث إلى التغلب على هذه المشكلة في المشاهد المصورة بمواقع التصوير ذات الإضاءات المنخفضة. كما يهدف إلى إبراز دور العدسات ذات السرعة العالية والكاميرات عالية المدى الديناميكي وعلاقتهما بتسجيل التفاصيل في مناطق التعريض المنخفضة. وتتضح أهمية البحث في دراسة التقنيات الحديثة التي تتيح لمدير التصوير السينمائي تسجيل التفاصيل في المشاهد ذات الاضاءات المنخفضة مع ضبط التعريض الصحيح، للحصول على صورة ذات تفاصيل واضحة تخدم دراما الفيلم. وقد ظهر تطور تكنولوجي كبير في معدات التصوير السينمائي، ومنها كاميرات التصوير السينمائية الرقمية عالية المدى الديناميكي، والعدسات السريعة القادرة على استقبال أقل قدر متاح من الضوء، وهو ما لم يكن متاحا من قبل.

مشكلة البحث:
يواجه مدير التصوير مشاكل التصوير في المناطق ذات الإضاءة المنخفضة، إما نتيجة إستخدام وحدات إضاءة قليلة نظرا لضعف الإنتاج أو لعمل تأثير متعمد أثناء التصوير يحتاج إلى استخدام مصادر إضاءة ذات انبعاث ضوئي منخفض مثل الشموع أو الاباجورات أو التصوير ليلا ...إلخ. ويتسبب هذا عادة في تسجيل مناطق منخفضة التعريض في مناطق الاظلام والظلال، مما يسبب فقد في التفاصيل، والألوان في هذه المناطق.

اهداف البحث:
-التغلب على مشكلة فقد التفاصيل والألوان في المشاهد المصورة بمواقع التصوير ذات الإضاءات المنخفضة.
-إبراز دور العدسات ذات السرعة العالية والكاميرات عالية المدى الديناميكي وعلاقتهما بتسجيل التفاصيل في مناطق التعريض المنخفضة.

تساؤلات البحث:
ما هو تأثير استخدام العدسات ذات السرعة العالية والكاميرات عالية المدى الديناميكي المرتفع على خصائص الصورة السينمائية عند تصوير مناطق الإضاءة المنخفضة؟

اهمية البحث:
دراسة التقنيات الحديثة التي تتيح لمدير التصوير السينمائي تسجيل التفاصيل في المشاهد ذات الاضاءات المنخفضة مع ضبط التعريض الصحيح، للحصول على صورة ذات تفاصيل واضحة وجودة رقمية عالية تخدم دراما الفيلم.

1-مقدمة:
دائما ما توجد علاقة بين الضوء والظلال، أو الضوء والإظلام، وفي الأول هو علاقة بين الموضوع المراد تصويره ومصدر الضوء، والثاني ينشأ عن شكل ونوع مصدر الضوء وتوزيعه في موقع التصوير. وفي الحالتين قد يتعمد مدير التصوير أحداث أي من التأثيرين لغرض يخدم دراما الفيلم. إلا أن التصوير في الأماكن ذات الإضاءات المنخفضة يؤدي إلى انتاج صورة ذات تعريض منخفض وهو ما يظهر في المنحنى البياني المميز للفيلم في منطقة القدم Toe، وتكون هذه المنطقة ذات تدرجات كثافة مُنخفضة. ومن المعروف أنه من الضروري جداً على مدير

التصوير تجنب تعريض الفيلم فى هذه المنطقة من المنحنى لصعوبة إستجابة الفيلم لكافة التفاصيل الضوئية المطلوب تسجيلها على الفيلم الحساس لذلك تسمى فى الكثير من الأحيان بمنطقة الأعتام المعمى. وهو ما يقيد مدير التصوير في توظيفه للاضاءة/الظلال-الإظلام التي لها قدرة هائلة في نقل الإحساس بالطابع والموقف الدرامي الذي تدور فيه الاحداث. وقد تم تطوير التصوير بالمصادر الضوئية ذات الطاقة الضوئية المنخفضة وتعظيم جمالياتها في الفترة الاخيرة وذلك بالتوازي مع التطور في الكاميرات الرقمية ووحدات الإضاءة والعدسات. والذي له أكبر الأثر في إثراء الافلام السينمائية من خلال تصوير مشاهد لم يكن من المتاح تصويرها من قبل. ظهر تطور تكنولوجي كبير في معدات التصوير السينمائي، ومنها كاميرات التصوير السينمائية الرقمية عالية المدى الديناميكي، والعدسات السريعة ذات الكفاءة العالية في استقبال أقل قدر متاح من الضوء، وهو ما لم يكن متاحا من قبل.

1-التعريض والاضاءة السينمائية للفيلم النيجاتيف

2-١ المدى الفعال على لوغاريتم التعريض

يرتبط التعريض الصحيح للفيلم بعدة مصطلحات منها المدى الفعال على لوغاريتم التعريض Log Exposure Range . ويمثله الخط المستقيم الذي يظهر في المنحنى البياني المميز، حيث توجد زيادة ثابته في الكثافة مع زيادة التعريض. ويؤدي التصوير في الأماكن ذات الإضاءات المنخفضة إلى انتاج صورة ذات تعريض منخفض وهو ما يظهر في المنحنى البياني المميز للفيلم في منطقة القدم Toe. ومن المعروف أنه من الضرورى جداً على مدير التصوير تجنب تعريض الفيلم فى هذه المنطقة من المنحنى لصعوبة إستجابة الفيلم لكافة التفاصيل الضوئية المطلوب تسجيلها على الفيلم الحساس لذلك تسمى فى الكثير من الأحيان بمنطقة الأعتام المعمى (Salvaggio, 2008,p.152).

2-2نسبة تباين الإضاءة والتعريض

2-٢-١ نسبة تباين الاضاءة

نسبة تباين الاضاءة هي النسبة بين الضوء الرئيسي والتي تعتبر أعلى درجة وبين الضوء المالئ للظلال. وتعتبر نسبة تباين الإضاءة أهم العناصر التي تستخدم في التعبير عن الإحساس النفسي. فنسبة التباين العالية تعطي الإحساس بالرهبة والخوف بينما نسبة التباين المنخفضة تعطي إحساسا بالراحة والأمان والحب. ونسبة التباين تؤثر على: - الاحساس النفسي، - تحديد الشكل الفني للصورة (طبقة الاضاءة او مستوى الاضاءة)، -زيادة او نقص درجة التجسيم للأجسام. (راضي،٢٠٠٥،ص.٦٦). وترتبط نسبة التباين في المشهد السينمائي بمصطلح طبقة الإضاءة.

٢-٢-٢ طبقة الاضاءة key of light

هي "طريقة توزيع الإضاءة في المناطق الفاتحة إلى المناطق الغامقة في الصورة وما ينتج عن ذلك من أثر نفسي" (عادل، ١٩٨٦، ص.١٢). وذكر **ماهر راضي** في كتاب فن الضوء أنها:" مجموعة الدرجات اللونية السائدة التي تكسو الصورة وتشكل هيئتها وتعطي الطابع العام للصورة. تتكون الصورة الفوتوغرافية الأبيض والأسود من مجموعة من الألوان المتدرجة بداية من اللون الأسود ثم الرمادي المتدرج حتى يصل إلى اللون الأبيض وهذا التدرج هو ما يُسمى بسلم التدرج اللوني tonal scale. وكلما زادت نسبة الأبيض في الخليط الذي يُكون مجموعة درجات ألوان الصورة فهي تميل نحو طبقة الاضاءة العالية high key وبالعكس تميل نحو طبقة الإضاءة المنخفضة low key لو كانت ألوانها السائدة هي الأسود وما يجاورها". ويحدد مصطلحا الإضاءة الرئيسية المنخفضة low-key lighting و الإضاءة الرئيسية المرتفعة high-key lighting الشدة المختلفة للإضاءة. بحيث تجعل الإضاءة الرئيسية المنخفضة low-key lighting أغلب التصوير في الظل، ويتحدد الموضوع بالقليل من الإضاءات الساطعة. وهذا النوع من الإضاءة يدعم التشوق ويخلق طابعاً كئيباً، ولذلك يتم استخدامه في أفلام الغموض والرعب (راضي،٢٠٠٥،ص.٨٤).

٢-٢-٣ نسبة التباين والتعريض

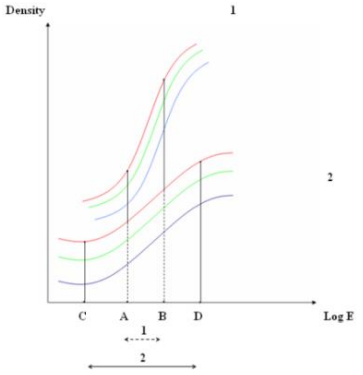
في ضوء العلاقة المباشره بين شدة نصوع الموضوع المصور وتعريض الكاميرا الذي يظهر في شكل كثافات مُنتجه على الفيلم الحساس، يجب على مدير التصوير أن يدرك تماماً أن شرط الحصول على صوره جيدة التعريض هى ضرورة إختيار إتساع مناسب لمدى التدرجات الضوئية للأجسام المصوره (نسبة تباين الموضوع) المُعبر عنه على محور لوغاريتم التعريض بدرجة ميل مناسبه فى المنحنى البيانى المميز. وفى ضوء هذه العلاقه، كلما زادت نسبة التباين للموضوع المصور تتسع حدوده المُعبر عنها على لوغاريتم التعريض والعكس صحيح أي كلما قلت نسبة التباين للموضوع المصور تنكمش حدوده على لوغاريتم التعريض. مع الوضع فى الأعتبار (كما ذكرنا) حقيقة أنه كلما قل التعريض تتم إزاحة مدى التدرجات الضوئيه للموضوع المُصور إلى يسار المنحنى أى إلى منطقة القدم و يواصل الزحف يساراً حتى يصل إلى نقطه فى منطقة القدم درجة الميل فيها تساوى (صفر) وهو ما يعني خساره كاملة لجميع التفاصيل فى مناطق الظلال Shadows. لذلك من الضروري جداً الحفاظ على درجة ميل بسيط فى منطقة القدم لضمان الحصول على حد أدنى من التفاصيل سواء فى مناطق الظلال أو فى مناطق الأضاءة العالية، ويتم تحديد هذه النقاط الفعاله على المنحنى البيانى المميز بواسطة تحديد موقع ما لا يقل عن قيمة ٠,٢٠ لميل المنحنى في كلاً من منطقة الكتف و القدم(Salvaggio, 2008,p.156) .

٢-٣ سماحة الفيلم

يرتبط تعريض الفيلم أيضا بمصطلح سماحة الفيلم Film Latitude والذي يمكن تعريفه بأنه المدى بين مقدار زيادة التعريض الضوئى على الفيلم ونقص التعريض الضوئى، والتى يمكن للفيلم أن يظل معه محتفظاً بتفاصيل صورة واضحة التدرجات وصالحه للعرض (Salvaggio, 2008,p.158).

بتطبيق نفس مفهوم مدى السماحة الفلمية للفيلم الأبيض والأسود يُمكن إستخراج السماحة الفلمية للفيلم الملون

بواسطة أخذ متوسطات لمدى سماحة الطبقات الثلاث الحساسة للضوء الأحمر والأخضر والأزرق بشكل منفصل. ويوضح الشكل ١، المنحنى رقم (١) ذو تباين عالى مقارنةً بتباين المنحنى رقم (٢)، لذلك فأن سماحة الفيلم السالب الملون رقم (١) الذى يتمثل مداه ما بين النقطتين (A , B) على محور لوغاريتم التعريض تعتبر قصيره نسبياً إذا ما قورنت بسماحة الفيلم الممثل بالمنحنى رقم (٢) والذى يقع مداه بين النقطتين (C , D) (إتون، ٢٠٠٠-٢٠٠٢)، ص.١٣).



شكل١، يوضح منحنيات التباين لفيلم عالى التباين، وفيلم منخفض التباين (إتون، (٢٠٠٠-٢٠٠٢)، ص.١٣)

يعطي طول سماحة الفيلم المصور السينمائى الملون فرصة أكبر فى نقل التدرجات اللونية والضوئية المتمثلة فى مناطق الضوء والظلال بحيث يمكن طبعها وتظهر بها التفاصيل الدقيقة واضحة فى مناطق الظلال والنور، أما المناطق خارج حدود مدى سماحة الفيلم على إمتداد محور لوغاريتم التعريض إلى اليسار لا تظهر تفاصيل الألوان والضوء فى مناطق الظلال (منطقة القدم) والتى لا يمكن طبعها، بينما الأمتداد إلى اليمين على محور لوغاريتم التعريض يعجز الفيلم فيها عن تسجيل أية تفاصيل ضوئية أو لونية و هى مناطق الأضاءة العالية، التى لا يمكن طبعها أيضاً (إتون، ٢٠٠٠-٢٠٠٢)، ص.١٤).

1-التعريض والتصوير الرقمي

٣-١ المدى الديناميكي للوسائط الرقمية

يتم التعبير عن كل عنصر من عناصر الصورة الملونة في التصوير الرقمي الملون بثلاث أرقام كل رقم يحدد مستوى النصوع للون من الألوان الأساسية للنقطة التي تقابله في المشهد وبالتالي فكل نقطة من نقاط المشهد يتم التعبير عن لونها بنسب إحتوائها على الألوان الأساسية ويستطيع البيكسل pixel تمثيل الصور بدرجات مختلفة من الألوان تتراوح بين (٠ و٢٥٥) أي ما يعادل (٢٥٦ درجة) مختلفة للأزرق ومثلها للأحمر ومثلها للأخضر.

وبالتالي فإن كل بيكسل في الصورة الرقمية الملونة يخزن في مقدار ٣ بايت bytes من الذاكرة ٢٤ بتbit (حيث أن ١ بايت bytes = ٨ بت bit)، ويعني هذا أن كل بيكسل قادر على إعادة إنتاج ١,٦ مليون لون مختلف (٢٥٦×٢٥٦×٢٥٦) قد يبدو هذا الرقم رقما ضخما في البداية، غير أن الحقيقة تشير إلي أن كل لون من الألوان الأساسية محدود تمثيله بـ ٢٥٦ قيمة في البيكسل الواحد. هذه القيم غير كافية لتمثيل العديد من المشاهد، مثل الألوان العالية الإضاءة، الزائدة السطوع، التي تنتج عن الشمس والإضاءات المختلفة وتسمى Unclamped Colors أي الألوان الغير مسيطر عليها فمثلا في شكل٢، الصور السفلى تم تعريضها أوتوماتيكيا، ولهذا فإن المناطق المظلمة والمضيئة لا تمثل تمثيلا صحيحا، فمناطق الإضاءة العالية صارت عالية التعريض بينما مناطق الإضاءة المنخفضة صارت ناقصة التعريض، بينما الصور العلوية هي مثال لصور إلتقطت وخزنت في الكمبيوتر بأستخدام تقنية التصوير عالي المدى الديناميكي (HDR) High-dynamic-range مما حسن التعريض في كل من المناطق المضيئة والمظلمة، وزادت التفاصيل في كلا منها بشكل واضح (Titus, 2001, p.15).

شكل٢، الصورة السفلي تم تعريضها أوتوماتيكيا، والمناطق المظلمة والمضيئة لا تمثل تمثيلا صحيحا، بينما الصور على العلوية هي مثال لصور التقطت باستخدام تقنية التصوير عالى المدى الديناميكي (HDR) مما حسن التعريض في كل من المناطق المضيئة والمظلمة، وزاد من التفاصيل في كل من المناطق المظلمة والمضيئة (Stump, 2013, p.40).

٣-١-١ المدى الديناميكي للوسيط (SNR)

يعرف المدي الديناميكي للوسيط بأنه النسبة بين تشبع البيكسل وبين مقدار التشويش في الصورة المنتجة. فعند سقوط الضوء على البيكسل تتولد به شحنة تتناسب مع كمية الضوء الساقطة عليه، وبالتالي إذا زادت كمية الضوء الساقطة على البيكسل بحيث لا يقابل هذه الزيادة في كمية الضوء زيادة في جهد الإشارة الخارجة من البيكسل يقال أن عنصر الصوره متشبعا بأقصي شحنة له. يستخدم مصطلح نسبة مستوي الإشارة إلي التشويش " signal – to – noise " (SNR) للتعبير عن المدي الديناميكي للكاميرا

الرقمية. ويقيس الـ SNRالنسبة بين شدة الإضاءة القصوي intensity التي يصل عندها الوسيط الحساس لدرجة التشبع وبين الحد الأدني من شدة الإضاءة التي يمكن ملاحظتها فوق مستوي التشويش في المحسس noise level of the sensor. ويتم التعبير عنه بالديسبل decibel ويرمز له بالـ dB . وإرتفاع الرقم المعبر عنه يدل علي زيادة النسبة بين أقصي عدد من الإلكترونات المعبرة عن الإشارة وبين التشويش الناتج من مناطق الإظلام الكلي (James, 2006,p.457).

٣-١-٢ المدى الديناميكي للمشهد المصور

هو مدى لمستويات الإستضاءة في المشهد المصور يترواح من المناطق الأشد إظلاما في الظلال إلي أسطع منطقة في مناطق الإضاءة العالية . يمكن أن يطلق على المدي الديناميكي في هذه الحالة مصطلح مدى لوغاريتم التعريض الفعالlog exposure range وهو المصطلح الأكثر إلتصاقا بالتصوير عالي المدي الديناميكي HDR. يحدد مدى لوغاريتم التعريض الفعال بمصطلح orders of magnitude وهو يلخص التعبير عن النسبة بين قيم أعلي وأقل إستضاءة في المشهد في شكل مختصر concise form باستخدام لوغاريتم الأساس ١٠ (logarithm base 10). ويتعلق مدي لوغاريتم التعريض بقياس سماحية التعريض" exposure latitude " (تعرف سماحية التعريض بأنها مدي الإستضاءة التي يمكن للفيلم تسجيلها مطروحا منها إستضاءة المشهد المصور ويتم التعبير عنه باستخدام لوغاريتم الأساس (٢) logarithm base 2). يتوقف إختيار أساس اللوغاريتم علي معيار التعريض المستخدم سواء فتحة العدسة " f- stops " أوسرعة الغالق "seconds"، حيث تُضاعف أو تُنصف الخطوة الواحدة one step كمية الضوء الملتقطة. (James, 2006,p.457)

٣-٢ المدى الديناميكي وسماحية التعريض

يمكن أختصار هذان المفهومان في المعادلة التالية

Dynamic Range = Exposure Latitude

المدى الديناميكي = سماحية التعريض (Stump, 2013,p.39)

العين البشرية قادرة على الرؤية حتى 30 stops من الضوء. المدى الديناميكي لمثل هذا الحجم من أمكانية الرؤية لا يمكن تسجيلها بأي أداة تصوير إلا من خلال دمج متواليات متعددة لتعريضات مختلفة. الصورة الناتجة عالية المدى الديناميكي HDR يمكن أحتوائها في ملف 32-bit floating-point file والذي يحتفظ بقيم المشهد الأصلي بمدى يبدأ من المناطق الأكثر إظلاما في الظلام إلى الأكثر إضاءة في المناطق المضيئة، وجميعها بالتفاصيل الكاملة. يعني المدى الديناميكي عدد الوقفات stops من المدى للوسيط القادر على تسجيلها. الأفلام الحديثة الملونة النيجاتيف قادرة على تسجيل مدى ١٢ وقفه stop. الحساسات الرقمية digital sensors في العشر سنوات الاخيرة تطورت ونالت إحترام العاملين في المجال الرقمي. فأصبحت بعض الكاميرات الرقمية الأن تقترب وتماثل وأحيانا تتخطى المدى الديناميكي للفيلم النيجاتيف (Stump, 2013,p.39).

المدى الديناميكي في الحساسات الرقمية digital sensors يُعرف بـ :" المدى من الإشارات signals من الإشارة الأقوى إلى الإشارة الأضعف". الفرق بين الضوضاء الضوئية (الفوتونية) photonic و/أو الضوضاء الألكترونية electronic في النظام مع عدم وجود إشارة موجودة والإشارة القصوى التي يمكن للنظام تسجيلها من دون قطع أو تشويه الإشارة يعتبر هو المدى الديناميكي للحساس sensor. وهذه النسبة عادة ما تقاس بوحدات الديسيبل decibels (أو dB) أو بالوقفات العدسة f-stops . الديسبيل هو وحدة قياس والتي تعبر عن نسبة مستخدمة منحنيات لوغاريتمية logarithmic scales لأعطاء نتائج مرتبطة برؤية العين البشرية (Stump, 2013,p.40). بإختصار يمكن القول ان التصوير بالمدى الديناميكي يقدم سماحية كبيرة مما يجعل الصور أقل حساسية للتغيرات الزائدة في مستويات الإضاءة والتي تزيد عن المعدل الطبيعي. وهذا يعني عمليا أن كل بيكسل ينقل معلومات مفيدة(McCann, 2005,p.x111). إذا للمدى الديناميكي أهمية كبرى عند مديري التصوير فكلما زاد المدى زاد ثراء الصورة، وزادت قدرتها على تسجيل التفاصيل في مناطق الضوء المنخفض.

٣-٣ الكاميرات الرقمية عالية المدى الديناميكي

في ٢٠٠٤ أعلنت شركة Panavisionعن ظهور الكاميرا Genesis التي تعتبر أحد أهم الكاميرات الرقمية التي ساهمت في تطور ثورة السينما الرقمية D. Cinema، واستخدمت في تصوير فيلم Superman Returns (2006)، كما هو موضح في الشكل ٣. أن كل الأفلام التي تم تصويرها بهذه الكاميرا أفلام ذات صورة تحمل جينات وخصائص واحاسيس الصورة السينمائية على الشاشة الفضية فهي من أكثر الكاميرات التي يصعب تمييز صورتها الرقمية عن صورة النيجاتيف السينمائي من حيث النصوع والتشبعات والمدى الديناميكي كما تم الاستعانة بها في تصوير افلام غاية في الاهمية مثل فيلم Apocalypto 2006، وفيلم Déjà vu (2006)، وفيلم Scary Movie (2006)، وفيلم Next (2007)، وفيلم Before the Devil know you are Dead (2007). كما هو موضح في الشكل٤، مجموعة متنوعة من اللقطات تظهر التصوير في مستويات الإضاءة المنخفضة. وبالاضافة الى تميزها عن جميع الكاميرات الرقمية بجودة صورتها فإن بها خاصية تتيح زيادة التعريض بمقدار فتحة واحدة أي امكانية الأرتفاع بالحساسية من 400 iso إلى 800 iso للحساسية التي توصي بها Panavision ويمكن ان تصل إلى 1000 iso دون المساس بجودة الصورة واحتفاظ درجة الأسود بنقائه وهو أمر عظيم بالنسبة لمدير التصوير السينمائي يتيح له الإعتماد على المصادر الطبيعية واقل كميات ضوء وهو

ما يساهم في سهولة تحقيق خياله وابداعه(www.panavision.com).

شكل ٣، لقطتان من فيلم Superman Returns، يظهر فيهما مستوى الاضاءة المنخفض مع الاحتفاظ بتفاصيل موقع التصوير من لون وإضاءة (www.google.com).

أ ب ج

د ر ز

شكل ٤، مجموعة متنوعة من لقطات توضح الاستخدام الفعال للكاميرات عالية المدى الديناميكي، والتي ساهمت بشكل رئيسي في إظهار التفاصيل على الرغم من مستوى الاضاءة المنخفض في موقع التصوير. صورة (أ) لقطة من فيلم Next. والصورتان (ب و ج) لقطتان من فيلم Before the Devil know you are Dead. والصور (د و ر و ز) لقطات من فيلم Déjà vu (www.google.com).

قدمت شركة سوني الكاميرا F23 عام ٢٠٠٨، وهي مزودة بوسيط حساس 2/3 Inch sensor وتتميز بمدى ديناميكي كبير dynamic range يصل الى ١٢ فتحة عند ضبط الحساسية على iso 400 وهي الحساسية المثالية لهذه الكاميرا. وهذه الكاميرا مزودة بخمسة قنوات لتحميل منحنيات الجاما gamma أربعة قنوات منها تحمل منحنيات يختارها المصور حسب احتياجاته، وقناة منفصلة تم تحميلها بقوة معالجة رقمية 10-bit لتحوى مدى ديناميكي واسع يصل إلى ١٢ فتحة عدسة.

وفي عام ٢٠٠٩ ظهرت الكاميرا Alexa مزودة بوسيط حساس تم تطويره خصيصا لما يسمى ب 35 format Elev CMOS والذي زود بخاصية Dual Gain Archtecter (DGA) لينتج بيكسيلات اكثر اتساعا يزداد احساسها بالضوء وتمثيلها للالوان في اقل نسبة شوشرة والذي كان له الفضل ايضا في زيادة حساسية الكتميرا الى iso 800 بالايضافة الى اتساع مجال المدى الديناميكي ليصل الى stops 14. وقد تم الاستعانة بال Alexa في تصوير العديد من الافلام ومن أشهرها فيلم الاثارة Anonymouse (2011)، وقد استطاعت الكاميرا ان تعبر عن الاجواء المظلمة وأثبتت قدرة فائقة على تمثيل الالوان الغامقة بتشبعات عالية وتمثيل مناطق الظلال والظلام بدون ان تتأثر الصورة بشوشرة تؤثرة على درجة جودة الصورة كما هو واضح بالشكل٥. كما صورت الـ Alexa Plus الفيلم الدانمركي Melancholia (2011) الذي حصل على جائزة مهرجان كان (الرابع والستون) كأحسن تصوير، ويوضح الشكل ٦ لقطات من هذا الفيلم (Stump,2014,p.42).

شكل ٥، مجموعة من لقطات فيلم Anonymouse، يظهر فيها الاعتماد على إضاءة الشموع على حد سواء في اللقطات القريبة والمتوسطه والبعيدة مع الاحتفاظ بالتفاصيل.

شكل ٦ لقطات من فيلم Melancholia والذي أعتمد في جزء كبير منه على الإضاءات المنخفضة لخلق حالة تتناسب مع فكرة اقتراب الأرض من النهاية وبالتالي أقتراب البشرية أيضا من الفناء.

في اوائل ٢٠١٠ ظهر الجيل الثالث من الكاميرا الRed والمُسمى Epic، هي كاميرا بوسيط حساس معدل Mysteruim بأبعاد 14.6 X 27.7 ، ولها جودة صورة مقدارها 5k (5120X2700) عند التصوير بسرعة 24 FPS ويمكنها التصوير بسرعة 120 fps بقوة 4.5k ، وبسرعة 150 fps بجودة 4k وسرعة 200 fps بجودة 3k ، وسرعة 300fps بجودة "2k (www.red.com/learn/red-101/hdrx) .

وهو أمر تنفرد به ال Epic عن مثيلاتها من الكاميرات بالإضافة إلى اتساع المدى الديناميكي HDR ليصل إلى 13.5 stops فتحة عدسة وهو بالطبع أمر يزيد من تعبيرية الصورة وثرائها، والقدرة على تسجيل جميع التفاصيل في مناطق الاضاءة المنخفضة، وان كان قد سبب مشكلة لمدير التصوير الذي اصبح يسيطر على تباياته بصعوبة وخصوصا المظللة والقاتمة منها فأقل قدر من الضوء قادر على إظهار تفاصيل المناطق المظللة والسوداء الأمر الذي يمكن الا يكون مفيدا في أفلام الرعب فيضطر المصور الى قطع اي اضواء منعكسة من مسطحات فاتحة خارج الكادر وكذلك الاضاءة المنعكسة من المسطحات المختلفة في الكادر على عناصر الصورة، كما ارتفعت الحساسية الى iso 800 ، وزودت بخاصية ال HDRX والذي يتيح تعريض الصورة مرتين مرة لمناطق النصوع العالية ومرة لمناطق الاضاءة المنخفضة، وفي مرحلة ال P.P يقوم مصحح الالوان بتجميعهم لنحصل على صورة صحيحية التعريض في كلا من مناطق الاضاءة المنخفضة والاخرى عالية النصوع مهما كانت الفروق بينهما كبيرة (http://www.red.com).

في ٢٠١٣ ظهرت كاميرا sony F55 يصل المدى الديناميكي بها إلى ١٤ فتحة عدسة 14 stops. كما ظهرت كاميرا الـ Alexa plus ولها مدى ديناميكي يصل إلى ١٤ فتحة، أما الكاميرا Red Epic MX فلها مدى ديناميكي يصل إلى ١٣ فتحة كاملة (Jeppsen, 2010).

1-العدسات ذات السرعة العالية:

ذكر كونراد هال انه :"اذا قرر مدير التصوير اثناء استعداده لعمله الفيلمي ان يكون اقصى اتساع لفتحة العدسة هو T. 2.8 فهو بالطبع يرى ان تلك الفتحة سوف تنتج صورة ذات تناسق عام مترابط وتحديد جيد وتباين قليل، وهذا التناسق العام ينتج من قرب ذلك التحديد والتشبع والتباين من بعضه البعض على مدار الفيلم السينمائي الذي سوف يعرضه المصور ما بين فتحتي T. 2.8 and T. 11 مع وضع جميع الاعتبارات المصاحبة لتلك العملية في الاعتبار مثل مراعاة اختلاف درجات المرشحات الضوئية تبعا لاختلاف الابعاد البؤرية للعدسات." (Andersson and Geyen, 2012, p.130).

بعد أن كان على المصور السينمائي أن يبذل جهودا مضاعفة للحصول على كم الضوء اللازم لتعريض الفيلم وكان عليه ان يكسب قدرا كبيرا من الاضاءة على موضوعاته للحفاظ على القدر الكافي من الضوء للتسجيل الفوتوغرافي والحصول على كثافة فوتوغرافية تمثل تعريضا ضوئيا صحيحا. ظهرت العدسات سريعة الحساسية والتي يصل اقصى اتساع لفتحاتها الى T1.2, T. 1.3, T. 1.4 وهي عدسات تتيح للمصور السينمائي قدرا كبيرا من الحرية في السيطرة على عناصره حين يقوم بالتصوير في مستويات الاضاءة المنخفضة، مثل التصوير الليلي في المدن والشوارع والمشاهد المصورة في الحقول والصحراء، حيث يستطيع ان يعتمد على تلك الاضاءات المنبعثة من الاعمدة وشبابيك العمارات والكباري، وحركة السيارات كخلفية للموضوع المصور، او يمشي فيها شخص ما ويضاء من خلال إضاءات الشارع نفسه، وبافطات النيون للمحلات والاعلانات والتي تتميز بالوانها الحية المتدفقة وانوارها المتقطعة احيانا (Andersson and Geyen,2012,p.131).

ومن العدسات ذات السرعة العالية عدسة Ultra Prime Lenses من مجموعة عدسات Arri لها فتحة عدسة T. 1.9. وايضا عدسة Panavision high speed anamorphic lenses ذات الابعاد البؤرية 35mm, 50mm, 55mm, 75mm, 100mm مع فتحات العدسات الاوسع T. 1.1, T. 1.8، ويوضح الجدول ١، مجموعة متنوعة من عدسات الـ Panavision high speed anamorphic lenses بفتحات عدساتها المختلفة (ARRI Lenses, Consistency, Choice, Creativity, 2014).

جدول (١)

Super high speed anamophics	HS35	HS50	HS55	HS75	HS100
T-Stop	1.4	1.1	1.4	1.8	1.8

جدول١، يوضح مجموعة من عدسات الـ Panavision high speed anamorphic lenses، وفتحات عدساتها القصوى (ARRI Lenses, Consistency, Choice, Creativity, 2014).

تحدث المصور السينمائي العالمي داني كوهين Danny Cohen عن العدسات ARRI Master Prime Lenses وهي من العدسات ذات السرعة العالية، والتي صممت خصيصا للتصوير في الاضاءة المنخفضة، قائلا " الجودة البصرية لها رائعة وهائلة وبها مجموعة واسعة من الابعاد البؤرية، وقد استخدمت المجموعة كاملة في فيلم البؤساء Les Misérables " ، وفي الشكل٧، مجموعة من لقطات الفيلم توضح كيف اعتمد بشكل كبير على إضاءات الشموع ومع ذلك تظهر تفاصيل موقع التصوير بشكل واضح، كما ان هناك نقل ذي جودة عالية للألوان والتفاصيل (ARRI Lenses, Consistency, Choice, Creativity, 2014)

.

شكل ٧، مجموعة من لقطات فيلم البؤساء، يظهر فيها بوضوح الاعتماد على اضاءة الشموع كمصدر رئيسي للتصوير وأيضا يظهر بوضوح كيف احتفظ الفيلم بجميع تفاصيل اللون والاضاءة في امامية وخلفية الكادر على حد سواء (ARRI Lenses, Consistency, Choice, Creativity, 2014).

وأيضا عدسات ARRI High Speed Ultra 16، والتي تتيح فتحة العدسة الأوسع وهي T. 1.3، وهو ما يتيح بدورة عمق الميدان ضعيف، كما تتيح التصوير في الإضاءات المنخفضة أو المتاحة، والحصول على صور ذات مظهر طبيعي، تباين وجودة عالية، وايضا عملية لميزانيات الاضاءة والانتاج المنخفض، وتغطي كل عدسات الـ Ultra 16 الخمسة (6,8,9.5,12&14) كل أشكال الفيلم الـ super 16. (Ultra 16 Lenses: A Complete Set of Modern Super 16 High Speed Primes, 2008,p.3)

نتائج البحث:

- يتغلب التصوير السينمائي بكاميرات رقمية عالية المدى الديناميكي HDR على مشكلة الجودة المنخفضة في الكثافة والتفاصيل والنقل اللوني المنتجة بالكاميرا الرقمية التقليدية.
- يحقق التصوير السينمائي بالكاميرات عالية المدى الديناميكي درجة تشبع اللوني وتباين ونصوع كما هي موجودة في الواقع.
- تتيح تقنية الـ HDR الحفاظ على المعلومات المرئية في المشهد لاتاحتها تسجيل كافة المعلومات التي تمثل في كل بيكسل لتوازي القيم الموجودة في المشهد الحقيقي.
- يستطيع تسجيل البيانات عالية المدي الديناميكي أن يسجل التفاصيل في المناطق المنخفضة الإضاءة بنجاح، وهذا يعني التغلب على مشكلة التصوير في ظروف الإضاءة المنخفضة وكذلك مشكلة ضبط التعريض الصحيح في هذه المناطق.
- يعمل التصوير عالي المدى الديناميكي HDR على تمثيل مدى واسع من مستويات شدة الإضاءة في المشاهد الطبيعية، دون الحاجة الى استخدام عواكس او إضاءات إضافية.
- تتيح العدسات عالية السرعة تسجيل البيانات في الأماكن منخفضة الاضاءة.
- العدسات عالية السرعة فعالة في التصوير منخفض الإنتاج أو ذي وحدات الإضاءة القليلة.

المراجع:

١-إتـــون، جـــورج. (٢٠٠٢). **كيميـــاء التصـــوير الفوتـوغرافي للفيلم الأبيض والأسود والفيلم الملـون** (ترجمـة: سـعد عبـد الـرحمن). الهيئـة المصـرية العامـة للكتاب: ج.م.ع.

٢-راضـي، مـاهر. **فـن الضـوء**. منشـورات وزارة الثقافـة-المؤسسة العامة للسينما، سوريا، الفن السابع ٩١، ٢٠٠٥.

3- Andersson, B and Geyen, J. (2012). The DSLR Filmmakers Handbook: Real-World Production Techniques. Sybex: Canada.

4- ARRI Lenses, Consistency, Choice, Creativity.(2014).http://www.Kino.camera/cat/arri-lenses-brichure.pdf.

5- Image Sensor Architectures for Digital Cinematography. http://www.teledynedalsa.com. DOI:03-70-00218-01.

6- James, J. (2006). Digital Intermediates for Film and Video. Focal Press: Oxford.

7- Jeppsen,M.(2010).RED Epic vs. ARRI Alexa Dynamic Range Charts. www. provideocoalition.com.

8- McCann,J. (2005). Perceptual rendering of HDR in painting and photography. In human Vision and Electronic Imaging conference.Vol.6806.

9- Salvaggio, N. (2008) . Basic Photography Materials and Processes. Focal Press: UK.

10- Stump, D. (2013). Digital Cinematography: Fundamentals, Tools, Techniques, and Workflows. ASC, Focal Press: UK.

11- Titus, H. (2001). Imaging Sensors: that Capture your Attention. Kodak co, NY.

12- Ultra 16 Lenses: A Complete set of Modern Super 16 High Speed Primes. (2008). www.nocinc/filmdigital/commen/pdf/ultra16.catalog.pdf

13- www.panavision.com.

14- www.red.com/learn/red-101/hdrx.

Abstract

There is relationship between the light and shadow, or light and darkness. The cinematographers might do either the effects for dramatic purpose. But shooting in places with low illuminations produce images with low exposure appears in the film characteristic curve in toe area. Usually the reason behind the shooting in locations with low illumination is either a result of using less lighting units because of low production or to give a specific effect through shooting needs to use lighting sources with low illumination. This cause usually spaces with low exposure in the areas of darkness and shadows, and the result would be the loss of details and colours in these areas (spaces). The study aims to solve this problem in the scene which has been shooted in locations with low lighting. it aims also to show the role of lenses with high speeds and cameras with high dynamic range and their relationship with recording the details in low exposure spaces. The importance comes from studying the modern technics which helps cinematographer to record the details of the scene with low lights and to adjust the correct exposure. Obtain an image with clear details to serve the film drama. The cinematographic equipment's have a big technological improvement including cinematographic digital cameras with high dynamic range, and high speed lenses which can reactive minimum light. This was not available before.