

الفرق بين المعاصرة

العددان : ١٣ - ١٤

فطلية | علمية | محكمة



الرؤية
التشكيلية
للدراما
الحركية



جماليات
المونتاج
في السينما
الصامتة

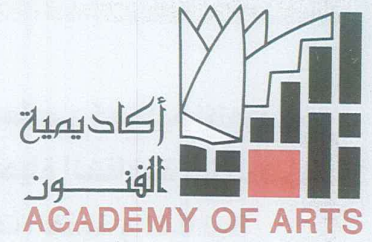


جسد
الممثل
بين الفعل
والحركة

الفرسان المعاصرون

رسالة الفنون
من مصر إلى العالم

تصدر عن



لوحة الغلاف الأمامي

لوحة "نجوم الفن" أو "مائة عام من التنوير" للفنان **صلاح صفاني** عام ١٩٩٠ بمقاس ٧٧ x ١٠٠ سم.. اللوحة تضم ٢٧ شخصية من نجوم التنوير بداية من الإمام محمد عبده ورفاعة الطهطاوي، ومارًا بالعقاد وتوفيق الحكيم وطه حسين وأحمد شوقي ونجيب محفوظ، وصولاً إلى سيد درويش ويوسف وهبي وعبد الوهاب ونجيب الريحاني وأم كلثوم وعبد الحليم وصالح جاهين، والفنانين محمود مختار ومحمود سعيد.

لوحة الغلاف الخلفي

لوحة رقصة نوبية للفنان **"بيكار"** عام ١٩٩٠ - زيت على قماش بمقاس ٣٠ x ٤٠ سم - من كتاب بيكار، سلسلة كتب بريزم المتخصصة - العلاقات الثقافية الخارجية - وزارة الثقافة المصرية . الطبعة الأولى ٢٠٠٦ .

فى مواجهة التحديات

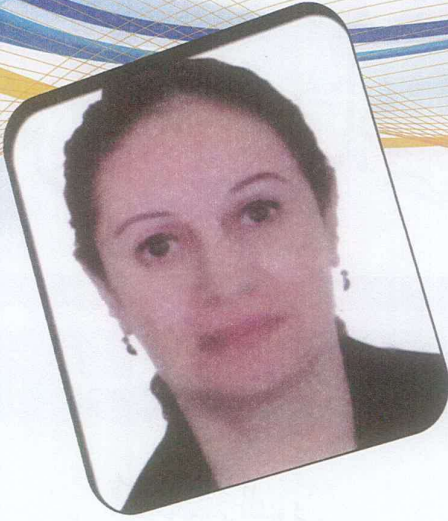
فى صيف عام ٢٠٠٠ صدر العدد الأول من مجلة الفن المعاصر كمجلة أكاديمية متخصصة ، وقد لعبت منذ صدورها وحتى الآن دوراً هاماً فى الحياة الثقافية بما تنشره من دراسات وبحوث يبدعها المتخصصون فى مختلف التخصصات الفنية والثقافية .

لهذا حرصت مجلة الفن المعاصر على أن تتواصل مع زمنها ومجتمعها ، تأخذ منه وتأمل أن تؤثر فيه . تتابع أنشطته ، وتضع نصب أعينها الارتفاع لذائقتها الجمالية . مؤسسة وجودها داخل مؤسسة علمية تؤمن بالعقل ، وتفرخ أجيال بعد أجيال ، يغيرون من واقع مجتمعهم ، بالفن الجميل ، والفكر الراقى والفعل المؤثر فى وجدان البشر .

كما حرصت مجلتنا بأن تكون جسراً مع الشأن الفنى فى كافة أرجاء المجتمع المصري والعربي ، ومعبراً نحو أحدث النظريات النقدية والتأملات الإبداعية ، فكان اختيار الأبحاث بالنسبة لينا ، نموذجاً لافتاً للعلاقة بين الحساسية الفنية والرؤية الفكرية ، ونموذجاً إرشادياً للوحدة فى الفاعلية الفنية ، بين الحاسة والبصيرة .

ولأن الفكر فى الفن ينبع من التجربة والدراسة والتأمل ، فكر فنان ، يسرى فى الأشياء مثل الضوء موعلاً أبعد فأبعد للكشف عن الواقع ، والأفكار فى الفن ليصنع رؤى ومشاعر وأحاسيس ، حيث تقترن الحسية المادية بفكر فنى يبحث عن خلق آخر .

ربما بدت بعض البحوث التى قدمنا لها ، ونقدم لها هنا فى مجلتنا الفن المعاصر ، متناثرة بالنسبة إلى القارئ فى ظاهرها ، وأنها بحوث معقدة ومتعددة ومتنوعة وهجينة المعاني والبنى ضمن حس أكاديمي يتعالى على القارئ . لذلك تجيئ البحوث باستعاراتها ومجازاتها غائمة ومتداخلة وكأنها لا يربط أجزاءها أى رابط



منطقي- نظري ، إلا أنها في سياقها الفني التقني تدعو قارئها إلى التأمل والإمساك بالحواس والبصيرة ، للوصول إلى إمكان التنوير .

بين أيديكم اليوم العدد الجديد من مجلتنا الأكاديمية الفن المعاصر ، فالبرغم من كل التحديات التي واجهها صدور هذا العدد ، تلك التحديات التي مرت بها البلاد في السنوات الأخيرة ، والتي حالت بيننا وبينكم في الاستمرار بممارسة حقنا العلمي والفني الرائد في الفنون ، ولكننا تغلبنا اليوم على تلك التحديات وانطلقنا من جديد كما انطلق شعب مصر بقيادة السيد الرئيس / عبد الفتاح السيسي يوم افتتاح قناة السويس الجديدة في ٢٠١٥/٨/٦ ليفتح للعالم شرياناً جديداً للحياة كاسراً كل القيود ومتحدياً لكل التحديات ، فنحن اليوم نكسر القيود ونواجه التحديات بهذا الإصدار الجديد من مجلتنا الفن المعاصر على وعداً بالاستمرار دائماً معكم .

أ. د. احلام يونس

رئيس التحرير

الفن المعاصر

شروط وأحكام النشر في المجلة

ترحب **الفن المعاصر** بمشاركة الباحثين والأكاديميين في من أي مكان ، وتقبل الدراسات والمقالات العلمية المعمقة في شتى مجالات الفنون المتنوعة وفقاً للشروط التالية :

المادة المنشورة في المجلة تعبر عن رأي كاتبها، ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.

ترحب **الفن المعاصر** بأية مداخلات أو تعقيبات أو تصويبات على ما ينشر بها من مواد .

تعتذر المجلة بصفة قطعية عن نشر أية مادة سبق نشرها أو معروضة للنشر لدى منابر ثقافية أخرى فالمقالات والدراسات والمواد المقدمة للنشر بالمجلة تكتب خصيصاً لها .

تراعى القواعد العلمية المعمول بها في كتابة المصادر والمراجع كما تراعى قوانين حماية الملكية الفكرية .

ترسل المواد إلى **الفن المعاصر** مطبوعة الكترونياً مرفقاً مع CD و تسلم أصول الصور والأشكال والرسوم والنوت الموسيقية مع الموضوعات .

المادة المقدمة للنشر لا تعاد لأصحابها سواء نشرت أو لم تنشر ترتيب المواد والأسماء في المجلة يخضع لاعتبارات فنية وليس له أية صلة بمكانة الكاتب أو درجته العلمية.

للمجلة مراجعة أصحاب المقالات والدراسات لإجراء تعديلات تراها المجلة ضرورية .

الدراسات المقدمة من أعضاء هيئة التدريس تمهيداً لتقديره للجان الترقية تراجع في شأنها القواعد المنظمة للتحكم المعمول بها في الأكاديمية .

هيئة التحرير

رئيس أكاديمية الفنون
ورئيس التحرير
أ.د. أحلام يونس

مدير التحرير
أ.د. حسن عطية

مستشارو التحرير
حسب الترتيب الأبجدي

أ.د. / أحمد مرسى

أ.د. / جابر عصفور

أ.د. / صالح قنصوة

أ.د. / عادل عفيفي

أ. / على أبو شادي

أ.د. / فوزي فرمى

أ.د. / لندا فتح الله

أ.د. / نهد صليحة

النصير والخراج المراجعة اللغوية تقنية المعلومات دعم النشر
هاني صبري صفاء عباس أمل سامي - دينا رضا ألفت محمود - ميرفت عبا

في هذا العدد



041...

السينما

- 042 التأثر الجمالي في الكادر السينمائي التشكيلي
074 جماليات المونتاج في السينما الصامتة
118 ثورة ٢٣ يوليو ١٩٥٢ على شاشة السينما المصرية



189...

الموسيقى

- 190 دراسة نقدية .. لقيادة الموسيقى العربية في مصر
208 سيسيليا بارتون ملكة خفة الأداء
214 العناصر الفنية المشتركة بين خليل فريج وسيد درويش



283...

جغرافيا سينمائية

- 284 المونتاج في زمن مسرحية الأم شجاعة وأولادها
296 العلاقة الجدلية بين اللغة العربية ولغة الموسيقى



361...

مناهج البحث في السينما

- 362 استعادة المسرح القومي
366 عيون المراقبة وعودة الغائب
368 جدل حول دور الدراماتورج
372 مسرحيات عربية - العراق نموذجا



009...

التشريح

- 010 عبر التشكيل الفني على سينوغرافيا العرض المسرحي
020 الممثل بين الفعل والحركة في الزمان والمكان
030 مع رؤية مستقبلية - نظرية المسرح الرقمي



159...

باليه

- 160 عبر تم الأوبرا
176 رؤية التشكيلية للدراما الموسيقية الحركية



229...

نوع الشجيرة

- 230 الرقصات الشعبية في التعريف بثقافات شعوبها
242 مهام الحكايات الشعبية في أنثاء أفلام التمرية
272 تحليل مدخلات تصنيف الألعاب الشعبية



309...

التلفزيون

- 310 الصورة التلفزيونية والرقمية الحديثة
350 صورة التلفزيونية - اللغة والوظيفة
358 م نغوم

الهوية .. المسرح .. الثورة

اختار المسرح أن يتخذ موقعه هنا ، فيما بين الهوية والثورة ، بإدراك كامل منه ومنا بأنه الفضاء الذى صارت الهوية الوطنية تجد نفسها معبر عنها برؤية جماعية فى نقطته الذهبية ، وبأنه الكون الجمالى الذى يحرض بأحداثه وشخصياته المفترضة على الثورة ، ويتحاور حول أفكارها ، ويتواجه مع جمهوره دافعا له على الانتفاض لتغيير واقع مجتمعه .

وخلال الأعوام الأربعة الأخيرة صرخت ميادين التحرير نائرة ضد الأنظمة الفاشية التى تحكمت فى رقابها ، بعد أن اهتزت الأرض بشدة مع العقد الأول من القرن الحالى ، استكمالا لتقلقات ممتدة لعقود ثلاثة سابقة ، وكان من الطبيعى أن تتهز وتصرخ كل الفضاءات المفتوحة على هوية هذا المجتمع ، فكان المسرح ميدان ، والمسرح فى الميدان والساحات المفتوحة وحتى داخل فضاءاته المغلقة ، تعبيرا صادقا وموقوتا عن حوار الواقع الساخن ، والناقل لصرخات مجتمعه ، والحامل لأحلامه فى تغيير أنظمتهم ومؤسساتهم ، فيتماسك بعض ممن يتحرك داخلهم متراوحا بين امتلاك القدرة على تغافل ما حدث ويحدث خارج جدران مسرحه ، مواصلا مسيرته السابقة بنفس الأفكار والصياغات الجمالية ، وبين امتلاك الوعي الدافع لقراءة الواقع وأحداثه بصورة موضوعية ، والعمل على تغيير الرؤية السابقة ، وعلى التجديد فى الصيغ الجمالية ، للحوار مع جماهير اختلفت رؤيتها للحياة واحتياجاتها فى المجتمع ، واعيا بأن الأمل فى التغيير لا تصنعه الكلمات الرنانة واللغة العاجزة عن مسايرة إيقاع واقعها ، بينما يختل البعض الآخر بفضاء المسرح ، ويتأرجح بين هجره تماما لاعتقاده بأن المسرح لم يعد بقادر على مواجهة قضايا الحياة وهموم الأوطان ، والعمل على المسرح بروم تشاؤمية ، بنفس المبدع به عما يجول بأعماقه ، وينقل للمتلقى شعوره بالهزيمة ، على هذا المتلقى ينقذه من آلامه ، أو على الأقل يشاركه إياه ، فلا يتحمل وحده وزر الهزيمة .

ورغم التطور المتسارع للأحداث ، وحدوث هبات شبابية تعمل على هدم القائم ، دون إيديولوجية بديلة ، مما يؤدى لفوضى غير خلّاقة ، تستفيد منها قوى التخلف المنظمة ، فتزيد الواقع التهابا ، وتضرب الرؤية أمام المبدع المسرحى ، فيظل يدور

داخل الحدث الذى وقع ، دون قدرة على تجاوزه ولو بالحلم على تغييره ، ذلك أن الحلم يعنى امتلاك القدرة الفكرية على التطلم للغد القادم ، وصياغة رؤيا مستقبلية ، تأخذ أحيانا صيغة اليوتوبيا ، يأمل صاحبها أن تحل محل الواقع المختل ، والحلم يعنى ضرورة معرفة الذات وموقعها على الأرض ، لكى لا يصبح سراباً ووهماً غير قابل للتحقق ، ورام مسرحى آخر ينفلت من واقعه الملتهب إلى نصوص أجنبية ، يتصور معها أنه بقادر على عدم المواجهة المباشرة مع هموم مجتمعه ، أو يختفى خلفها ، وعبر عبارات طائفة متخيلا أنه بها يحقق هذه المواجهة الغائبة ، بينما تدفعه متغيرات الواقع إلى ضرورة العودة للتفتيش عن جوهر هويته الثقافية ، التى دفعته لمعاودة الكشف عن معرفته بفن المسرح وسط معركته للتمدين عقب صدامه الحضارى مع الغرب نهاية القرن الثامن عشر ، وخلال القرنين التاسع عشر والعشرين ، والتى وضعت أمامه قضية التلازم بين التعبير عن الهوية بصوت مرتفع والحوار المسرحى الذى يلغى ديكتاتورية الصوت الواحد .

وليس غريباً أننا عرفنا المسرح فى منتصف القرن التاسع عشر فى خضم عملية معرفتنا لذاتنا وبلورتنا لهويتنا الحديثة خلال القرنين الأخيرين من الزمان ، بل صار المسرح قرين الهوية ، يتألق مع قوتها ، وتختل أبنيتها مع تفسخ بنية الهوية ، ويبحت عن ذاته عندما يفتش المجتمع عن حقيقة هويته ، ويغترب عن جمهوره ، وقتما تنفك أواصر هذه الهوية ويعمل البعض على إذابتها فى هوية أخرى ، قادمة من الخارج ، أو مبتعثة من كهف الماضى . وعرفنا المسرح فى زمن الثورة الفكرية على الذات القومية الخائفة خلال قرون الاضمحلال العربى ، وأدركنا تألق المسرح فى زمن الثورة الاجتماعية التى أحدثت تغييراً جذرياً على أرض الواقع ، وغياب جمهوره عنه حينما تنكسر الثورة وتنهزم أفكارها ، فثمة علاقة طردية بين المسرح والثورة والهوية ، تجعله حاضراً بينهما ، وتجعلهما حاضرين دائماً بفضائه المشع .

ولهذا حرص هذا العدد من مجلتنا المحكمة (الفن المعاصر) على تنوع مادته ، وتباين مصادر إبداعه ، وتعدد هوية كتابه الجغرافية ، وأن توحدوا جميعاً داخل هوية ثقافية تمتلك ميراثاً ماضوياً عريقاً ، ورؤى آنية متألقة ، وأحلاماً مستقبلية تود أن تخرق حجب الغيب ، وأن نغير من حاضرها الراهن لتصنع غداً أكثر إشراقاً ووعياً واكتمالاً .

أ. د. / حسن عطية

مدير التحرير

التليفزيون

309

آليات الصورة التليفزيونية والرقمية الحديثة بين نظرية العزل وأساليب التطبيق

350

الصورة التليفزيونية - اللغة والوظيفة

358

مريم نعوم

آليات الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة بين النظرية والتطبيق

فرض فن التصوير التليفزيوني نفسه كأحد أهم العناصر الأساسية والبارزة في الفنون البصرية المختلفة والمتنوعة، وكان اختراع آلة التصوير التليفزيوني من خلال نظرية التسجيل الإلكتروني واحدة من أهم الخطوات التي ساهمت في رقي وتطوير وسائل الاتصال بين البشر في العصر الحديث، فلم تعد الصورة الفوتوغرافية السينمائية كما كانت من قبل هي وعاء التاريخ وذكرة البصرية، بل نافستها الصورة التليفزيونية بقوة باعتبارها أهم مصادر التوثيق وأيسرها في التوظيف والاستخدام وأقوى وسائل التواصل وحفظ الذكريات، فضلاً عما أصبح عليه من الفنون البصرية الجميلة التي تمتزج فيها الحرفة بالهواية لتصبح أرق وسائل التعبير البصري في المجال الإعلامي التي استخدمت خلالها الكاميرا الإلكترونية.

هشام جمال الدين | مصر

الإعلامي في نقل الأحداث، وصولاً إلى جودة الصورة التي كانت متواضعة نسبياً في أدوات التصوير التليفزيونية الإلكترونية التقليدية آنذاك، التي مثلت بدورها أحد أهم العوائق التقنية وكانت تحول دائماً وأبداً دون الحصول على اللقطات والمشاهد الدرامية بجودة عالية، وبالتالي لم تتحقق للمصور السيطرة الكاملة والتمكن الكافي للوصول إلى الغاية العملية والتقنيكية التي تضمن له إمكانية تحقيق أهدافه الإعلامية أو الدرامية بلا أي عيوب يمكن أن تحول دون خروج العمل على النحو اللائق. ولكن كل هذه الحقائق السابقة لم تقلل بالتأكيد من شأن فن التصوير التليفزيوني أو القدرات الإبداعية للمصور كما يظن الكثيرون، بل على العكس

إن استخدام الكاميرا الإلكترونية ليس فقط في توثيق الأحداث والأخبار وتسجيل البرامج الإعلامية بمختلف أنماطها، بل وُظِّفَتْ أيضاً في تسجيل مختلف المناسبات العامة والشخصية. ولما كانت طبيعة العمل الإعلامي ترتبط بشكل وثيق بتطور التكنولوجيا، خصوصاً في مجال الإعلام البصري الذي كانت تحكمه العديد من آليات العمل التقليدية والتي كانت تحول بالمصور دون الوصول إلى غايته الوظيفية مثل حجم الآلة الذي كان يسبب له قدراً غير هين من الإعاقة وصعوبة الحركة، والذي كان يعتبر من التحديات الكبيرة التي أثَّرت في مهنية المصور التليفزيوني وقدرته الاحترافية وخصوصاً بالمجال الإخباري الذي يعتمد على عوامل السرعة تحقيقاً لمبدأ السبق



مشكلة البحث:

مما لاشك فيه أن آراء كثيرة قد تضاربت في بداية اكتشاف الوسيط التليفزيوني حول إمكانية اعتبار الصورة الإلكترونية (من الناحية التطبيقية) نوعاً من الفنون البصرية ، وذلك استناداً إلى ما قدمته نظرية آلة التصوير التليفزيوني في هذه المرحلة من تقنيات متواضعة وقدرات محدودة حالت دون توظيفها خارج حدود إعلامية بعينها.

ولكن هذا الجدل لم يدم طويلاً .. ففن التصوير التليفزيوني شأنه شأن مختلف الابتكارات التي حظيت بأسس وقواعد علمية في نشأتها، قد تطور بسرعة متلاحقة نتيجة لارتباطه بالتكنولوجيا الحديثة، وخرج عن حيز التوظيف الإعلامي المتواضع ليصل اليوم إلى حدود مبتكرة من الإبداع ساهمت في الارتقاء بأساليب التوظيف التي كانت تعتمد فقط على المهارة الحرفية للفنان، لكي تشاركه النظرية حيز الإبداع وتساهم في خلق مفاهيم جديدة من الأبعاد المهنية لاستخدامات الصورة التليفزيونية، وهو ما يساهم بدوره اليوم في طرح قضية علمية وإشكالية هامة تتعلق بمدى التأثير الذي يمكن أن يحققه تطور نظرية الصورة الرقمية وارتقائها على أساليب التطبيق التي يمكن أن يقوم فنان الصورة بتحقيقها وتوظيفها فنياً في مختلف الميادين الإعلامية، الدعائية، الوثائقية، الدرامية ... وغيرها من أوجه التطبيق.

تساؤلات الدراسة:

نظراً لتجاوز قدرة توظيف الصورة التليفزيونية عن حدودها الإعلامية التي ابتكرت من أجلها، وانطلاقاً من المتغيرات التكنولوجية الحديثة التي طرأت على منهجية عمل الوسيط البصري بشكل عام، وساهمت خلالها الكاميرا التليفزيونية بدور بالغ الأهمية في تطور الشكل الوظيفي لها من مجرد وسيلة اتصال بصرية في ظل التكنولوجيا الرقمية الحديثة ووصولها إلى حيز إبداعى كان من نصيب وسائط بصرية أخرى ، الأمر الذي أثار معه العديد من التساؤلات حول العلاقة بين تطور تقنيات الصورة ومدى تأثيرها على تطوير القيم الإبداعية للأعمال الفنية.

من هذا المنطلق فإن الدراسة تهدف إلى تفسير كافة الأليات العلمية لنظرية عمل الصورة التليفزيونية التي ساهمت التقنيات الرقمية في تطور استخدامها عن الحدود التطبيقية

فالصورة في المجال الإعلامي حققت أهم عوامل النجاح التي تطلبتها طبيعة العمل وفق هذا المجال الحيوى بذلك الوقت، فبغض النظر عن عوامل الجودة لهذا الوسيط البصري وأوجه التطبيق فيه أو من خلاله فقد جاءت الصورة محققة لعامل الفورية Immediate أو اللحظية في نقل الحدث ، وهو أمر يمثل مطلب أساسى للعاملين في المجال الإعلامى تحديداً ولم يكن ليتحقق من قبل في الصورة السينمائية نتيجة لعوامل الإظهار التي تتطلب وقتاً يفقدها هذا السبق الفورى في نقل الحدث ، وهكذا أصبح لهذا العامل تحديداً بالغ الأثر في إمكانية استغلال الكاميرا التليفزيونية بمختلف تطبيقاتها العملية في ذلك المجال الذى يعتمد بشكل أساسى على هذه الخاصية بالغة الأهمية ، بل يمكن القول بأن الصورة التليفزيونية أصبحت من خلال هذا الوسيط الإلكتروني بمثابة الركيزة الأساسية لهذا العمل الإعلامى بمختلف اتجاهاته وفنونه.

أهمية الدراسة:

تمثل الطفرة التكنولوجية التي أحدثتها وحققته الثورة الرقمية في مختلف المجالات وتأثرت بها الصورة التليفزيونية بشكل كبير سبباً أساسياً في تغير وتطور العديد من تطبيقات العمل في مجال الصورة بوجه عام ، ومن هنا ترجع أهمية هذه الدراسة التي تلقى الضوء على طبيعة أليات فن الصورة التليفزيونية الرقمية الحديثة ونظرياتها التي ساهمت في التطور والارتقاء بمفاهيم وأساليب العمل في هذا المجال.

وذلك كنتيجة حتمية للتطور البالغ الذى وصلت إليه التكنولوجيا الرقمية فى العديد من نظريات الصورة ، التى لم تتوقف عند حدود تطبيقية بذاتها وإنما امتدت بتقنياتها الحديثة لتغير فى قواعد التوظيف المهني بشكل عام (فنياً، إعلامياً) وساهم فى التأثير على طبيعة العملية الفنية والإبداعية بالقدر الذى أدى بدوره إلى إعادة صياغة مفاهيم المتلقى تجاه الأعمال التى تقدم له ، وأثر كذلك بشكل مباشر على الإرتقاء بقيمة العمل الذى يتم تقديمه أياً كان نمطه ، مما يفتح آفاقاً جديدة للمهتمين والدارسين لفهم طبيعة أليات الصورة التليفزيونية الحديثة والعلاقة المباشرة بين تطور نظرياتها وأساليب التطبيق الميدانى المختلفة والمتعددة .. وهذا ما يكسب هذه الدراسة أهمية كبيرة نتيجة لارتباط توظيفها عملياً فى مختلف التطبيقات الإعلامية والدرامية على حدٍ سواء بدرجة غير مسبقة من الرقى البصرى والجودة.

العصر الإعلامى بالغ التطور الذى أصبحت قدرته التوظيفية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالصورة وتعتمد عليها ، بل ويمكن القول أنها تستند أيضاً على ما يمكن أن تحققه من بعد آخر فى تفعيل الأحداث وتأكيدها ووصولها للمتلقى بأسلوب واضح وغير مبهم، الأمر الذى يتضح من خلاله ما يمكن أن تفقده مختلف المجالات من تأثير حيوى وفعل فى حال افتقارها لأثر الصورة.

وإذا كانت الآراء قد تضاربت فى بداية اكتشاف الوسيط البصرى حول إمكانية اعتبار الصورة (من الناحية التطبيقية) فناً من الفنون ، وذلك استناداً إلى ما تقوم به نظرية آلة التصوير من نقل دقيق للواقع دون إضافة أو تعديل من المصور ، باعتبار أن العملية الإبداعية هى محصلة اختيار وتنظيم لأحد الموضوعات المستمدة من الحياة الإنسانية أو الطبيعة من خلال رؤية الفنان الخاصة التى تعبر عن وجهة نظره الفنية .. إلا أن الأمر لم يتوقف عند هذا الحد فن التصوير شأنه شأن الفنون الأخرى التى حظيت بأساس علمى فى نشأتها ثم تطورت شيئاً فشيئاً بمساعدة الروح الإبداعية للمبدع وحسه الفنى الموهب وذوقه الذى أضاف عليها لمساته حتى أصبح تطبيقها أكثر رقباً من نظرياتها الأساسية وأصبح توظيفها أكثر تميزاً بل لاغنى عنه فى مختلف المجالات .. بل يمكن القول أن تطور أدوات الصورة أيضاً قد حقق لها مكانة مرموقة فى عملية التوظيف الإبداعى على نحو غير مسبوق يحسم قضية كونها نوعاً من الفنون من عدمه.

فها هى الأدوات المختلفة التى أتاحتها التطور التقنى لفنان الصورة تتخطى حدود العناصر الفنية للغة الضوء Lighting وقدرتها على التعبير البصرى على نسيج العمل الفنى ، أو الخصائص الفنية للعدسات Lenses وتأثيرها على أحجام وأبعاد الصورة ، أو حتى الشكل التأثيرى للمرشحات Filters البصرية على الصورة النهائية ، وغيرها من الأدوات التوظيفية ذات المدلولات الفنية ، لتصل بهذا الفن البصرى إلى أبعد من ذلك إلى قدرة الفنان نفسه على تطبيق ما توفر له من تلك المحاور والتقنيات التى أتاحت له وتوظيفها بحيث تتلائم مع نسيج الطبيعة التأثيرية لنمط العمل الذى يقوم بتنفيذه والإبداع من خلاله أياً كان نوعه وهدفه.

وهكذا تعددت الجوانب الإبداعية لهذا النوع من الفنون البصرية الذى تخطى حدود مكتشفه لينطلق إلى عوالم أخرى أكثر تحرراً وأكثر توظيفاً من مجرد كونه وسيلة لنقل الواقع

الذى أعدت من أجلها وساهمت فى تعدد أساليب توظيفها مهنيّاً.

المنهج والأدوات:

ينتهج الباحث فى هذه الدراسة المنهج التحليلى .. وذلك للعمل على شرح وتفسير الأسس النظرية التى أدت إلى إمكانية الوصول بالصورة التليفزيونية الرقمية من الناحية التقنية إلى ما يؤثر على طبيعة وشكل أسلوب العمل ، وذلك سعياً إلى تحديد مختلف الأسباب والمتغيرات التكنولوجية التى أدت إلى نجاحها ، والوصول من خلالها إلى ما يوضح تبادلية العلاقة بين تحديث نظرية العمل وتغير أساليب التطبيق فى ظل التطور التقنى لأليات الوسيط وما يمكن أن يؤثر على طبيعة توظيفه مهنيّاً.

يستعان خلال الدراسة بأدوات البحث العلمى كالملاحظة العلمية الدقيقة واللجوء لأسلوب البحث المكتبى فى جمع المادة النظرية وترجمة المراجع الأجنبية والنشرات الدورية ومواقع الإنترنت لاستخلاص النتائج بشكل علمى دقيق يخدم غاية البحث.

تبيّه:

جاء فن التصوير كأحد أهم العناصر الأساسية والبارزة فى الفنون بوجه عام ، وكان اختراع آلة التصوير الفوتوغرافى واحدة من أهم الخطوات العملية التى ساهمت فى تطوير وسائل الاتصال بين البشر على مايزيد عن ١٢٥ عام . استخدم الناس خلالها آلة التصوير لتسجيل الصور والأحداث والمناسبات ، فلم تعد الكلمة هى وعاء التاريخ وذاكرته كما كانت من قبل بل نافستها الصورة بقوة باعتبارها أهم مصادر التوثيق ، وأقوى وسائل التواصل وحفظ الذكريات ، فضلاً عما أصبح عليه فن التصوير من الفنون الجميلة التى تفتزج فيها الحرفة بالهواية لتصبح أرقى وسائل التعبير البصرى.

وهكذا لعبت الصورة على الدوام دوراً هاماً وفعللاً فى مختلف المجالات التى تتعلق بتوظيف الوسيط البصرى بشكل حيوى فى التأثير على المتلقى .. فكثيراً ما تنجح القدرة التوصيفية للصورة فيما تعجز عنه كثير من الكلمات فى توضيح المضمون بالقدر الذى يستحيل معه تجاهل القيمة التأثيرية لها بغض النظر عن قيمها الجمالية إن وجدت ، وهذا ما يعكس لنا بالفعل الأهمية الحقيقية للوسيط البصرى فى هذا



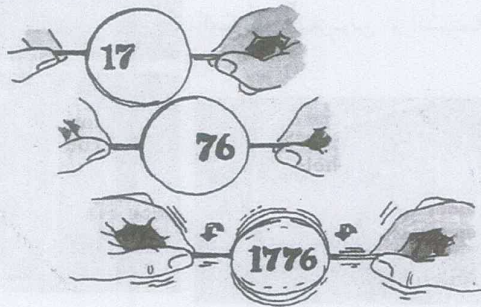
أجهزة التحكم الإلكتروني التي تستطيع بدورها أن تحقق قدراً كبيراً من عوامل الضبط التلقائي للصورة .. فيعض الكاميرات التلفزيونية الحديثة يمكنها أن تعمل بشكل أوتوماتيكي فور تشغيلها مما يوفر على المصور جهداً كبيراً في عوامل ضبط التعريض الضوئي وجودة الصورة في الأحوال التي تتطلب منه سرعة في نقل الحدث ، وهذا يختلف كلياً مع طبيعة العمل في حالة التصوير التلفزيوني التي لا تعمل على الإطلاق بشكل أوتوماتيكي أو تلقائي وإنما تعتمد اعتماداً كلياً على عوامل تتعلق بالخبرة والحرفية والتوقعات في حساب عوامل التعريض وغيرهم من الصفات الفنية التي يجب أن يتمتع بها فنان الصورة وتتوافر له ، وبالتالي فإن المصور التلفزيوني يقع على عاتقه أولاً مسؤولية تحقيق جودة الصورة من الناحية التعريضية الصحيحة ، ومن ثم مسؤولية جودة الصورة من الناحية الفنية والإبداعية بالإضاءة والتوظيف الخلاق لمصادر الإضاءة بما يتناسب مع درامية المشهد الذي يقوم بتصويره.

هذا فيما يتعلق بالناحية التطبيقية في المجال الإعلامي ، أما من الناحية التوظيفية أو الإبداعية فإن صناعة الصورة في هذا المجال تتسم بالحساسية الشديدة بل المفرطة إن جاز التعبير ، وذلك لما تتطلبه طبيعة العمل الإعلامي بوجه عام من قدر كبير من التوازن والاعتدال والحياد ، وهو ما يتطلب من القائم عليه نوعاً من كبح جماح التوجه (من الناحية العملية) نحو الإعلام التأثيري تحقيقاً لمبدأ الحياد الأخلاقي الذي تتطلبه طبيعة العمل الإعلامي في مثل هذه المجالات التي تمثل أحد أهم عوامل الاتصال الجماهيري الشديدة التعقيد.

آلية عمل الصور المتحركة

Mechanism of motion pictures

في البداية وقبل الدخول في تعريف وتوضيح فن التصوير التلفزيوني الرقمي وكل ما يتعلق بنظرية عمله



بحذافيره كما كان يعتقد قديماً .. وأصبح فنان الصورة قادراً على ممارسة فنه بواسطة أيّ من المجالات الفنية التي أتاحت له من خلال كلاً من الوسيط التلفزيوني أو الوسيط السينمائي بمجالتهما التطبيقية المتعددة.

وإذا كانت جودة الصورة السينمائية قد أتاحت للمصور قدراً كبيراً من حرية الإبداع والتفوق مقارنة بالتصوير التلفزيوني نظراً لما يتمتع به من مقومات بصرية تجعله الأقرب نسبياً للعين البشرية في مدى إحساسه بالضوء والألوان فضلاً عن رؤيته للأشياء والأجسام والتفاصيل وكذلك الأبعاد والعناصر البصرية ..



إلا أن عوامل جودة الصورة في حالة التصوير التلفزيوني لا يمكن تحقيقها بنفس السهولة والمرونة التي نحصل عليها في حالة التصوير التلفزيوني الرقمي ، والتي يمكن أن تتميز أيضاً بقدر كبير من

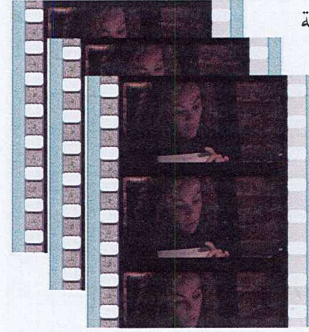
التلقائية في الاستخدام أوتوماتيكياً إلى حد كبير.

وهذه الحقيقة لا تقلل بالتأكيد من شأن الفن التلفزيوني أو القدرات الإبداعية للمصور في المجال التلفزيوني بل على العكس فالصورة في المجال الإعلامي حققت أهم عوامل النجاح التي تتطلبها طبيعة العمل وفق هذا المجال ، فيعض النظر عن عوامل الجودة لهذا الوسيط البصري وأوجه التطبيق فيه أو من خلاله فقد جاءت الصورة محققة لعوامل الفورية Immediate أو اللحظية في نقل الحدث ، وهو أمر يمثل مطلباً أساسياً للعاملين في هذا المجال الإعلامي ولم يكن يتحقق من قبل وأصبح له بالغ الأثر في إمكانية إستغلاله في ذلك المجال الذي يعتمد بشكل أساسي على هذه الخاصية بالغة الأهمية ، بل يمكن القول بأن الصورة أصبحت من خلال هذا الوسيط التلفزيوني بمثابة الركيزة الأساسية لهذا العمل الإعلامي بمختلف اتجاهاته وفنونه.

كما أنها تلقي الضوء أيضاً على حقيقة أخرى بالغة الأهمية .. فالتطور التكنولوجي الذي يميز التصوير التلفزيوني قد مكّن المصور في هذا المجال من إمكانية الاعتماد (إن أراد) على

سير ملامح هذه الصورة الثابتة والتي مايلبث أن يتلقى الصورة الثابتة التي تليها فتحدث هذه الظاهرة الفريدة. والجدير بالذكر أن هذه النظرية الهامة والوسائط المستخدمة في تسجيله .. يجب أن تؤكد على أن النظرية الأساسية في جميع أنواع الصور المتحركة السينمائية منها والتليفزيونية أيضاً قد اعتمدت في تحقيقها على ظاهرة طبيعية هامة في عين الإنسان وهي نظرية بقاء أثر الصورة Persistence of vision هذه الظاهرة هي التي تم الاعتماد عليها في الإحساس بتواصل الحركة في الصور المتحركة بوجه عام ، ولولا هذه الصفة المميزة للعين البشرية لما أصبح من الممكن الإحساس بالحركة الطبيعية للصور التي تعرف باسم استمرار الرؤية.

فالصور المتحركة (في السينما والتليفزيون) يتم تصويرها وعرضها كسلسلة متتابعة من الصور الثابتة لحظياً (كما في اللقطات الفوتوغرافية الثابتة) وأن عملية الإيهام بالحركة المستمرة تنشأ من الاختلاف البسيط بين الحركة



داخل الكادر من صورة لأخرى سواء كانت قبلها أو بعدها .. وحتى يحس المشاهد بأن الحركة متصلة وطبيعية يتم اختيار السرعة المناسبة لتتابع هذه الصور بناءً على خاصية استقرار

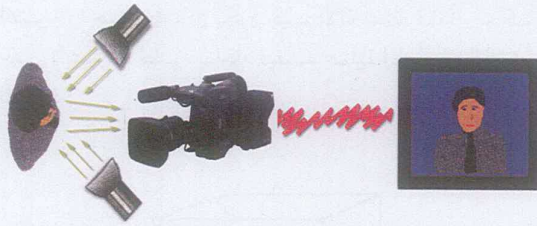
الصورة في العين ، وذلك اعتماداً على ما اكتشفه مارك روجيت في عام ١٨٢٤م أن العين البشرية تستغرق جزءاً من الثانية في تسجيل انطباع الخيال ونقله إلى المخ ، وبعد أن تتلقى العين هذا الانطباع تحتفظ به مدة تتراوح بين جزء من عشرة من الثانية إلى جزء من عشرين من الثانية بعد أن تكون الصورة نفسها قد اختفت .. وفقاً لهذا تقوم أنظمة العرض التليفزيوني أو السينمائي





وهذا هو الأساس العلمى والعملى أيضاً الذى قامت عليه عملية التصوير التليفزيونى بوجه عام حيث يعتمد أيضاً على الضوء إلا أنه يعمل على تحويل الطاقة الضوئية إلى إشارة إلكترونية داخل آلة التصوير نفسها ، إذ أنه بدون وجود كمية كافية من الإضاءة يصبح التقاط الصورة أمراً صعباً ومستحيلاً.

ولما كان الضوء هو المادة الأساسية فى عملية التصوير (سواء كانت فوتوغرافية أو سينمائية أو حتى رقمية) ، ولا يمكن أن تتحقق عملية التصوير بدونها فقد أعدت آلة التصوير التليفزيونية الرقمية بوجه عام بشكل وتصميم يتناسب مع الكيفية التى يمكنها أن تتعامل بها مع مادة الضوء الذى سيتم تحويله لإشارة إلكترونية داخل آلة التصوير.



The Television camera converts light into electrical energy.

من هذا المنطلق فقد جاء تصميم آلة التصوير مجهزاً بعناصر أساسية وهى الأجزاء التى لا يمكن الاستغناء عنها ولا يمكن بدونها أن تتحقق عملية التصوير ، وبغض النظر عن طبيعة الوسيط المستخدم فى التصوير (فوتوغرافى - سينمائى - تليفزيونى) ونظرية عمل أى منهم فإن هناك خمسة عناصر أساسية فى تكوين أية آلة تصوير ، هذه العناصر الحيوية هى التى تحكم عملية التصوير الضوئى:

- ١- جسم الآلة Camera body
- ٢- العدسة Lens
- ٣- فتحة الديافراجم Diaphragm
- ٤- الغالق الأليكترونى Electronic Shutter Speed
- ٥- نظرية العمل Theory of work

والمقصود بنظرية العمل هو تقنية التعامل مع المعلومات البصرية والكيفية التى سيتم التقاطها وتسجيلها من خلال آلة التصوير.

- الهدف التقنى : Technical target هو أن تكون الصورة خالية من أية عيوب أساسية فى عملية تصويرها وتسجيلها ، كعدم توافر كم من الضوء المناسب للتعرض فى الصورة أو زيادة كمية الإضاءة عن الحد اللازم.

- الهدف الفنى : Artistically target والمقصود به توظيف عناصر الضوء بالشكل والأسلوب الذى يعمل على إحداث تأثيرات فعالة ومتناسبة مع طبيعة عمله .. بحيث تؤثر فى المشاهد بما يتفق مع الحالة الدرامية للموضوع أو المشهد الذى يتم تصويره.

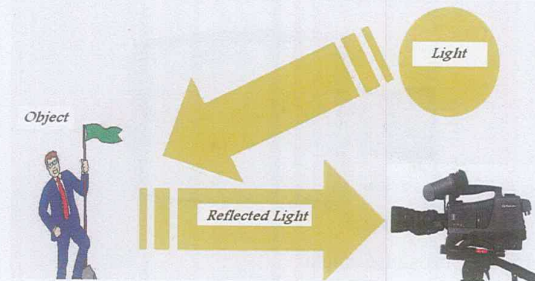
وتتضح أهميتهما الحقيقية فى كونهما بالفعل الترجمة الحقيقية لطرفى المعادلة التى ذكرناها فى المقدمة التمهيدية وتعلق بالعلاقة التبادلية بين كلاً من التقنية والإبداع فى عمل فنان الصورة.

الصورة التليفزيونية الضوئية

Television light image



من الحقائق الثابتة علمياً أن العين البشرية لا يمكنها رؤية شئ فى الظلام الحالك وذلك لأن الإدراك البصري للضوء كما يتضح لنا من الشكل التالى يتم عن طريق انعكاس الأشعة الضوئية من الأجسام ومن ثم تتضح معالم الصورة .. وهذا ما ينفى الاعتقاد الذى كان سائداً قديماً فى أن الأشعة الضوئية تخرج من العين البشرية حتى تتقابل مع الأجسام فتصدم بها ، الأمر الذى يؤدي إلى الإحساس بالرؤية.

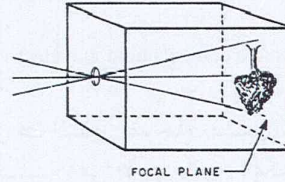
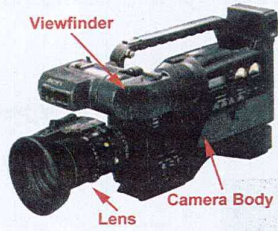


أولاً: جسم آلة التصوير Camera body

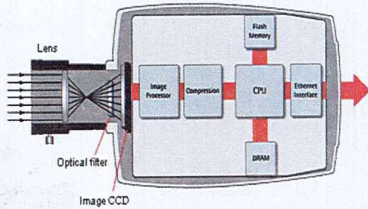


The casing of the camera which holds the internal and external camera parts

جسم الآلة يعرف بكونه الغلاف الخارجى الذى يحمل كافة العناصر الرئيسة فى آلة التصوير ، وفى حالة التصوير الفوتوغرافى يكون جسم الآلة فى أبسط توصيف له كما يتضح لنا من الشكل التالى هو عبارة عن صندوق أسود محكم ضد الضوء .. حيث يجب أن يكون جسم الآلة مغلقاً تماماً ومحكماً حتى لا يتسرب الضوء بداخله فيفسد عملية التعريض الضوئى للصورة.



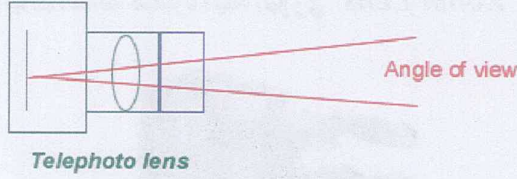
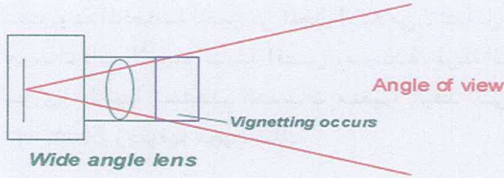
الجدير بالذكر أن جسم آلة التصوير التليفزيونى ليس فقط وظيفته حمل الأجزاء الخارجية وإنما أيضاً يحمل فى داخله كافة الدوائر التكنولوجية والهندسية التى تتعلق بنظرية العمل الإلكترونية التى تعتمد عليها آلة التصوير التليفزيونية الرقمية التى تختص بتحويل الطاقة الضوئية إلى إشارة كهربية يتم تضخيمها وتحويلها إلى اللغة الرقمية ومن ثم يتم تشفيرها تمهيداً لخروجها عبر كابلات ال VTR إلى غرفة التحكم Control Room أو نقلها على الشرائط أو الوسائط الرقمية المختلفة.



Inside Television Camera

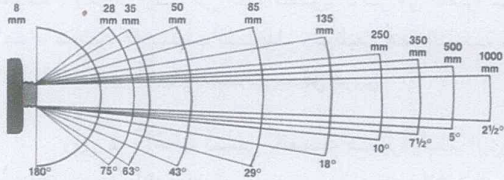
ولهذا السبب تحديداً فإن جسم آلة التصوير الفوتوغرافى أو السينمائى يطلى من الداخل باللون الأسود تفادياً لحدوث أى انعكاسات ضوئية أخرى تؤدى إلى حدوث تعريض للفيلم مرة أخرى بخلاف التعريض الأساسى من العدسة مما قد يكسب النيجاتيف نوعاً من الضبابية على الصورة النهائية.

أما فى حالة التصوير التليفزيونى التى نحن بصدد دراستها فلم يختلف كثيراً التكوين الظاهرى لتكوين آلة التصوير التليفزيونى عن آلة التصوير السينمائى.. فالتليفزيون كفن وليد من الفن السينمائى قد عمل على اقتباس كافة مفرداته وعناصره الأساسية، ولعل أهم هذه الاقتباسات هو شكل الآلة نفسها وهو ما يؤكد أن الفن التليفزيونى قد نما على أكتاف الفن السينمائى.



حدود زاوية معينة تعرف باسم زاوية العدسة Lens angle ، وهى الزاوية التى تكون مسؤولة عن حدود المنظر الذى يسجل على الـ CCD فتتسع حدود المنظر لو اتسعت زاوية رؤية العدسة، والعكس صحيح إذ تقل حدود المنظر الذى يتم تسجيله على الـ CCD إذا ضاقت زاوية رؤية العدسة.

وهنا يتضح لنا أمر بالغ الأهمية وهو أن حجم اللقطة التى تنتجها العدسة يعود فى المقام الأول للرقم البؤرى الخاص بها .. فتتسع زاوية العدسة كلما قل رقمها البؤرى وتضيق زاوية العدسة كلما زاد رقمها البؤرى ، وذلك تبعاً لما يعرف بقانون البوتر (١).



وهذا يقودنا لحقيقة هامة .. أن تقسيم العدسات يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع أطوال أبعادها البؤرية ، وأن الرقم البؤرى للعدسة كما يتضح لنا من الشكل السابق هو المسؤول عن تصنيف أنواع العدسات التى قسمت إلى الأنواع الرئيسية التالية:

- عدسات قصيرة البعد البؤرى Wide Angle Lens
- عدسات متوسطة البعد البؤرى Normal Lens
- عدسات طويلة البعد البؤرى Telephoto Lens
- العدسات متغيرة البعد البؤرى Zoom Lens

وهنا يجب الإشارة لنقطة هامة تتعلق باستخدام العدسة فى الصورة التلفزيونية حيث إن معظم آلات التصوير

هذا ويختلف التصميم الخارجى لألة التصوير التلفزيونى تبعاً لنوع الموديل الخاص بها وبإمكانياتها ، وكذلك أيضاً تبعاً لمستوى التصنيف التقنى لها والتى تحدد بالتأكد طبيعة استخدامها سواء كانت احترافية Broadcast quality أو نصف احترافية Semi Professional أو كاميرات هواة Amateurs وهو ما سوف نتعرض له بالتفصيل فى الجزئية الخاصة بأنواع آلات التصوير وتصنيفاتها التقنية.



ثانياً: العدسة Lens

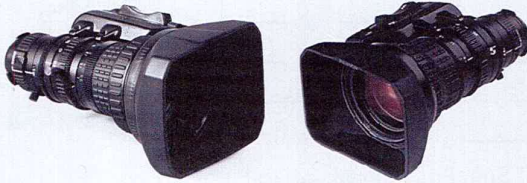


Lenses are the only optical glass part in the television camera.

تُعرف العدسة فى أبسط توصيف علمى لها بكونها الجزء الزجاجى الوحيد فى آلة التصوير بوجه عام ، وهى الأداة البصرية التى يؤل إليها مسؤولية التقاط الصورة التى تقع فى مجال رؤيتها ، ووظيفتها أو نظرية عملها كما يتضح لنا من الشكل التالى تتلخص فى تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة من على الجسم الذى يتم تصويره لتركزها فى بؤرة على سطح الشريحة الإلكترونية CCD على هيئة صورة مقلوبة.

وكما يتضح من خلال الشكل تقوم عدسة آلة التصوير بتجميع ما يقع أمامها من أشعة وتسقطه على الـ CCD فى

السبب تحديداً يطلق عليها على المستوى التجارى All-in-one lens وذلك لقدرتها على توفير كافة الأحجام والأبعاد البؤرية لمختلف العدسات فى عدسة واحدة أو فى كيان واحد.



كما أن العدسة متغيرة البعد البؤرى تتمتع أيضاً بصفات قيمة كعدسة تصلح لإنتاج بعض التأثيرات الخاصة والمعروفة باسم لقطات الاقتفاء Tracking shots وبدون الحاجة إلى التحريك الفعلى لألة التصوير للأمام أو الخلف .. فهذه اللقطة تعطى الإحساس للرأى بالحركة السلسة الناعمة ذهاباً وإياباً من الموضوع الذى يتم تصويره مثل التأثير الناتج عن وضع الكاميرا على الشاريوه أو الدوللى.

إلا أنهما تختلفان فى أن الأولى تعطى الإحساس بأن



الجسم الذى يتم تصويره الذى يتحرك نحو المشاهد .. أما فى الحالة الثانية مع حركة الشاريوه أو الدوللى فإن الأجسام هنا تبدو ثابتة والكاميرا أو المشاهد الذى يتحرك إليها وهو ما يعطيه الإحساس والإيهام بأنه قد اقترب فعلاً من الحدث ، هذا بالإضافة إلى كونها تحقق قدراً كبيراً من التجسيم فى أبعاد الصورة عن تلك التى نفذت بواسطة العدسة الزووم.



والعدسة متغيرة البعد البؤرى Zoom Lens بمثابة جهاز يحتوى بداخله على عناصر بصرية تفصل بينهما مسافات

التليفزيونية المخصصة للعمل فى المجال الإعلامى لاتتعامل مع العدسات ذات الأحجام الثابتة (قصيرة/متوسطة/طويلة البعد البؤرى) ولكنها تستخدم العدسات متغيرة البعد البؤرى Zoom lens وجميعها مجهزة بذلك.

آليات العدسة متغيرة البعد البؤرى Zoom Lens



Television camera using only the zoom lens

فى البداية وما ذكرنا يجب الإشارة إلى أن جميع الكاميرات التليفزيونية تعتمد بشكل أساسى على العدسة الزووم وليس على العدسات الثابتة كما فى السينما (٢) وهذا ماتفرضه طبيعة العمل التليفزيونى الإعلامى التى تعتمد على تصوير الكثير من الأحداث الارتجالية والإخبارية السريعة التى تحتاج إلى هذا النوع من العدسات الذى يمكننا من خلاله تغيير أحجام الصورة دون أن نضطر إلى توقف التصوير لتبديل العدسة ، وكذلك أيضاً فى حالة التصوير بأكثر من كاميرا على الهواء مباشرة بما يتطلب استخدام وتوظيف هذه النوعية من العدسات لتغيير أحجام اللقطات بشكل فوري.

وفى هذه الحالة تسمى بالعدسة متغيرة البعد البؤرى Variable focal length أى أنها تتيح للمصور الانتقال بين العديد من الأرقام البؤرية وتغيير العديد من زوايا وأحجام الصورة من خلال نفس العدسة ودون أن نحتاج إلى تغييرها ، ولذلك فهى نوع من العدسات الملائمة للكاميرا التليفزيونية لكونه يجمع كافة خصائص العدسات فى عدسة واحدة أو فى جسم واحد (القصيرة والعادية والطويلة البعد البؤرى) وبنفس أحجامهم.

وهى ميزة تتيحها تلك العدسة للمصور للاختيار بين عدد غير محدود من العدسات ذات الأبعاد البؤرية المختلفة فى مدى كبير داخل نظام بصرى مؤلف من عدسة واحدة ودون أن يضطر إلى تغيير العدسات أو وضع أكثر من عدسة مختلفة الأبعاد على ما يعرف باسم برج العدسات Lens turret ، ولهذا



Servo zoom motor والتحكم فى سرعة الزووم والتي تحتوى على مقاومة متغيرة تمكنها من ضبط سرعة الحركة Slow & Fast.



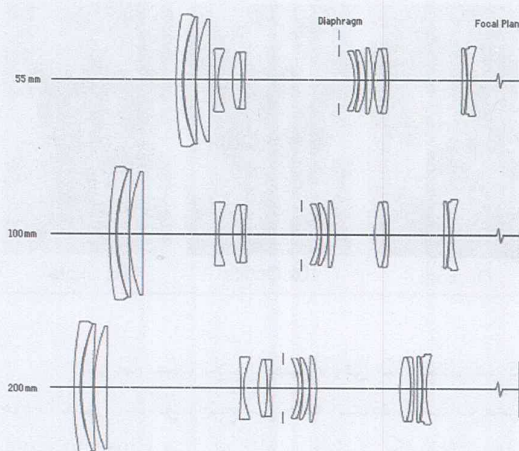
ولكن أكثر ما يعيب حركة الزووم وفق هذا النظام هو تقيد حركات الزووم بسرعات محددة قد تكون بطيئة نسبياً ولا تحقق رغبات المخرج أو المصور فى إتمام حركة زووم سريعة جداً لكي تتلائم مثلاً مع رغبتهم فى إحداث تأثير ما يتطلب ذلك فى العمل أو الحدث الذى يتم تغطيته ، وفى هذه الحالة يمكن له تحويل تعديل مفتاح التحكم الموجود أسفل جسم العدسة لكي يحرر حركة الزووم ويتم استخدامها بشكل يدوى ، فكما يتضح لنا من الشكل التالى الذى يوضح أسلوب الحركة اليدوية .. فإذا رغب المصور فى أن يتحكم فى حركة الزووم بشكل يدوى عن طريق تحريكها من جسم العدسة نفسه وهذا ما يحقق له سرعات أكثر فى حركتى الدخول والخروج.



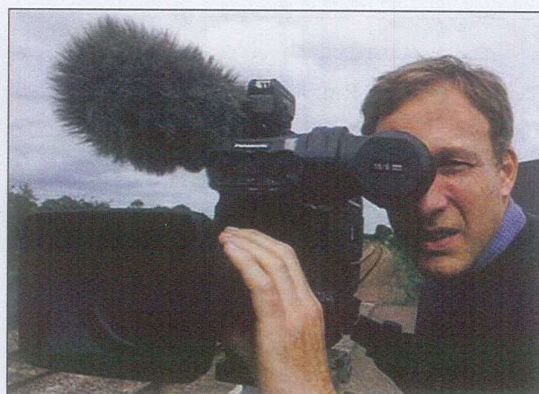
Manual Zoom control

وتعمل حركة الدخول بالزووم Zoom in على تقريب الأجسام أو العناصر التى يتم تصويرها إلى مقدمة الصورة فتعطى الإيحاء للمشاهد بأن الجسم الذى يتم تصويره هو الذى يأتى ويقترب نحو العدسة حتى ولو كان ساكناً ، والعكس صحيح حيث تعمل حركة الخروج بالزووم Zoom out على

يمكن تغييرها عن طريق التحكم فيها بشكل يحدث تغيراً فى البعد البؤرى نتيجة لضغط وانفراج هذه المنظومة البصرية من العدسات المختلفة فى تصميمها (فبعضها مقعر وبعضها محدب والبعض الآخر مستوي) .. وكما يتضح لنا من الشكل التالى سوف نجد أنه عند وضع معين لهذه المسافات بين تلك العناصر البصرية فإن العدسة تصبح متسعة الزاوية ، أما عند الوضع المقابل فتصبح عدسة شبيهة بالعدسة طويلة البعد البؤرى .



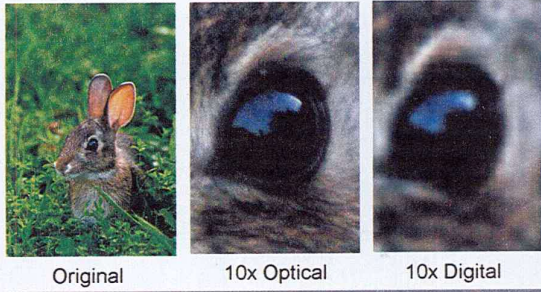
وقديماً كان لا بد للحصول على حركة زووم ناعمة من هذه النوعية من العدسات أن يتطلب ذلك توافر قدر كبير من الخبرة لدى المصور حتى يتمكن من التحكم فى آلية ذراع التشغيل فى هذه النوعية من العدسات.



إلا أن آلات التصوير التليفزيونية الحديثة مزودة حالياً بموتور سيرفو خاص لتشغيل العدسة متغيرة البعد البؤرى

الصورة دون الحاجة إلى استخدام العدسة الزووم البصرية بالنظام التقليدي ، وذلك تسهلاً على المستخدمين وإعطائهم مجالاً أكبر من تكبير الموضوعات.

إذن هي عملية إيحائية في المقام الأول تعتمد على خداع المصور في هذه النوعية من آلات التصوير التليفزيونية عن طريق تضخيم الوحدات البصرية المكونة لتفاصيل الصورة وليس تكبيرها بأسلوب بصرى صحيح.



أكثر ما يعيب تكبير الصورة وفق هذا النظام هو قلة جودة الصورة بشكل واضح في حالة استخدام لقطات مقربة Close up shots حيث إن ذلك سيعمل بشكل مباشر على تقليل الوحدات البصرية المستخدمة في رقعة هذه الجزئية من الصورة التي تم تضخيمها رقمياً وليس تكبيرها بصرياً.

الوظائف الأساسية للعدسة:

ويجدر بنا الإشارة إلى أن الشكل الأسطواني الذي يمثل العدسة Lens housing يحتوي أيضاً على تدريج آخر من وسائل التحكم التي تعتبر من الوظائف الأساسية للعدسة آلة التصوير .. وهو تدريج المسافات Focus Ring الذي يختص بالضبط البؤري لمسافة المنظر الذي يتم التقاطه ، ويكون هذا التدريج موضحاً بالمسافات على العدسة بكاملاً من المتر m والقدم ft حيث يقوم المصور بالتحكم في ضبط المسافات قبل وأثناء التصوير بواسطة هذا التدريج حتى يمكنه التحكم في حدة الصورة Change of Focus

التحكم في حدة الصورة Focus Control

إن حلقة ضبط حدة الصورة Focus ring هي دائماً ما تكون أول حلقة تحكم تتواجد على عدسة أية آلة تصوير، وتكون دائماً كما ذكرنا محددة بتدريج للمسافات أحدهما بالمتر m والآخر بالقدم ft

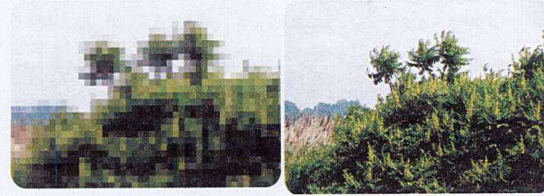
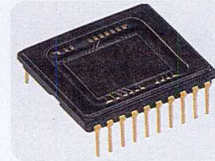
إبعادها إلى نهاية الصورة فتعطي الإحساس بأن الجسم الذي يتم تصويره هو الذي يبتعد عن العدسة حتى لو لم يكن في حالة حركة.



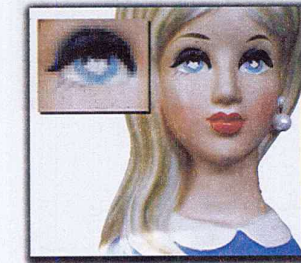
تأثير حركتي الزووم على اللقطة في الصورة
Zoom in: From wide angle to telephoto lens.
Zoom out: From telephoto to wide angle lens.

الزووم الرقمي Digital Zoom

الكاميرا التليفزيونية بوجه عام تعتمد في تسجيلها للصورة على الشريحة الرقمية المعروفة بالـ CCD وهي تعتمد إنتاجها للصورة على الجزئيات والوحدات البصرية المتناهية الصغر المعروفة بالـ Pixels وهي المسؤولة عن نقل تفاصيل الصورة .



وهذه الجزئيات تعتبر أدق وأصغر وحدة بصرية من شأنها ترجمة الصورة الضوئية إلى إشارة الفيديو حيث إن كل جزئية منها مسؤولة عن نقل تفصيلة بصرية من تفاصيل المنظر الذي يتم التقاطه.



وقد توصلت الشركات في مجال تصنيع كاميرات الفيديو الرقمية الصغيرة إلى إمكانية تحقيق تأثير العدسة الزووم ولكن بطريقة أخرى تعتمد على تضخيم الوحدات البصرية

Digital Sensor Pixels الموجودة على الشريحة الرقمية بطريقة إلكترونية مما سيعمل على إعطاء الإحساس بتكبير



أولاً: الطريقة اليدوية Manual focus

وهي أكثر الطرق الاحترافية المتبعة حيث يقوم المصور فيها بالدخول من خلال العدسة الزووم إلى أضيح حجم Very big close up ، ومن ثم يقوم بضبط المسافة من حلقة ضبط المسافة Focus ring وتحريكها يمينا ويساراً حتى تظهر الصورة واضحة ثم يعود إلى الحجم الأصلي للصورة الذي يريده في التصوير.



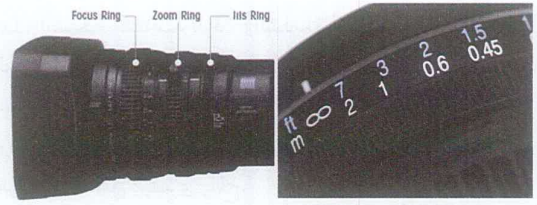
وهي الطريقة الأساسية والتي تعتبر بالفعل مثالية في عمل المصور المحترف Professional cameraman لضمان ثبات حدة الصورة على المسافة التي تم ضبطها على موضوع التصوير، ولكن يجب على المصور أن يحتاط في حالة حركة الجسم الذي يتم تصويره بأن يقوم بتعديل المسافات التي تغيرت.

ثانياً: الطريقة الأتوماتيكية Auto focus



وهي طريقة لاتصلح للمحترفين رغم سهولتها لكونها تعتمد من الناحية العلمية على خروج موجات فوق صوتية Ultra sonic من الكاميرا لتسقط على أول جسم يقابلها ومن ثم تضبط المسافة عليه تلقائياً حتى

لو لم تكن هي نقطة التركيز التي يرغبها المصور مما يحول دون اختياره الذاتي للمسافة التي ينتقيها ، فتكون النتيجة النهائية هي عدم وضوح الصورة Out of focus نتيجة لاختيار الكاميرا نقطة التركيز الأمامية دائماً في حالة تعدد المستويات في نفس الصورة.



وضبط بؤرة المسافات من خلالها هو ما يمكن المصور من تحديد وضوح الصورة وإظهار الأجسام بطريقة حادة، وهذا يتضح عندما يكون في الصورة أكثر من عنصر بصري على أكثر من مستوى ويتم ضبط المسافة على نقطة واحدة أو مستوى واحد فقط من العناصر البصرية، وهذا يؤدي إلى توجيه انتباه المشاهد بطريقة غير مباشرة إلى نقطة محددة دون غيرها من عناصر الصورة، وهو ما يعمل بالتأكيد على زيادة عامل التركيز عليه ويسمى ذلك بمصطلح Selective focus techniques

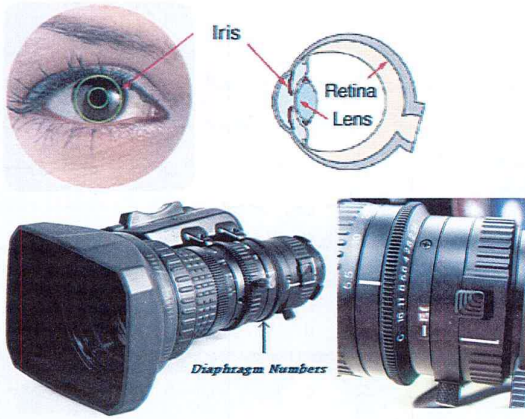


Selective focus techniques

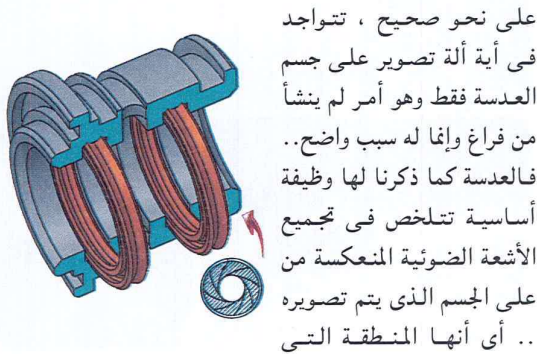
أما عن كيفية إتمام عملية ضبط المسافات للوصول إلى مستوى الحدة المناسب في الصورة الذي يسعى إلى تحقيقه المصور .. فإن اختيار مستوى وضوح الصورة Focus Point يتم من خلال طريقتين:

- الطريقة اليدوية Manual focus
- الطريقة الأتوماتيكية Auto focus

هذه الشبكة المتناهية الرقة والشديدة الأهمية في ذات الوقت لكونها المسؤولة عن استقبال الأشعة الضوئية المنعكسة من على الأجسام التي يتم رؤيتها والمحملة بالمعلومات البصرية ، ومن ثم تقوم الشبكية بترجمتها لإشارات تمهيداً لنقلها إلى مركز الإحساس البصرى بالمخ.



وكما يتضح لنا من الشكل فإن هذه الفتحات المعروفة باسم فتحات الديافراجم Diaphragm Numbers المسؤولة عن تحديد كمية الإضاءة المناسبة لإتمام عملية التعريض الضوئي

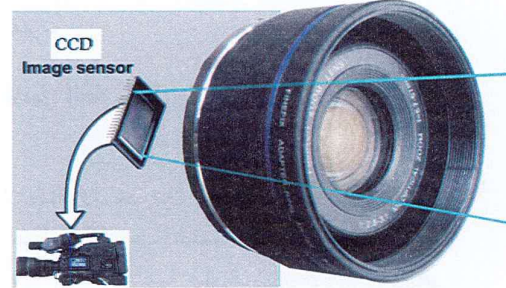


على نحو صحيح ، تتواجد في أية آلة تصوير على جسم العدسة فقط وهو أمر لم ينشأ من فراغ وإنما له سبب واضح.. فالعدسة كما ذكرنا لها وظيفة أساسية تتلخص في تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة من على الجسم الذي يتم تصويره .. أى أنها المنطقة التى تتعامل مع الضوء بشكل عام (كمياً وكيفاً) ومن هنا كان من الأنسب استغلالها أيضاً للتحكم فى كمية الشعاع الضوئى قبل دخوله إلى آلة التصوير وتأثيره فى الشريحة الرقمية التى يمكن أن تتأثر بقلّة أو بشدّة الإضاءة فتفسد عملية التعريض الضوئى برمتها .. ومن هنا جاءت أهمية وضع فتحات الديافراجم فى هذا الجزء من عدسة آلة التصوير لضمان التحكم التام فى كمية الضوء قبل دخوله لمنطقة التعريض الضوئى فى آلة التصوير.



كما يظهر عيب هذا النظام بشكل واضح إذا مر جسم متحرك فى مقدمة الصورة بشكل مفاجئ فيحدث أن تنقل الكاميرا المسافة بشكل تلقائى للأمام مما ينتج عنه ظهور الجسم الخلفى فجأة بشكل غير واضح المعالم نتيجة لتغير نسب المسافة عليه.. ولكن الجدير بالذكر أن الكاميرات الاحترافية لاتعمل بنظام Auto focus على الإطلاق وإنما تعمل بنظام Manual focus ، بينما لجأت الشركات المصنعة لكاميرات الهواة لتزويدها بهذا النظام تسهيلاً على المستخدمين .

ثالثاً: الديافراجم Diaphragm الأيريس Iris



Iris (Diaphragm): Controls amount of light reaching the CCD sensor

الديافراجم فى الكاميرا التليفزيونية هى الوسيلة التى تتحكم فى دخول كمية الإضاءة التى تسقط على الشريحة الرقمية CCD sensor ، ويطلق عليها البعض الحديقة Aperture نظراً لكونها تتشابه فى وظيفتها الأساسية مع حديقة عين الإنسان التى كما يتضح لنا من الشكل التالى تضيق وتتسع تلقائياً للتحكم فى كمية الضوء التى تدخل إليها ، وذلك لحماية شبكية العين الرقيقة من الأثر الضار لشدة الضوء عليها والذي قد يؤدى فى كثير من الأحيان إلى إتلاف



نتيجة لأن الخلية الأتوماتيكية لا تستطيع أن تفسر عناصر ومكونات الصورة كما يراها المصور بعينه المجردة التي غالباً ما تصحح العيوب وتستوعب الفروق والاختلافات والتفاوت في درجات التعريض الضوئي ، إذ أن تلك أجهزة التعريض المدمجة تقوم فقط بحساب أوتوماتيكي لمتوسط مستويات النصوص والإعتماد في الصورة ، ومن ثم تقوم بتقدير وتحديد فتحة عدسة ملائمة لمتوسط قيم التعريض التي حصلت عليها من مستويات النصوص المختلفة.



وبالتالي فسوف يؤدي الاعتماد الأتوماتيكي لمستوى الإضاءة في الكاميرا على تقدير فتحة عدسة تلائم فقط مستوى الإضاءة الذي يغلب على الصورة سواء كان شديد النصوص أو شديد الإعتماد ، ولهذا فسوف تتأثر الأجسام المختلفة في إضاءتها عن إضاءة أغلبية الصورة وبالتالي تظهر الصورة على نحو غير مقبول.



نتيجة لذلك يفضل المصور المحترف التعامل بنظام تقدير التعريض اليدوي اعتماداً على خبرته الذاتية ورؤيته الفنية ، على أن يتم مراقبة جودة الصورة من خلال شاشة التقييم Monitor التي تمكنه

من رؤية النتيجة النهائية بشكل مباشر ومن ثم يمكنه الحكم على صحة التعريض الضوئي الملائم لطبيعة العمل.

رابعاً : الغالق الإلكتروني بالكاميرا التلفزيونية

Electronic Shutter speed

يختلف مفهوم الغالق في آلات التصوير التلفزيونية عن مثيلاتها من الأنواع الأخرى لكاميرات وآلات التصوير السينمائية التي تعتمد في نجاح تعريضها الضوئي على العلاقة التبادلية بين كلاً من الزمن (الغالق) ، والكم (الديافراجم) ..

أما عن كيفية اختيار فتحة الديافراجم المناسبة لظروف الإضاءة المحيطة بموضوع التصوير وكيفية تحديدها .. فجميع آلات التصوير التلفزيوني مدمج بداخلها أجهزة لقياس التعريض الضوئي Belt-in Exposure كما يتضح في الشكل.



بحيث يمكن للمصور أن يعتمد عليها أوتوماتيكياً في تحديد قيم التعريض الضوئي وتقدير فتحة العدسة بشكل تلقائي بنظام .. Auto Iris أو بأن يتحكم بنفسه وبخبرته الذاتية في تقدير عامل التعريض وتحديد فتحة العدسة بنظام Manual Iris



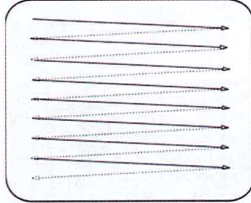
M (Manual) A (Auto)

ولكن يجب الإشارة إلى أنه في حالة العمل بالنظام الأتوماتيكي لتحديد فتحة العدسة بنظام Auto Iris يفضل عدم الاعتماد عليها بصورة كاملة (رغم أهميتها) لكونها وسيلة يمكن أن تكون خادعة للمصور في تقدير عوامل التعريض على نحو غير



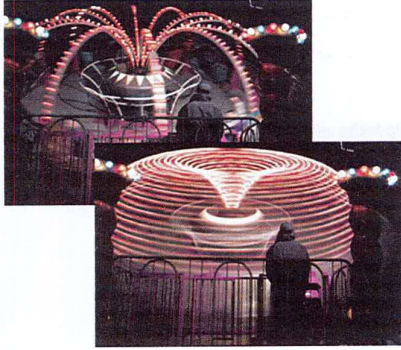
صحيح في بعض الأحيان .. ففي حالة تصوير موضوع ما يقف أمام مصدر ضوئي عالي في قوته وشدته فإن الخلية الكهروضوئية في جهاز التعريض الضوئي المدمج بالكاميرا سوف تنخدع بهذا النصوص الضوئي الشديد في الصورة دون وضع الاعتبار لمستوى الإضاءة المطلوب فقط على الموضوع الذي يتم تصويره ، وهذا يحدث

وبالتالي كل السطور في الصفحة بادئين القراءة من أعلي اليسار.



وكما يتضح لنا فإن الشعاع الإلكتروني يبدأ بمسح خطاً أفقياً من خطوط الحقل قارئاً كل العناصر والنقاط التي يحتويها هذا الخط حتى يصل إلي نهايته ثم يرجع الشعاع بسرعة إلي يسار الكادر لكي يبدأ في مسح الخط التالي.

وعندما يعود الشعاع الإلكتروني فإنه لا يعيد قراءة ومسح نفس الخط السابق بل ينتقل للخط الذي يليه لأسفل حتى يصل لبداية خط أفقي جديد ليقوم بمسحه بنفس الطريقة السابقة ..



وحيثما يصل الشعاع إلي آخر خط من خطوط الصورة في نهاية الكادر فإنه يأخذ طريقه مرة أخرى لأعلي

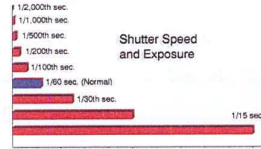
ليبدأ في مسح كادر جديد بنفس الكيفية مرة أخرى، وهذا ما يؤكد التأثير المباشر لسرعة عملية المسح التي ترتبط بالغالق الإلكتروني Electronic shutter في كاميرا التليفزيون بمدى ثبات الأجسام المتحركة.



خامساً : نظرية العمل Theory of work

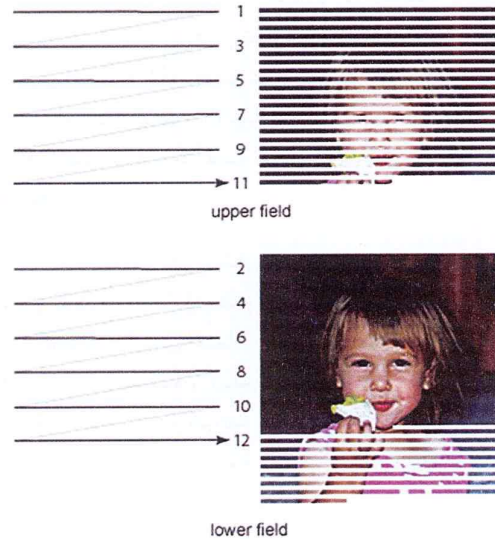
لم يختلف كثيراً من حيث شكل التكوين الظاهري لتركيبة آلة التصوير التليفزيوني عن آلة التصوير السينمائي .. فالتليفزيون كفن ولبد من الفن السينمائي قد عمل على

فالغالق في الكاميرا التليفزيونية يعمل بشكل إلكتروني Electronic Shutter Mode في توافق أتوماتيكي مع الديافراجم Programmed with Diaphragm الأمر الذي ينتج عنه تقدير صحيح لعامل التعريض الضوئي.



The electronic shutter of TV cameras

وهذا يعود في المقام الأول لعدم قدرة الكاميرا التليفزيونية على التعامل مع لغة الضوء وإنما تعتمد على الإشارة الإلكترونية ، ولهذا فليس هناك حاجة بشكل أساسي إلى الغالق الميكانيكي (الستارة) الذي يتعامل مع الضوء ،



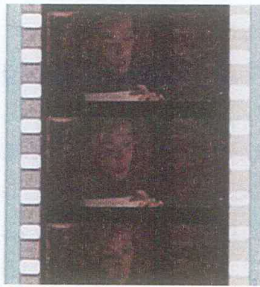
ولأن تكوين الصورة التليفزيونية يعتمد بشكل أساسي على عملية مسح الصورة إلكترونياً Scanning فإن مفهوم الغالق يرتبط أكثر بمعدل سرعة مسح الصورة التي يستفاد منها بشكل أساسي مع الأجسام سريعة الحركة لكي تظهر بتفاصيل واضحة غير مهزوزة.

وبوجه عام فإن الصورة التليفزيونية يتم مسحها إلكترونياً بنفس طريقة قراءة تنا للصفحة من كتاب باللغة الإنجليزية .. فنحن نقرأ كل الكلمات في السطر الواحد



ومن هنا ينشأ الاختلاف الحقيقي بين فنى التصوير السينمائى والتلفزيونى فى الجزئية التى تتعلق بنظرية عمله تحديداً ، فالتصوير السينمائى Cinematography يؤول بشكل مباشر إلى نظرية عمل الصورة الفوتوغرافية التى تعتمد على الفيلم الحساس للضوء Sensitive film بطبقاته اللونية المتعددة فى تسجيل الصورة تماماً مثل الفيلم الفوتوغرافى الثابت القديم ، إذ كان وجه الاختلاف بينهما يكمن فقط فى طبيعة الحركة الآلية للفيلم داخل آلة التصوير السينمائى التى كان لابد أن تسير وفق زمن محدد (٢٤ كادر/ثانية) للحصول على الحركة الطبيعية للأجسام المتحركة Motion pictures ، ولكن طبيعة الخصائص الفيلمية من ناحية الحساسية الضوئية والطيفية فكانت واحدة فى كليهما وبنفس المقاسات أيضاً.

ومن هذا المنطلق كان فن التصوير السينمائى يعتبر دائماً نوعاً من أنواع التصوير الفوتوغرافى ولكن بشكل متحرك وليس ثابت، والدليل على ذلك أن الفيلم السينمائى



كما يتضح لنا من خلال الشكل التالى ماهو إلا عبارة عن مجموعة من اللقطات الثابتة يتم عرضها فى السينما كسلسلة متتابعة من الصور، وأن عملية الإيهام بالحركة المستمرة تنشأ كما ذكرنا من قبل من هذا الاختلاف البسيط بين الحركة

داخل الكادر من صورة لأخرى سواء كانت قبلها أو بعدها، والتى يحس المشاهد فيها بتواصل الحركة اعتماداً على نظرية بقاء أثر الصورة Persistence of vision التى توصلت أن العين البشرية تستغرق جزءاً من الثانية فى تسجيل انطباع الخيال ونقله إلى المخ ، وبعد أن تتلقى العين هذا الانطباع تحتفظ به مدة تتراوح بين جزء من عشرة من الثانية إلى جزء من عشرين من الثانية بعد أن تكون الصورة نفسها قد اختفت مما ينتج عنه الإيهام بتواصل الحركة.

وهكذا ظل فن التصوير السينمائى منذ نشأته وحتى الآن مقترن بالوسيط الفيلمي Sensitive film حتى تم اكتشاف نظرية عمل الصورة التلفزيونية التى بنيت على إشارة الفيديو الإلكترونية Electronic video signal التى اعتمدت عليها نظرية عمل الصورة التلفزيونية بشكل أساسى ثم

اقتباس كافة مفرداته وعناصره الأساسية ، ولعل أهم هذه الاقتباسات كما يتضح لنا هو شكل الآلة نفسها بأجزائها وملحقاتها من عدسات وخلافه.



Cinema using Negative film TV camera using CCDs

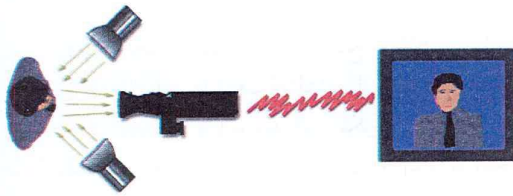
ولكن يجب علينا أيضاً أن نوضح أن ذلك التشابه لم يأتى فى أى من نظريات العمل والتشغيل وإنما قد جاء فقط على حساب الشكل ، بل لم يمتد إلى المكونات الداخلية وإنه جاء التشابه فى بعض أجزائها كالعدسات وجسم الآلة ومحدد الرؤية على سبيل المثال ولم يتطور عن ذلك فى نظرية العمل وهو ما سوف يتأكد لنا الآن.

و لعل بالفعل هذا هو أكثر ما ميّز فن التصوير بوجه عام عن مختلف الأشكال والأنماط الفنية والإبداعية الأخرى هو كونه نوعاً من الفنون التى حظيت بأكثر من وسيط لنقل الصورة.. فالتطور التكنولوجى للصناعات الفنية على مر السنين قد أفرز عن وجود وسيطين مختلفين لفن بصرى واحد، تلك الميزة التى أتاحت للمصور ممارسة إبداعه الفنى المتميز من خلال أياً من الصورة السينمائية أو التلفزيونية.

وبالرغم من التقارب الظاهري الذى ذكرناه بين كلا من الفنين السينمائى والتلفزيونى فى كونهما من الفنون التى تعتمد على الوسيط البصرى من خلال أجهزتهما ومعداتهما وتقنيتهما ، واللذان قد يتشابهان فى أسلوب التعبير لدى المتلقي ولكنهما يختلفان كل الاختلاف تبعاً للوسيط.. فالوسيط السينمائى هو وسيط ضوئى كيميائى بينما التلفزيون هو وسيط ضوئى إلكترونى ، يعتمد أيضاً على الإضاءة فى نقل ملامح الصورة ولكن إلى حد معين لتحديد محتويات المنظر الذى يتم التقاطه ، وبعد ذلك تقوم الأنظمة الإلكترونية والصمامات داخل آلة التصوير بتشغيل هذه الملامح الضوئية إلى سلسلة متتابعة من الموجات الكهربائية الدالة على الصورة والتي سوف تتكون منها فيما بعد الإشارة المرئية مرة أخرى.

التليفزيوني.

أي أن التصوير التليفزيوني يعتمد أيضاً على الإضاءة في نقل الصورة كما في التصوير السينمائي ، ولكن إلى حد معين وهو تحديد محتويات الصورة عن طريق الأشعة الضوئية المنعكسة من الجسم الذي يتم تصويره ، وبعد ذلك تقوم الكاميرا بتشفير وتحويل هذه الصورة الضوئية إلى سلسلة متتابعة من الموجات الكهربائية الدالة عليها والتي سوف تتكون منها فيما بعد الإشارة المرئية التليفزيونية Video Signal



Converting the light energy to electronics (electrical waves).

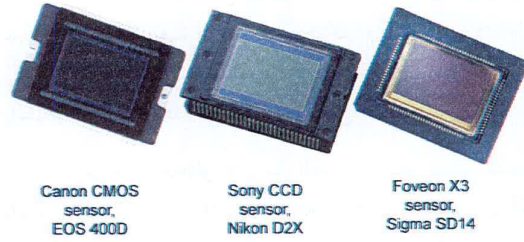
هذه الإشارة المرئية يتم إرسالها من كاميرا التليفزيون يعاد تحويلها مرة أخرى من خلال أنظمة العرض إلى صورة مرئية من خلال أنظمة الاستقبال التليفزيوني Receivers التي تقوم بدورها بحل شفرة الإشارة وإعادة تحويل الصورة الإلكترونية إلى صورة مرئية مرة أخرى، ومن ذلك يتضح لنا أن الفكرة الأساسية التي بنيت عليها نظرية الصورة التليفزيونية هي تحويل الضوء إلى إشارة إلكترونية.

هذا وتنقسم عملية إنتاج الصورة التليفزيونية إلى خطوتين أساسيتين:

- الخطوة الأولى : تتم أثناء عملية التصوير من خلال الأنظمة والمحولات داخل آلة التصوير التليفزيوني والتي من شأنها تحويل الصورة الضوئية لإشارة إلكترونية ، وهي تعتبر من أهم مراحل إنتاج صورة الفيديو وأساس لنظرية العمل.

- الخطوة الثانية : وهي عملية تسجيل Recording لهذه الإشارة الإلكترونية التي نتجت داخل آلة التصوير التليفزيونية علي وسيط إلكتروني ذي مواصفات خاصة لتسجيل إشارة الصورة والاحتفاظ بها لحين إعادة العرض مرة أخرى.

تطورت إلى التقنية الرقمية ، حيث كان المحسس الرقمي Digital sensors أو ال CCD هو قلب وأساس هذه التقنية الفريدة التي مكنت ولأول مرة من تحويل الخصائص البصرية للصورة الضوئية إلى إشارة رقمية يسهل التعامل معها وتخزينها على الوسائط الرقمية ، وكذلك أيضاً تصحيحها وتعديلها بسهولة أكبر وأسرع من مثيلتها السينمائية الفوتوغرافية التي كان يعيها إلى حد ما ثبات النتائج التي تسجلت على الفيلم وصعوبة تعديلها إلا في حدود ضيقة جداً.

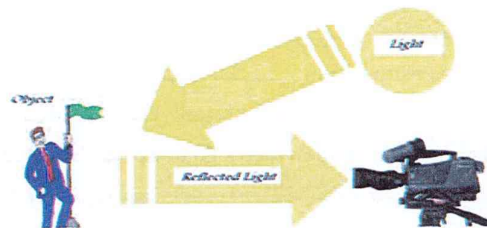


CCD converts the visual light image to digital electrical signal

وهكذا يتضح لنا كم الفوائد الهائلة التي عادت على فن التصوير التليفزيوني عند اعتماده على التكنولوجيا الرقمية ودخولها إلى حيز التطبيق والاستغلال بعد أن كانت حبيسة التعامل من خلال النظام التناظري التقليدي Analog ، وهذا ما يتطلب منا باعتبارنا متخصصين في هذا المجال الحيوي أن نتعرف على نظرية عمل التقنية الرقمية التي تحكم فن التصوير التليفزيوني الحديث حتى يتسنى لنا الوصول إلى مفرداتها وفهمها على نحو صحيح.

نظرية عمل الصورة التليفزيونية TV Theory

بالرغم من اعتماد فن التصوير التليفزيونية أيضاً علي الضوء كأساس لنظرية عمل نقل الصورة التليفزيونية .. إلا أن الضوء هنا في الوسيط التليفزيوني له وظيفة واحدة ألا وهي تشكيل محتوى الصورة التي تلتقطتها عدسة الكاميرا التليفزيونية وتحديد الملامح الضوئية لمحتوى الكادر





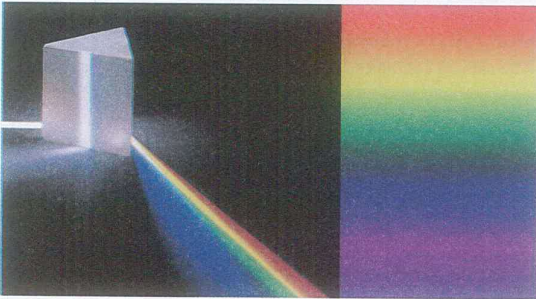
١ - عملية تحليل الضوء : Splitting the light image



المقصود بذلك الأمر هو تحليل الأشعة الضوئية المنعكسة من على الجسم الذي يتم تصويره .. فعملية التصوير كما نعلم تتماثل مع عملية الرؤية تماماً حيث يعتمد كلاهما على انعكاس أشعة الضوء من الموضوع الذي يتم تصويره لتسقط على العدسة لتقوم بتجميعها وإسقاطها كما ذكرنا من قبل على الشريحة الـ CCD التي تقوم بعملية تحويل الضوء المحمل بالمعلومات البصرية إلى إشارة كهربائية.

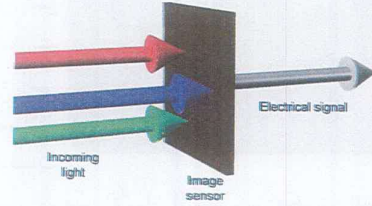
ولكن قبل الدخول في تفاصيل هذه العملية يجب أن نشير إلى بعض الحقائق الهامة حول طبيعة الضوء، التي ستساعدنا بشكل ميسر على فهم طبيعة التعامل معه داخل آلة التصوير التلفزيونية وميكانيزم عملية تحويله من طاقة ضوئية إلى إشارة إلكترونية، والتي هي قلب وأساس نظرية عمل الصورة التلفزيونية كما ذكرنا من قبل.

فالشعاع الضوئي الأبيض الذي نعتمد عليه في التصوير يتكون في الحقيقة من سبعة ألوان تسمى بألوان الطيف وهي (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي) وقد تم الاستدلال على ذلك من خلال تجربة المنشور الزجاجي الذي حلل شعاع الضوء الأبيض إلى مكوناته الأصلية كما يتضح من خلال الشكل.

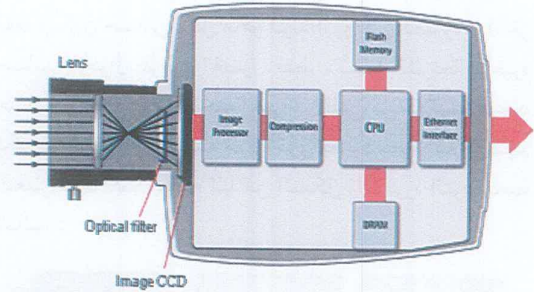


والجدير بالذكر أنه بالرغم من كون هذه الحزمة من الأشعة الضوئية تتكون من سبعة ألوان Rainbow Colors، إلا أن هناك ثلاثة ألوان فقط تعتبر ألواناً رئيسية، وهي الأحمر

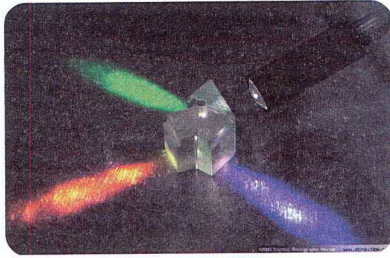
الخطوة الأولى في عملية إنتاج الصورة التلفزيونية:



نظراً لأن طبيعة عمل آلة التصوير التلفزيوني تعتمد على تحويل الصور الضوئية Visual images المارة من العدسة إلى سلسلة متتابعة من الموجات الكهربائية Electrical signal الدالة على شكل وملامح الصورة التي تتكون منها الإشارة المرئية التلفزيونية Video Signal.. لذا كان لا بد من وجود وسائل إلكترونية بداخل كاميرا التصوير التلفزيوني تعمل على تحليل هذا الضوء المحمل بمعلومات الصورة لتحويله من طاقة ضوئية إلى إشارة إلكترونية، ومن ثم تقوم أجزاء أخرى بتشفير هذه الإشارات تمهيداً لإرسالها فوراً إلى أجهزة التسجيل التي تقوم بتسجيلها على شريط مناسب، والتي يمكنها إعادة عرضها مرة أخرى عن طريق حل هذه الشفرة وتحويلها مرة أخرى إلى الصورة الأصلية.



ويتضح لنا من الشكل السابق أن شريحة الـ CCD الموجودة بجسم آلة التصوير التلفزيوني هي بمثابة الجزء المسؤول عن آليات تحويل الضوء إلى إشارة إلكترونية، وهذه العملية تتم في منطقة هامة تقع في مقدمة الكاميرا التلفزيونية بعد العدسة مباشرة تسمى بوحدة الصورة Image device، وذلك من خلال عدة مراحل:



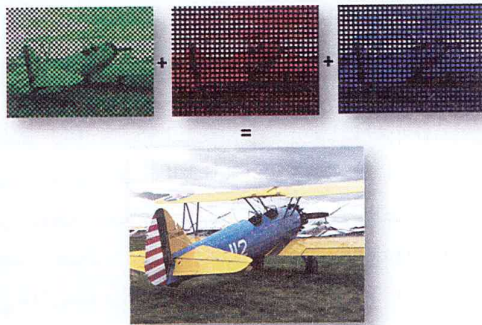
يقوم الكاميرا بتحليل الضوء المنعكس من الجسم الذي يتم تصويره إلى ثلاث مجموعات

لونية تمثل عناصر الألوان الأساسية لتكوين الضوء وهي (الأزرق، الأخضر، الأحمر) كما يتضح لنا من الشكل التالي الذي يوضح الشكل الحقيقي لمنشور فصل الشعاع الضوئي الموجود داخل آلة التصوير التليفزيوني.

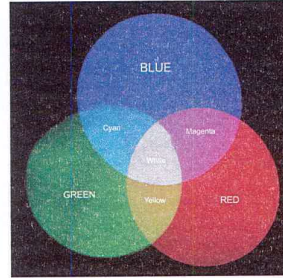
وقد يتساءل البعض عن السبب الذي يدعونا إلى استخدام هذا المنشور الزجاجي لفصل الشعاع الضوئي المنعكس من الموضوع الذي يتم تصويره ، وهل له أهمية حقيقية في عملية تحويل الصورة الضوئية إلى إشارة إلكترونية ؟

ورداً على هذا التساؤل الهام يجب التوضيح بأن جميع الكاميرات التليفزيونية الاحترافية تعمل بنظام الثلاث شرائح الإلكترونية 3CCDs وهي المحسسات التي تقوم بتحويل الطاقة الضوئية لإشارة إلكترونية ، بحيث إن كلاً منهم سيختص بتحويل لون واحد فقط من الألوان الرئيسية التي تحتوي عليها الصورة الضوئية.

فأحد هذه الشرائح يتعامل مع الأشعة الضوئية الزرقاء فقط ويكون حساس لكل ماهو لونه أزرق في الصورة، والآخر حساس للأطوال الموجية الخضراء فقط ، بينما الشريحة الأخيرة حساسة فقط للأطوال الموجية الحمراء، والتي من خلالها سيعاد تكوين الصورة الأصلية مرة أخرى بعد دمجهم مع بعضهم البعض تماماً كما يتضح لنا من الشكل والصورة التوضيحية التالية .

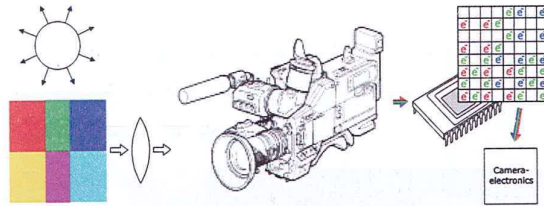


والأخضر والأزرق، وهي التي إذا اجتمعت مع بعضها البعض بنسب متساوية أمكنها إعادة إنتاج اللون الأبيض مرة أخرى، لذا سميت بالألوان الأساسية Primary Colors والتي تعرف بالمصطلح المختصر R.G.B (3)، ولذلك فإن آلة



التصوير التليفزيوني بوجه عام لا تحتاج في إنتاجها لألوان الصورة سوى الألوان الأساسية الثلاثة فقط ، التي من خلالهما سوف تستطيع إنتاج أية ألوان أخرى تحتوي عليها الصورة، وذلك عن طريق خلط هذه الألوان الأساسية بنسب وكثافات مختلفة ومتفاوتة ، ولهذا السبب فإن الكاميرا التليفزيونية تعتمد في نظرية عملها على ما يسمى بالنظام

الجمعي Additive colors للألوان الرئيسية التي من خلال إضافتها مع بعضها البعض بنسب مختلفة ومتفاوتة التركيز نحصل على باقي الألوان في الصورة.



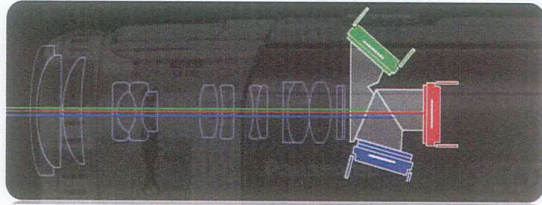
The camera combines the R.G.B light to create the full spectrum

نعود الآن لجزئية عملية تحليل الضوء Splitting the light image التي كنا قد بدأناها باعتبارها الجزء الأول من عملية إنتاج الصورة التليفزيونية ، والتي تحدث مباشرة بعد مرور الضوء المنعكس من الجسم الذي يتم تصويره من خلال العدسة حيث يستقبله ما يعرف باسم منشور فصل الشعاع الضوئي Prism Beam Splitter وهو يتشابه تماماً في نظرية عمله مع المنشور الذي ذكرناه قبل قليل والذي يحلل شعاع الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة، ولكنه هنا (داخل



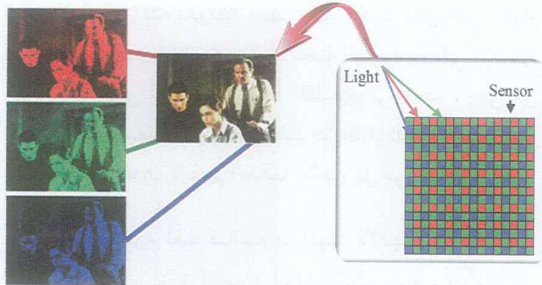
النصف عاكسة المزود بها تصميمه يعكس جزء من الأشعة الضوئية وليكن اللون الأحمر ويعدل اتجاهه إلى شريحة الـ CCD المسؤولة عن اللون الأحمر ليسمح لها بالمرور من خلالها.

والجزء الأزرق من الأشعة الضوئية يقوم المنشور بتوجيهه إلى مرآة تقوم بعكس اتجاهه إلى شريحة الـ CCD المسؤولة عن اللون الأزرق لكي يسمح لهذا اللون بالمرور من خلالها .. أما الأشعة الخضراء فتتمر من المنشور مباشرة إلى شريحة الـ CCD المسؤولة عن مرور اللون الأخضر فقط.



يظهر من خلال الصورة قدرة المرايا النصف عاكسة على تغيير مسار الأشعة الضوئية الملونة

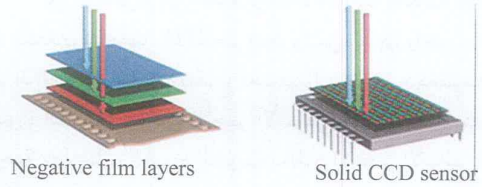
وبهذه التقنية الفريدة التي تعتبر من الناحية العلمية عملية بمثابة فصل لمعلومات الصورة الضوئية إلى ألوانها الأساسية الحمراء والزرقاء والخضراء ، يتم سقوط صورة كل لون على الشريحة التي تختص بها ليبدأ الجزء الثاني من عملية تحويل الصورة الضوئية إلى إشارة إلكترونية من خلال الشريحة الرقمية المسؤولة عن عملية تحويل الضوء Converting Light energy



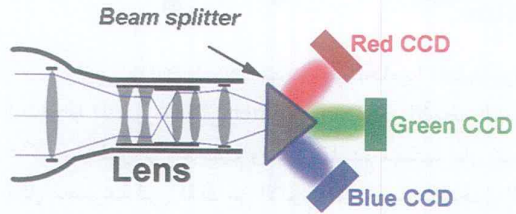
٢- عملية تحويل الضوء : Converts light energy

بما أن التلفزيون بوجه عام هو وسيط إلكتروني في المقام الأول لذا يجب أن تكون هناك وسيلة ما تعمل على تحويل الطاقة الضوئية Light energy إلى إشارات كهربائية

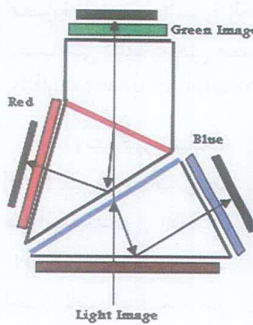
ولكن المشكلة التي ستواجهنا في هذه الحالة أن شرائح الـ CCD غير منفذة للضوء مثل طبقات الفيلم السينمائي (٤) Film layers وبالتالي لن يصلح وضع المحسسات الرقمية خلف بعضها البعض داخل آلة التصوير التلفزيونية أو على هيئة طبقات ، ولهذا كان يجب البحث عن وسيلة أولية تعمل ليس فقط على فصل الصورة الملونة ، بل وتوجيهها أيضاً إلى شرائح الـ CCD لكي تستطيع تحويلها إلى إشارة إلكترونية.



ومن هنا جاءت أهمية المنشور الزجاجي Beam Splitter الذي يتم اللجوء إليه قبل عملية التحويل Converting light energy والذي يمكن من خلاله تحليل الصورة الضوئية الأصلية للمنظر إلى ثلاث صور كل واحدة بلون من الألوان الأساسية لكي يتم توجيه كل لون إلى الشريحة التي تخصه حتى يتسنى لكل CCD منها أن يقوم بتحويل لون الصورة الضوئية التي تخصه فقط ، ونظراً لكونه يقوم بتوجيه الإضاءة للشرائح الإلكترونية لذا فهو يتواجد داخل الكاميرا التلفزيونية مباشرة بعد العدسة وقبل الـ CCD

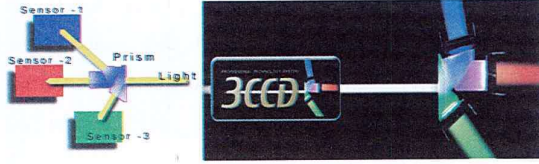


Beam splitter dividing an identical amount of light into three different CCDs.

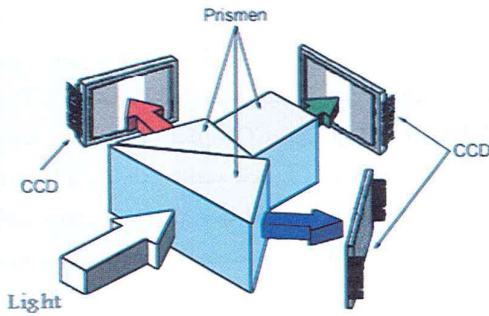


وقد تم تصميم هذا المنشور الثلاثي ذو الأسطح النصف عاكسة ليسمح لكل مجموعة لون فقط بالدخول إلى شريحة واحدة فقط من شرائح الـ CCD الموجودة داخل آلة التصوير التلفزيوني .. فهو كما يتضح لنا عن طريق المرايا

تصوره وإعادة صياغتها إلى لغتها الأساسية التي تفهمها وهي اللغة الإلكترونية.



بل إذا نظرنا إلى الكاميرات الاحترافية الحديثة سنجد أنها تستعين بداخلها بثلاثة مترجمين وليس مترجم واحد .. ألا وهم ال 3CCD بحيث يتفرغ أحدهم إلى ترجمة معلومات الصورة الضوئية باللون الأحمر الأساسي R، والثاني يتفرغ لترجمة معلومات الصورة الضوئية باللون الأخضر الأساسي G، وكذلك الثالث يتفرغ لترجمة معلومات الصورة الضوئية باللون الأزرق الأساسي B



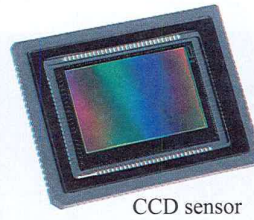
ليس هذا فقط وإنما هيأت لهم الكاميرا التليفزيونية أيضاً هذا المنشور الثلاثي Beam Splitter ذو الأسطح النصف عاكسة ليكون في خدمتهم ويسهل عليهم مهمتهم بأن يسمح لكل مجموعة لون فقط من الألوان الأساسية بالدخول إلى شريحة واحدة فقط من شرائح ال CCD الموجودة داخل آلة التصوير التليفزيوني، وكل ذلك لضمان ترجمة معلومات الصورة الضوئية لإشارة إلكترونية على نحو دقيق وصحيح يصب في النهاية في مصلحة الصورة وجودتها النهائية Resolution of image quality.



وتتركب شريحة ال CCD من شبكة رقيقة من السيليكون Silicon Chips وضع عليها آلاف الجزيئات الدقيقة من

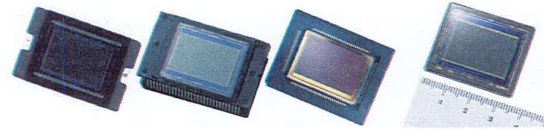
Electrical Signals أى بمعنى آخر تقوم بترجمة الصورة الضوئية التي قمنا بتصويرها إلى نبضات كهربية وإشارات إلكترونية يمكن فهمها والتعامل معها في هذا الوسيط الإلكتروني ، ويتم ذلك من خلال ما يعرف بالمحسس الإلكتروني Electronic sensor ، الذي يوصف علمياً أيضاً بمصطلح المحول الكهروضوئي Photoelectric Transducers وهو يعتبر أساس نظرية عمل آلة التصوير التليفزيونية وأساس لعملية المسح التليفزيوني T.V Scanning ، ويحتوى بدوره

photokino Let's Go Digital



CCD sensor

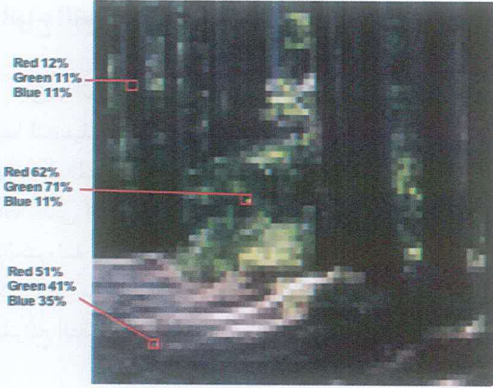
على كافة آليات تحويل الضوء إلى إشارة إلكترونية من خلال شرائح ال CCD ، ويوجد منه أنواع وأحجام ومقاسات مختلفة تبعاً لتصنيف مستوى جودة آلة التصوير التليفزيونية (هـ)



شرائح الشحنات المترابطة : CCD

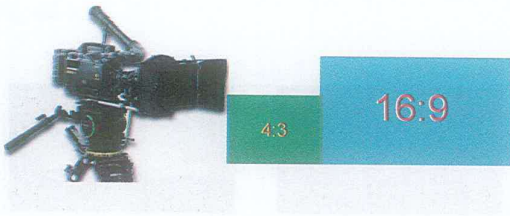
شرائح الشحنات المترابطة Charge coupled devices والمعروفة على المستوى العملى والتجارى بالمصطلح المختصر C.C.D هي تعتبر قلب وأساس نظرية التصوير التليفزيوني الذي لا يمكن أن تتم بدونها ، فهي كما ذكرنا تمثل الجزء الهام الذي يؤول إليه نظام تحويل الأشعة الضوئية إلى الإشارة إلكترونية التي تمثل لغة الوسيط التليفزيوني برمته ، وهي من الناحية التشبيهية تقوم بعمل المترجم Translator الذى يقوم بالتفسير بين لغتين لا يفهم أحدهما الآخر، بل هي كذلك بالفعل.

فالضوء لغة قائمة بذاتها لاتفهمها الكاميرا التليفزيونية التي لاتدرك سوى اللغة الإلكترونية ، ولكنها في المقابل مضطرة للتعامل معها حيث إنها الوسيلة الوحيدة لنقل الصورة باعتبار أن الموجات الضوئية هي الوسيط الحامل لمعلومات الصورة ، ولهذا فقد استعانت الكاميرا التليفزيونية بمترجم يقيم بداخلها ويعمل لديها بصفة دائمة، وتتلخص مهامه الوظيفية بتحويل وترجمة الجمل الضوئية للموضوع الذى تم



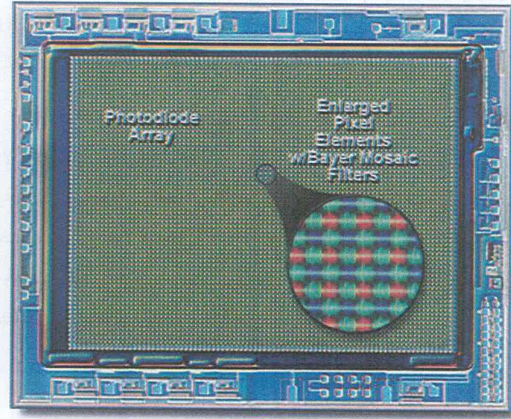
الشكل يوضح العناصر البصرية Pixels وأثرها في تكوين الصورة

الخطوط المكونة للصورة وبالتالي لزيادة عدد جزئيات الصورة بأعداد هائلة وصلت لعدة ملايين فظهرت آلات التصوير عالية الوضوح والمعروفة باسم HDTV وهي اختصار لجملة "High Definition Television" والتي تتميز بوضوح وألوان فائقة الجودة ودرجة وضوح عالية في تفاصيل الصورة بالإضافة إلى أبعاد تختلف عن الأبعاد المستخدمة في النظم التلفزيونية العادية الحالية ٣:٤ إذ جاء نظام HDTV بنسبة طول إلى عرض الصورة ٩:١٦ الأمر الذي مكنها من عرض الصورة بتفاصيل أكبر عن الأنظمة العادية وبمنتهى الوضوح ، الأمر الذي مهد لاقتحامها مجال الفن السينمائي من خلال السينما الرقمية ، وكان سبب أساسي في ظهور مصطلح جديد هو فن التصوير السينمائي الرقمي Digital Cinematography



العناصر البصرية Pixels التي تتوهج عند سقوط الضوء عليها منتجة نبضة كهربية لما لديها من خصائص تحول فوتونات الإضاءة إلى شحنة كهربية، ومن ثم تقوم برسم إشارة الفيديو الرقمية ..

وهذه الجزئيات كما يتضح لنا من الشكل تتواجد على شبكة الشريحة على شكل خطوط أفقية يتم وضعها بعدد منتظم لكل خط ويكون ذلك تبعاً للنظام المستخدم.



شكل يوضح تركيب العناصر البصرية Pixels على شريحة ال CCD

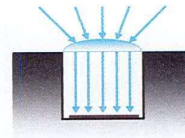
والجدير بالذكر أنه كلما زاد عدد الخطوط الموجودة على شريحة ال C.C.D كلما احتوت على عدد أكثر من عناصر الصورة Pixels وبالتالي تحقق مزيداً من تفاصيل الصورة أثناء عملية المسح Scanning الأمر الذي ينعكس على جودة الصورة النهائية، وهذا ما يميز جودة كاميرا تصوير تلفزيوني عن أخرى.. أي أن عدد الوحدات البصرية Pixels الموجودة في الكادر الواحد الذي تنتجه آلة التصوير التلفزيوني هو العامل الأساسي الذي يعكس مستوى جودتها وكفاءتها كلما زاد عددها، وهذا هو الأساس الذي نحكم عليه بين آلات التصوير للهواة وآلات المحترفين.

وكما يوضح الشكل التالي فإن هذه الوحدات البصرية المتناهية الصغر Pixels والمصفوفة على شريحة ال CCD هي المسؤولة عن تفاصيل الصورة الرقمية بحيث إن كل وحدة منهم المسؤولة عن جزء متناهى الصغر من تفاصيل الصورة الأصلية.

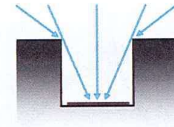
حيث أدى التطور الكبير والمتلاحق الذي صاحب تكنولوجيا صناعة المحسسات الإلكترونية Digital sensors المخصصة للتصوير التلفزيوني إلى الوصول لعدد أكبر من

أنواع الشرائح الحساسة Types of sensors

يوجد أنواع وأحجام كثيرة من المحسسات الرقمية الحديثة تبعاً لتصنيف مستوى الجودة بألة التصوير أهمها ما يعرف باسم شرائح الـ CCD، شرائح الـ COMS، شرائح الميكرو لينز Micro lens التي أحدثت طفرة هائلة في مستوى حساسية الشرائح الإلكترونية لكونها زودت بعدسات متناهية الصغر لاستقطاب أكبر قدر من الإضاءة التي كان يتشتت أغلبها سابقاً مع الشرائح التقليدية.



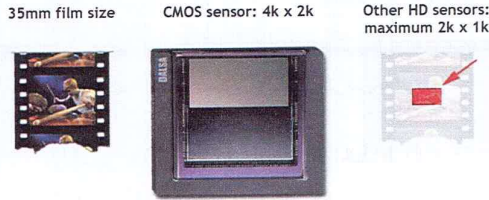
الشرائح المزودة بالعديسات



الشرائح التقليدية

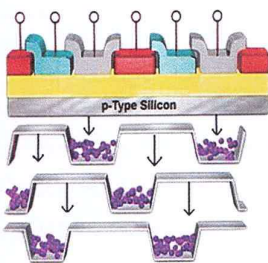
وقبل أن نعود لأليات عملية تحويل الأشعة الضوئية يجب التأكيد مرة أخرى على أن معامل جودة الصورة الرقمية النهائية يخضع بشكل أساسي لحجم المحسس الرقوى الذى ملاشك فيه سيعمل على التأثير الإيجابى على وضوح الصورة كلما كبر حجم الـ CCD، وقد توصلت الأبحاث العلمية فى مجال تطوير الشرائح عن تطوير جديد فى تقنيات التصوير الرقوى تسمى بالمحسسات عالية الجودة High resolution Sensors ويطلق عليها اسم CMOS الذى أنتجته شركة دالسا العالمية (٦) وأدخلته إلى حيز التطبيق فى آلات التصوير الحديثة فائقة الجودة HD

ويتضح من الشكل التالى نسبة وحجم المحسس الإلكتروني عالى الجودة فى مقابل حجم الفيلم مقاس ٣٥ مللى وحجم المحسسات العادية الأخرى بنظام CCD والذى يفوقهم جميعاً من حيث الحجم .. وهو ما يتيح بالتأكيد إمكانية الحصول على صورة رقمية تكاد تتماثل مع الخواص النوعية للفيلم السينمائى من حيث الجودة.



التقليدى والفيلم السينمائى والمحسس CCD مقارنة توضح الفارق بين حجم الـ CMOS sensor الرقوى

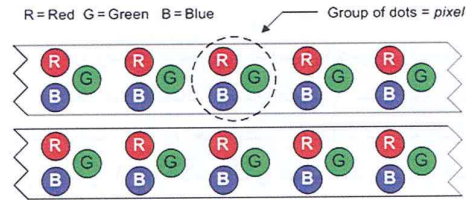
هذا وتحديث عملية تحويل الأشعة الضوئية إلى إشارة إلكترونية عند سقوط الأشعة الضوئية المحملة بالمعلومات البصرية على شرائح الـ CCD فتتوهج هذه العناصر البصرية



Pixels المصفوفة على خطوطها مكونة شحنة كهربية دالة على كل عنصر من العناصر الموجودة على الشريحة بشكل يتناسب مع كمية فوتونات الضوء الذى يسقط عليه من النقطة المقابلة لها فى الصورة

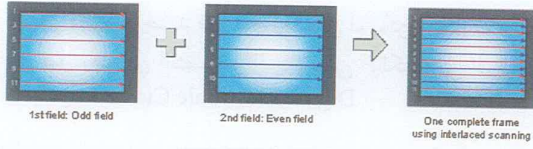
الأصلية التى تم تصويرها، وعلى قدر فوتونات الإضاءة وشدتها تتولد الشحنة الكهربائية التى سترسم إشارة الفيديو

أما الكاميرات التى تعمل بنظام الشريحة الواحدة 1CCD فتختلف عن الشرائح الإلكترونية المتقدمة بنظام الـ 3CCD فى أنها تجمع الثلاث وحدات بصرية R-G-B فى كيان واحد Dots of pixel يجوار الوحدات التى تليها على كل خط حتى ينتهى وتتكرر العملية على كل خط حتى تنتهى خطوط الشريحة الرقمية CCD



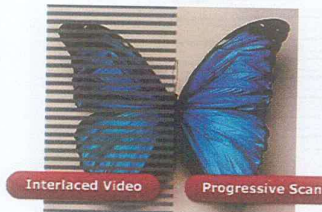
أما آلات تصوير الفيديو التى تعمل بنظام الـ 1CCD فتعانى من ضعف جودة الصورة مقارنة بكاميرات المحترفين التى تعمل بنظام الـ 3CCD، وذلك لقلّة عدد الخطوط فى الشريحة وبالتالي قلّة عدد الوحدات البصرية Pixels الموجودة بكل خط.





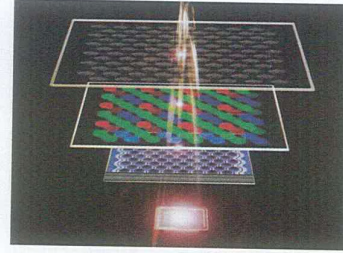
وذلك لأن الكادر التلفزيوني الواحد كما يتضح أعلاه يتكون من حقلين متشابكين أحدهما يحتوي علي نصف معلومات الصورة الواقعة علي الخطوط الفردية والحقل الآخر يحتوي علي النصف الثاني من معلومات الصورة الواقعة علي الخطوط الزوجية، وتعرف هذه العملية باسم المسح المتبادل للخطوط Interlace scanning

الجدير بالذكر أن هناك نوعاً حديثاً من الكاميرات التلفزيونية لا يستخدم نظام المسح المتبادل للخطوط Interlace وذلك لكونه يعتمد على تكنولوجيا متقدمة جداً أدخلت على مجال التصوير التلفزيوني الرقمي لنوعية محددة تستخدم فقط في أحوال السينما الرقمية Digital cinema وهي الكاميرات فائقة الجودة (٧) بنظام HD-24P أى يمكنها تسجيل الصورة بسرعة ٢٤ كادر في الثانية مثل كاميرات السينما وهو ما كان يستحيل تحقيقه في عالم الفيديو من قبل، وقد تميزت هذه النوعية من الكاميرات بخاصية شديدة الأهمية وهي إستخدامها لنظام المسح التقدمي Progressive scan المتعاقب لمحتويات الكادر والتي تزيد من جودة الخطوط العرضية Vertical resolution للصورة مما ساهم في إنتاج نفس الجودة العالية في الصورة السينمائية ونسبة باعية مقدارها ١٦:٩ Aspect ratio ، كما تحقق مدى حيويًا Dynamic range أكبر من أنظمة التصوير التلفزيوني العادية ، الأمر الذي جعل هذا النظام بمثابة خطوة بعد الشكل التلفزيوني الاعتيادي وخطوة نحو الشكل السينمائي، حيث أتاحت ولأول مرة إمكانية التسجيل بسرعة كانت معروفة فقط للفيلم السينمائي.



أكبر من أنظمة التصوير التلفزيوني العادية ، الأمر الذي جعل هذا النظام بمثابة خطوة بعد الشكل التلفزيوني الاعتيادي وخطوة نحو الشكل السينمائي، حيث أتاحت ولأول مرة إمكانية التسجيل بسرعة كانت معروفة فقط للفيلم السينمائي.

هذا الجيل المتقدم من آلات التصوير الإلكترونية الرقمية فائقة الجودة اعتبره البعض حلقة متوسطة بين الكاميرا التلفزيونية وبين الكاميرا السينمائية، وكان سببا مباشرا



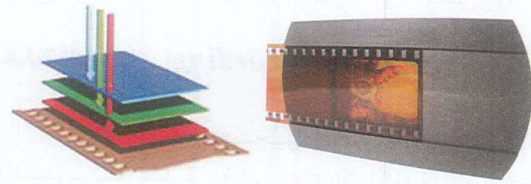
بنفس الكثافة الأصلية للصورة والتي تحولت عن طريق الـ CCD لإشارة إلكترونية ذات خصائص كهربية Electrical Signals

والتي سيتم تشفيرها داخل الكاميرا التلفزيونية من خلال الدوائر الرقمية بها لتحول الصورة البصرية الأصلية إلى إشارة رقمية.

وهكذا يتضح أن الضوء المنعكس من الموضوع المصور والذي تم فصله عن طريق منشور فصل الشعاع تستقبله كل شريحة من شرائح الـ CCD الثلاثة كأجزاء من الضوء بقدر يتناسب مع كمية اللون الأساسى المختص بها وبنفس القدر المنعكس من الموضوع الذى تم تصويره حيث تتم عملية المسح Scanning.

عملية مسح الصورة التلفزيونية Scanning TV

في البداية يجب الإشارة إلى نقطة هامة وهي أن عملية إنتاج الصورة التلفزيونية تختلف تماما عن نظرية عمل وتسجيل الصورة السينمائية التي تعتمد نظرية عملها كما يتضح لنا من الشكل التالي على إسقاط projection جميع نقط وتفصيل الصورة في لحظة واحدة على الكادر الواحد الذي يتم تصويره.



بينما تختلف الصورة التلفزيونية كلياً عن هذا الأسلوب المتبع في نظرية التصوير السينمائي إذ تعتمد نظرية عملها كما يتضح لنا على مسح scan معلومات صورة الكادر التلفزيوني الواحد مرتين .. الأولى يتم فيها مسح الخطوط الفردية للكادر ، والثانية يتم فيها مسح الخطوط الزوجية للكادر.

تصويرها إلى إشارة إلكترونية ذات خصائص كهربية Electrical Signals يتم تحويل معلوماتها رقمياً Digitizing وتشغيلها من خلال دوائر هندسية في آلة التصوير حتى يمكن نقلها عبر كابلات أو وصلات الـ VTR إلى غرفة التحكم الإلكترونية Control room أو تخزينها على كروت الذاكرة Memory cards أو شرائط رقمية Digital tape وليس على الفيلم Negativ film كما كان يحدث في أحوال التصوير السينمائي، وهذا يمنح المصور حرية أكبر في التعامل مع معلومات الصورة رقمياً في مختلف المجالات وخصوصاً في مراحل المونتاج الرقمي أو في مجال الخدع والمؤثرات البصرية Digital Effects وغيرها من المجالات.



وبانتهاء عملية التشفير Decoding والنقل تنتهي أهم مراحل تكوين وإنتاج الصورة التليفزيونية وتبدأ مرحلة أخرى في نظرية عمل الصورة الإلكترونية وهي عملية تسجيل الإشارة الإلكترونية الرقمية علي وسيط كهرومغناطيسي والتي تمثل الخطوة الثانية في نظرية عمل الصورة التليفزيونية.

عملية التسجيل : Recording

تعتبر عملية التسجيل Recording في الأنظمة التليفزيونية بمثابة تخزين Storage لكافة المعلومات الإلكترونية الرقمية للصورة الضوئية.

فعند وصول معلومات الصورة التي خرجت من آلة التصوير إلى مرحلة التسجيل تتحول من كونها إشارة رقمية إلكترونية Video Signal بما تحتويه من قيم النصوص والألوان إلى مجموعة من المجالات الكهرومغناطيسية يتم نقلها على شرائط الفيديو بواسطة رؤوس التسجيل Video Heads

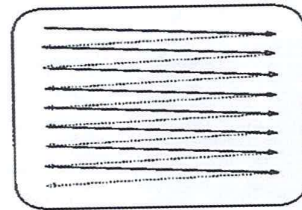
لظهور مصطلح جديد في المجال الفني لم يكن متعارف عليه من قبل وهو فن التصوير السينمائي الإلكتروني الرقمي Digital Electronic Cinematography



ونعود مرة أخرى لعملية المسح التبادلي Interlace scanning المتبعة في الصورة التليفزيونية العادية لنؤكد أنها تجمع خط بعد خط وكادر بعد كادر وليس كما في صورة السينما التي تصور جميع نقاط وتفصيل الكادر في لحظة واحدة.

وبوجه عام فإن الصورة التليفزيونية كما ذكرنا من قبل يتم مسحها بنفس طريقة قراءة تنا لصفحة من كتاب باللغة الإنجليزية ، فنحن نقرأ كل الكلمات في السطر الواحد وننتقل بالتالي لباقي السطور في الصفحة بادئين القراءة من أعلى اليسار.

وكما يتضح من خلال الشكل فإن الشعاع الإلكتروني يبدأ بمسح خطأ أفقياً من خطوط الحقل قارئاً كل العناصر والنقاط التي يحتويها هذا الخط حتى يصل إلى نهايته ، ثم يرجع الشعاع بسرعة إلى يسار الكادر لكي يبدأ في مسح الخط التالي .. وهكذا.



وعندما يعود الشعاع الإلكتروني فإنه لا يعيد قراءة ومسح نفس الخط السابق بل ينتقل إلى الخط الذي يليه لأسفل حتى يصل لبداية خط أفقي جديد ليقوم بمسحه بنفس الطريقة السابقة ، وحينما يصل الشعاع إلى آخر خط في نهاية الحقل يأخذ طريقة مرة أخرى لأعلي ليبداً في مسح حقل جديد وبنفس الكيفية مرة أخرى.

وهكذا يتم تحويل كافة القيم الضوئية واللونية التي تم



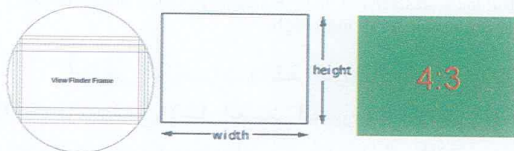
وكلها من العناصر الإلكترونية والوظائف الهامة التي تختص بعمل المصور المحترف professional cameraman، والتي لا بد أن يكون على علم ودراية بها من الناحية الفنية والتقنية على حدٍ سواء حتى يتمكن من إخراج صورته النهائية على نحو متميز يضمن له نجاحها على مستوى الجودة الحرفية والإبداعية.

وكثيراً ما يقع بعض المصورين الذين لا يهتمون بمعرفة هذه الخصائص في مواقف محرجة نتيجة لأخطاء تتعلق بعدم فهمهم الكافي أو استخفافهم بتلك الأمور من البداية، فتظهر صورتهم وقد اكتست على سبيل المثال بمسحة لونية Color cast بسبب عدم إهتمامهم بإتمام عملية ضبط الإلتزان اللوني أو استخدام أحد المرشحات المخصصة للتوازن اللوني بالكاميرا على نحو غير صحيح، وغير ذلك من الأمثلة.

من هذا المنطلق يجب الإهتمام بدراسة هذه الأمور انطلاقاً من حرصنا على ظهور صورتنا على نحو فني واحترافي لائق .. ليس فقط لإدراكنا بأن جودة الصورة هى المسؤولة المصور الأساسية، وإنما سعياً وراء تحقيق الجانب الإبداعى للعمل.

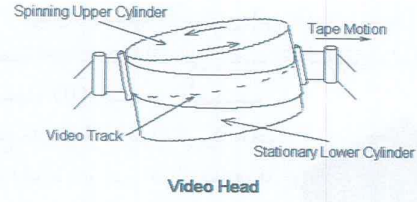
أولاً: النسب الباعية لإطار الصورة: Aspect ratio

يرتبط مفهوم ومعنى إطار الصورة المعروف على المستوى العلمى باسم Aspect ratio بالنسبة بين الارتفاع فى إطار الصورة إلى عرضها، وهى بمعنى أكثر وضوحاً النسبة التى تحكم حدود إطار الصورة التى نقوم بتصويرها فى كلٍ من الطول والعرض .. حيث ترتبط هذه النسب بحجم شاشة العرض النهائية بناءً على نسبة الإطارات Formats الذى تم التصوير عليه.



Aspect Ratio is the relationship between the width and height.

فى مجال التصوير السينمائى (٨) هناك العديد من نسب أطر الصورة المختلفة، ولكن فى مجال الكاميرات



و بمجرد وصول إشارة الفيديو إلى رأس التسجيل فإنها تعمل على خلق مجال كهرومغناطيسي على الشريط المتحرك أمام رأس التسجيل ومن ثم يقوم هذا المجال بتشكيل الحبيبات الحديدية الموجودة على شريط الفيديو إلى أشكال منتظمة تمثل نفس القيم الأصلية لإشارة الصورة المرئية.

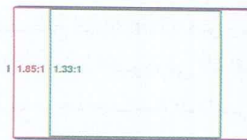
وعند إعادة العرض يمر الشريط أمام رأس العرض Play back head التى تقوم بقراءة هذه المجالات الكهرومغناطيسية التى قد تشكلت أثناء التسجيل على الشريط ومن ثم تحولها لإشارة الفيديو المسجلة الأصلية مرة أخرى.

الخصائص الإلكترونية لوظائف كاميرا التلفزيون Electronic & Operational Characteristics:

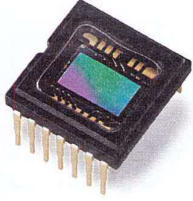
بغض النظر عن الأجزاء الأساسية لألة التصوير التلفزيونية أو نظرية عملها، فإن هناك العديد من خصائص التشغيل الإلكترونية التى تتواجد فى جميع أنواع الكاميرات التلفزيون المهنية وهى:



- Aspect ratio النسبة الباعية لإطار الصورة.
- Gain level مستوى الكسب فى نصوع الصورة.
- Filters wheel عجلة المرشحات الضوئية.
- White balance التوازن اللوني فى الصورة.



ويعود السبب الأساسي في ظهور نسبة الشاشة العريضة Wide screen فى الصورة التلفزيونية فائقة الجودة HD إلى ظهور الشرائح Sensors الحديثة كبيرة الحجم وعالية الجودة ، والتي أضطر صانعوها من أجل الجودة العالية إلى زيادة طول خطوطها الحاملة للوحدات البصرية Pixels، وكذلك زيادة عدد هذه الخطوط الأفقية مما أدى لظهور نسبة إطار الصورة على نحو العريض نتيجة زيادة جودة الصورة التلفزيونية بنظام HD



16x9 TV
(Native 16x9 display)



4x3 TV
(Letterboxed display)



4x3 TV
(“Squeezed” display)

الجدير بالذكر أن بعض كاميرات الفيديو التقليدية بها إمكانية تحويل الإطار التقليدي إلى الصورة العريضة عن طريق إضافة إطار أسود أعلى وأسفل الصورة للإيحاء بالصورة العريضة ، ولكن هذه الطريقة من شأنها العمل على تقليل الجودة نظراً لكونها تحرم الشريحة من توظيف طاقة قدر كبير من وحدات الصورة Pixels



ثانياً : مستوى الكسب فى نصوص الصورة Gain level

مستوى النصوص فى الصورة التلفزيونية والمعروف بمصطلح Gain level هو وسيلة من الخصائص والوظائف الإلكترونية الحيوية فى آلة التصوير التلفزيوني التي تستخدم لرفع درجة حساسية الكاميرا بحيث تستطيع أن تتعامل مع

التلفزيونية بأنواعها هناك نسبتين فقط من نسب الإطار التي تستخدم فى التصوير التلفزيوني هما :

- النسبة الموحدة عالمياً لإطار الصورة التلفزيونية التقليدية المستخدمة هى نسبة ٣:٤ ، وتسمى فى كثير من الأحيان بالنسبة الأكاديمية Acaemy Formats.

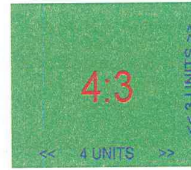
The traditional universal among standard definition video formats
- النسبة الحديثة لإطار الصورة التلفزيونية العريضة للكاميرات الفائقة الجودة وهى النسبة ٩:١٦ ، وتسمى عادة بالشاشة العريضة Wide screen Formats.

The modern 16:9 successor, used in high-definition television (HD)



4:3 Academy aspect ratios 16:9 Widescreen aspect ratios

فالنسبة كما يتضح لنا على سبيل المثال فى الصورة الأكاديمية للإطار الأكاديمي التقليدي ٣:٤ تعنى أن كل أربع وحدات من عرض إطار الصورة يقابلهم ثلاث وحدات فى ارتفاعها ، وهو ماسيجعل عناصر الصورة التي يتم تصويرها محددة داخل هذا الإطار البصري.

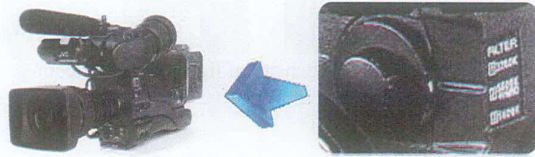


A Ratio 4:3 means that for every 4 units wide it is 3 units high.. But the widescreen or 9:16 "Sixteen-by-Nine" means that every 16 units wide it is 9 units high.

أما فى الكاميرات فائقة الجودة High Definition (HD) فالنسبة فى الإطار العريض للصورة ٩:١٦ يعنى أن كل ست عشرة وحدة من عرض الصورة سوف يقابلهم ثلاث وحدات فى إرتفاعها، وهو بالتأكد ما سوف يجعل إطار الصورة أكثر عرضاً وأكثر ارتفاعاً من النظام الأكاديمي التقليدي لإطار الصورة الأمر الذي سوف يؤثر بكل تأكيد على التكوين فى الصورة.



بعد العدسة مباشرة وقبل المنشور الزجاجي Prism الذي سيحلل الضوء إلى ألوانه الأساسية .. أى أنها تقع فى مسار الأشعة الضوئية التى مرت من العدسة وستدخل للشريحة الإلكترونية CCD



وهى بمثابة مرشحات ضوئية مهمتها الأساسية هى تهيئة وتعديل مواصفات الضوء المعكس من على الجسم الذى



تم تصويره، والذي سينفذ إلى داخل الكاميرا ليستقر على شريحة ال CCD، وذلك من حيث الكم (شدة نصوص الضوء) ومن حيث النوعية (المقصود بالنوعية هو لونية الضوء الذى سينفذ من خلالها)، وهى تحتوى على أربعة أنواع من المرشحات الضوئية.. مرشحين من نوع ND، ومرشحين لتعديل الاتزان اللوني.



Two neutral density filters (ND) and two color correction filters

١- المرشحات المحايدة: Neutral density filters

وتعرف أيضاً بمرشحات ND وهى التسمية الأكثر شيوعاً لها ، وكما يتضح من اسمها فهى نوعية من المرشحات الضوئية التى تكون محايدة فيما يتعلق بتأثيرها اللوني أى أنها لا تؤثر فى الصورة من ناحية اللون ، فتظل بالفعل ألوان

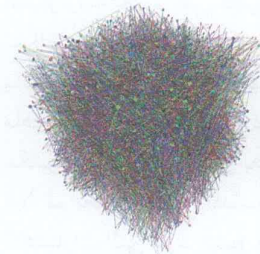


OFF



ON

الحد الأدنى من مستوى الإضاءة .. فعلى سبيل المثال إذا أضطر المصور إلى التصوير فى مكان لايتوفر فيه مستوى من الإضاءة يفى بحاجة الكاميرا من الإضاءة قام باللجوء إلى هذه الخاصية الهامة التى تساعد على رفع حساسية الكاميرا بواسطة درجتين (متوسطة أو عالية) بالشكل الذى يمكنه من التقاطها بوضوح نسبياً، وهى كما يتضح تعتمد علمياً على إثارة وحدات الصورة Pixels بشحنة كهربية تجعلها متلهفة للتعامل مع مستويات الإضاءة التى تكاد تكون منعدمة وتوضح تفاصيلها.

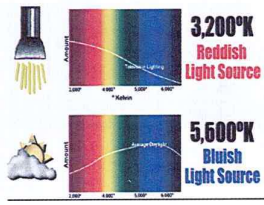


ولكن لا يستحب

اللجوء لذلك إلا فى الحالات الضرورية نظراً لما تسببه فى الصورة من أثر سلبى يتمثل فى قلة جودتها Low resolution بشكل واضح وظهورها بشكل يغلب عليه ظاهرة التجب Grains

ثالثاً: عجلة المرشحات الضوئية: Filters wheel

عجلة المرشحات تتواجد فى آلة التصوير التلفزيونى

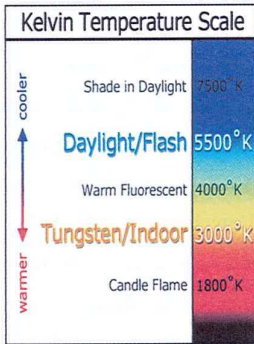


ويجب هنا الإشارة إلى نقطة هامة وهي أن هذه العملية يجب أن تتم قبل عمل التوازن اللوني White Balance الأتوماتيكي في الصورة مباشرة .. أى أن المصور يجب أولاً أن يقوم باختيار المرشح الصحيح الذى يتناسب مع طبيعة الإضاءة التى يقوم بالتصوير من خلالها كخطوة أولى ثم يقوم بعمل التوازن اللوني.

صحيح أن عملية ضبط وتصحيح اللون فى الصورة التليفزيونية تعتمد على خطوتين أساسيتين هما اختيار المرشح ثم الضبط الأتوماتيكي للون، وصحيح أن كلا منهما يرتبط بالآخر ولا يجوز إتمام هذه العملية فى غياب أيا منهما، ولكن ماهو أكثر أهمية ولا يصح على الإطلاق أن يتم ذلك بطريقة عكسية أى أن يقوم المصور بعمل التوازن اللوني الأتوماتيكي أولاً ثم يختار المرشح المناسب لظروف الإضاءة إذ أن كافة الاعتبارات التى سوف تنتج عن ذلك سوف تكون خاطئة تماماً وغير صحيحة.

رابعاً: الضبط الأتوماتيكي للتوازن اللوني

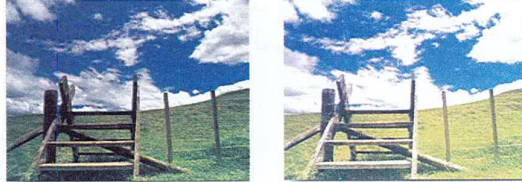
White/Black Balance



والمقصود بها هو التحكم الأتوماتيكي (٩) فى عملية تصحيح التوازن اللوني للضوء المستخدم فى تصوير اللقطة، وذلك فى كل من مناطق النصوص العالى ومناطق الإعتام التى يمكن أن تحتويها الصورة حيث يتم عمل الاتزان اللوني للمشاهد سواء كان التصوير نهائياً أو ليلياً، وذلك

بغرض موازنة نسب الألوان فى الصورة بناءً على لونية المصدر المستخدم فى إضاءة الموضوع الأمر الذى يؤكد أن هناك اختلافاً

الصورة على حالها عند استخدام مرشحات ال ND، ولكنها تؤثر فيها فقط من حيث الكم ، وذلك لكونها مطلية بكثافات مختلفة من الرماديات (حسب درجة المرشح) التى من شأنها أن تمتص قدر محدد من الإضاءة فى الصورة.



ND filters reduce the intensity of light without affecting the color of image.

لذلك فهى تستخدم لتقليل كثافة الإضاءة العالية التى ستدخل من خلال العدسة لتؤثر فى شريحة ال CDD، وهى لا تؤثر على الإطلاق فى ألوان الصورة وإنما تستخدم عند التصوير فى ظروف إضاءة الشمس العالية جداً لتخفيض حدتها على الشريحة الإلكترونية، وهنا يتشابه الأمر على سبيل التشبيه والتوضيح بالنظارة الشمسية التى يرتديها الإنسان عند خروجه مثلاً فى مكان تغمره الشمس الشديدة فتجده يقلص عينيه ويغلقهما قدر المستطاع للحيلولة دون تأثير شبيكية العين بهذا الكم الهائل من الأشعة الضوئية ، وعندما يرتدى نظارته الشمسية تجد العين وقد عادت لتتفتح من جديد بعد أن تم تقليل هذا النصوص العالى من الضوء، الأمر نفسه يتحقق لدينا على شبيكية الكاميرا CCD عندما نقلل نصوص الضوء عليها بواسطة مرشحات ال ND فنهدئ من حدة التباين العالى ويقل عمق الميدان تلقائياً فتصبح الصورة أكثر نعومة.

٢- مرشحات تعديل الاتزان اللوني

Color temperature filters

المرشحين الضوئيين الآخرين فى عجلة الفلاتر هما مرشحات تعديل الاتزان اللوني فى الصورة، وهى عبارة عن مرشحين لتعديل ألوان الصورة الضوئية التى ستنفذ إلى داخل آلة التصوير لتستقر على شريحة ال CCD، وذلك بناءً على لونية الإضاءة المتاحة فى مكان التصوير سواء كان نهائياً أو ليلياً ، أحدهما يستخدم فى أحوال التصوير النهارية Day light - 5600K، أما المرشح الثانى يستخدم فى حالة التصوير بالإضاءة الصناعية Tungsten Light - 3200k

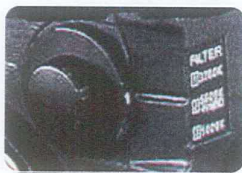


التصوير للعمل في الإضاءة النهارية ظهرت الصورة وبها مسحة لونية حمراء Red Cast

كيفية ضبط التوازن اللوني في الصورة

White/Black Balance

يجب على المصور دائماً وقبل الشروع في عملية التصوير أن يقوم بعمل ضبط التوازن اللوني للصورة باتباع الخطوات التالية:



١- اختيار المرشح اللوني بالكاميرا حسب ظروف الإضاءة بأن يتم اختيار المرشح

3200k وذلك في حالة التصوير بالإضاءة الصناعية، واختيار المرشح 5600k في التصوير بالإضاءة النهارية.



٢- وضع ورقة بيضاء تماماً خالية من أية ألوان أمام عدسة آلة التصوير بحيث تشمل كافة

محتويات الكادر حتى لو أضطر المصور إلى الدخول عليها بالعدسة الزووم Zoom in

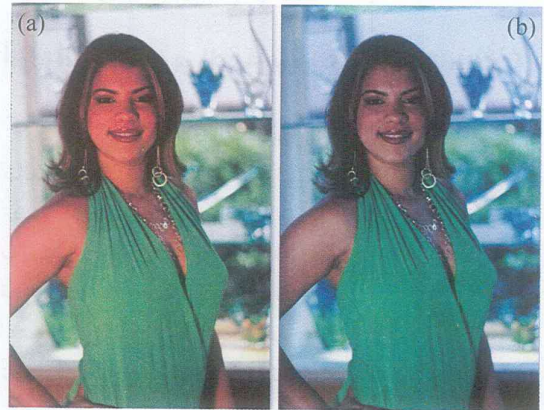
٣- يجب التأكد أن يكون الضوء الساقط على الورقة البيضاء هو نفس لونية الضوء المستخدم في عملية التصوير ونفس الكثافة والشدة وإلا سوف تكون النتيجة خادعة وليست حقيقية.



٤- ضبط فتحة الديافراجم على الوضع الأتوماتيكي Auto وليس اليدوي Manual وذلك لكي

تتيح للكاميرا الوضع إلى درجتى النضوع والإعتماد أثناء عمل التوازن اللوني وحتى نضمن الوصول لدرجة اللون المطلوبة في كافة مستويات

بين درجتى اللون في كل من الإضاءة الصناعية والإضاءة الطبيعية بما يستوجب تجهيز الكاميرا لذلك الأمر.



وينتج عن ذلك إزالة أية مسحة لونية يمكن أن تتواجد على الصورة نتيجة تغير درجة لونية الإضاءة المستخدمة عما يجب أن تكون عليه كالتى تظهر في المثال (a) لنصل بالصورة بعد إتمام عملية التوازن اللوني إلى المعايير اللونية الحقيقية والطبيعية كالواضحة في المثال (b)

وهذا الأمر من الأهمية في مجال التصوير التلفزيوني بحيث يحتم على المصور التعرف على كافة الفروق بين مصادر الإضاءة الطبيعية Natural Sources والمصادر الصناعية Artificial Sources المستخدمة في عملية التصوير ليس فقط من حيث اللون وإنما أيضاً من مختلف المواصفات النوعية الأمر الذى سيسهل عليه الفهم الصحيح لكيفية إتمام التوازن اللوني للصورة على نحو فعال.

حيث يجب القيام بتحقيق التوازن في ألوان الصورة White Balance بناءً على لونية الإضاءة المستخدمة .. بمعنى أكثر دقة هو تجهيز الكاميرا بحيث تستطيع استقبال لونية الإضاءة التى تستخدم في عملية التصوير سواء كانت نهارية أم صناعية، وذلك تفادياً لنشوء مسحة لونية يمكن أن تظهر على الصورة وتفسد طبيعتها.

فإذا أخطأ المصور وقام بالتصوير في الإضاءة النهارية بكاميرا معدة للعمل في إضاءة صناعية ظهرت الصورة بها مسحة لونية زرقاء Blue Cast والعكس صحيح فإذا أخطأ المصور وقام بالتصوير في الإضاءة الصناعية بعد تجهيز آلة

الأمر نفسه يتضح لنا من المثال السابق الفرق فى درجة حرارة اللون قبل إتمام عملية ضبط التوازن اللونى وبعدها ولكن فى أحوال التصوير الخارجى.

أنواع آلات التصوير التليفزيونى: Camera types:



فى بداية ظهور التليفزيون كانت آلة التصوير التليفزيونى تصنع للمحترفين فقط بالرغم من بدائيتها ، وكان لابد من تشغيلها قبل ساعة من استخدامها لكونها اعتمدت فى هذه المرحلة المبكرة على تقنية أنبوب الأشعة الإلكترونية Cathode ray tube ، وهذه النوعية من الكاميرات التليفزيونية

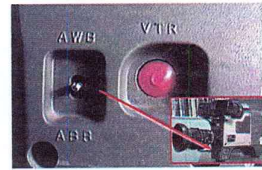
كانت تعاني من ضخامة الحجم بالإضافة إلى العديد من المشاكل الخاصة بعمليات التشغيل حيث كانت كثيرة الأعطال وذات جودة محدودة ، فضلاً عما تولده من حرارة عالية تتسبب فى إنهاء التصوير بعد ست ساعات فقط من تشغيلها.



هذه الكاميرات التليفزيونية الأولى كانت تفتقر أيضاً لوجود وسيلة تمكنها من تسجيل ماتم تصويره فكل ما كان يتم بثه يشاهد فقط ولا يمكن إعادة عرضه ، ولكن بعد ظهور شريط الفيديو الذى مكن من تسجيل الإشارة التليفزيونية وجعل للفن التليفزيونى ذاكرة مثل السينما ظهرت أجيال عديدة من الكاميرات التليفزيونية.

وهكذا وبمرور الوقت وبالأخص بعد ظهور شريط الفيديو وتطور ظهرت أجيال عديدة من الكاميرات التليفزيونية لما يمكن أن نطلق عليهم أنصاف المحترفين وكذلك لاستخدامات الهواة وجميعها تنتج صوراً متميزة ، ولكن يحكم الفرق بينهم بشكل أساسى عامل الجودة ، حيث يتم تصنيفهم على النحو التالى :

النصوع فى الصورة (العالية والمنخفضة).



٥- نقوم بالضغط مرة واحدة على الطرف العلوى من مفتاح الضبط المكتوب عليه Auto

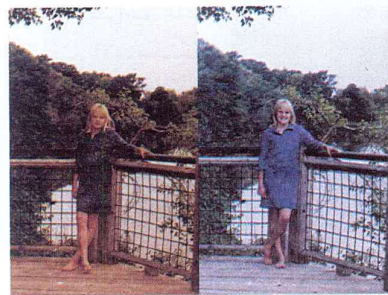
White Balance ، ونترك آلة التصوير تقوم بعمل الاتزان اللونى أوماتيكياً حتى نشاهد كلمة OK فى شاشة محدد الرؤية Viewer

٦- يتم بعد ذلك بالضغط مرة واحدة على الطرف السفلى من نفس مفتاح ضبط الاتزان اللونى على الناحية الأخرى المكتوب عليها Auto Black Balance ونترك آلة التصوير تقوم بعمل مسح إلكترونى لتحديد نسب الاتزان اللونى أوماتيكياً حتى نشاهد كلمة OK فى شاشة الرؤية Viewer

بعد هذه الخطوات تكون الكاميرا مهيأة للتصوير على نحو صحيح بما يتلائم مع طبيعة درجة اللون فى الإضاءة سواء كانت نهائية أو صناعية.



المثال السابق يوضح لنا الفرق فى اللونية قبل إتمام عملية ضبط التوازن اللونى وبعدها فى أحوال التصوير الداخلى .. حيث نلاحظ عدم وجود المسحة اللونية الصفراء التى كانت تكسو الصورة نتيجة التصوير فى الضوء الصناعى قبل عمل التوازن اللونى White Balance



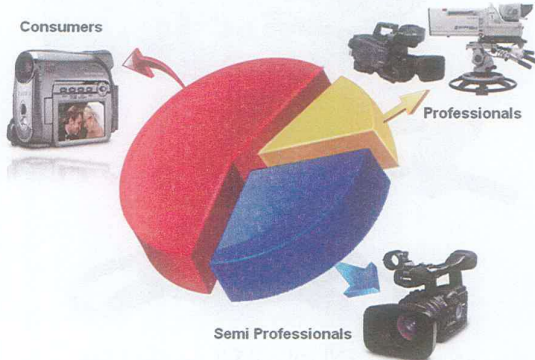


وتصلح هذه النوعية تحديداً من الكاميرات فى الأفلام التسجيلية واللقاءات الصحفية وبعض الأحداث الإخبارية التى تتطلب من المصور خفة فى الحركة والتنقل لذا فهى واسعة الانتشار على مستوى البرامج والقنوات التى تعتمد على الأفلام الوثائقية وبرامج المنوعات وبعض اللقطات واللقاءات الإخبارية.



Uses of semi professional / prosumer camcorder

الجدير بالذكر أن كلاً من النوعين السابقين من مستويات الكاميرات للهواة وأنصاف المحترفين هما الأوسع انتشاراً فى الرقعة التسويقية Market share لمبيعات آلات التصوير حول العالم مقارنة بالكاميرات الاحترافية ، فالعائد التسويقي لمبيعات الكاميرات الصغيرة هو الذى ينفق بسخاء على الأبحاث العلمية اللازمة للكاميرات الاحترافية، والتكنولوجيا الجديدة التى تتعلق بتطوير هذه المجالات التقنية.



- كاميرات الهواة .. Consumer Camcorder
- كاميرات أنصاف المحترفين .. Prosumer Camcorder
- كاميرات المحمولة للمحترفين .. Professional Portable Camera
- كاميرات الاستوديو الاحترافية .. Broadcasting Studio Camera



أولاً .. كاميرات الهواة: Consumer Camcorder

كاميرات مستوى الهواة عادة ما تكون وحدة واحدة لاتنفصل Compact unit كما أنها تعمل بنظام الشريحة الواحدة لذا فإن جودتها متواضعة مقارنة بالأنواع الأخرى من مستويات التصوير 1CCD single-chip imaging device



وتأتى هذه النوعية من كاميرات الهواة أوتوماتيكية Automated features فى جميع وظائفها التشغيلية، وذلك لكى تناسب وتلائم مع طبيعة المستهلك غير المحترف الذى لايعرف عن فنون التصوير سوى تسجيل المناسبات الاجتماعية فقط ، لذا فهى أوتوماتيكية ضبط البؤرى Auto focus، أوتوماتيكية ضبط التعريض الضوئى Auto-iris، أوتوماتيكية ضبط الألوان Auto white balance

ثانياً .. كاميرات أنصاف المحترفين

Prosumer Camcorder

تأتى هذه النوعية من الكاميرات مشابهة إلى حد ما بالمستوى السابق من كاميرات الهواة إلا أنها تنتج مستوى أعلى من الصوت والصورة ، وذلك نتيجة لاعتمادها على ثلاث شرائح بنظام الـ 3CCD، وأهم مايميز هذه النوعية من آلات التصوير أن متحكماتها ووظائفها التشغيلية تعمل بشكل يدوى Manual بالإضافة إلى إمكانية تشغيلها بالنظام الأوتوماتيكي Automated Features

الصورة مثل الأعمال الدرامية والبرامج الإعلامية الكبيرة والأحداث الرياضية الهامة نظراً لما تنتجه من قدر عالٍ في الجودة الفنية البصرية High Image quality

لذا فهي تعمل دائماً في نطاق الاستوديو ولذلك سميت بكاميرا الاستوديو حيث لا تخرج منه إلا في حدود ضيقة ولأنواع محددة من التصوير مثل الأحداث الرياضية التي



تتطلب قدر من الجودة في تفاصيل الحدث لكي يتم بثه فضاءياً، وذلك يعود إلى ثقل وزنها ولاعتمادها على الكثير من التوصيلات في نقل الصورة والتغذية الكهربائية وغيرها من لوازم التحكم الهندسية، ومن هذا المنطلق فإن ذلك النوع من الكاميرات لا يمكن حمله أو تحريكه بسهولة لذا تتطلب في عملها نوع خاص من الحوامل

Heavy tripods التي تستطيع حملها وتحريكها بسلاسة ونعومة على أرضية الاستوديو عن طريق عجلات الدوالي .. كما تمكنها الروافع الهيدروليكية المدمجة بالحامل من رفعها وخفضها بسلاسة ونعومة Up/Down Movements



كاميرا الاستوديو لا تعمل بمفردها كوحدة واحدة داخل البلاطه ، وإنما تعمل كجزء من مجموعة كاميرات يتم انتقاء اللقطات المختارة من بينهم عن طريق جهاز التنقيح والمونتاج الإلكتروني Visual Mixer في غرفة التحكم الرئيسة، والجدير بالإشارة أيضاً أنه لا تحتوي على أية وسيلة لتسجيل الصوت Microphone أو الصورة وإنما تنقل معلومات Audio/Video عبر كابلات VTR إلى مسجل الفيديو الرئيس بعد اختيار اللقطة المطلوبة من عدة كاميرات إلى غرفة التحكم الرئيسة Control room التي تحتوي على المسجلات الخاصة بالصوت

ثالثاً : الكاميرات الاحترافية عالية الجودة Professional Cameras

هذا النوع من آلات التصوير التليفزيونية الراقى للمحترفين ينتج أعلى مستوى جودة صورة تليفزيونية من كل الأنواع والمستويات السابقة ، لذا يطلق عليها اسم الكاميرات التليفزيونية المهنية Broadcast television camera، ويوجد في هذا النوع والمستوى الاحترافي من آلات التصوير نوعان أساسيان:

- الكاميرا المحمولة .. Portable recording cameras.
- الاستوديو كاميرا .. Studio cameras.



وكلاهما ينتج أعلى مستوى في جودة الصورة التليفزيونية الاحترافية Higher quality، وإن جاءت كاميرا الاستوديو أكثر جودة نسبياً من الكاميرا المحمولة لاختلاف طبيعة عمل كلاً منهما في بعض الأجزاء التي سنذكرها في حينها.

أولاً : كاميرا الاستوديو .. Studio camera



هذا النوع من الكاميرات الاحترافية يستخدم في الأعمال التليفزيونية التي تتطلب قدراً عالياً من الجودة ووضوح



Focus Control واحد ذراعى التحكم وسيلة لضبط المسافات



أما اليد الأخرى فتحتوى على وسيلة التحكم فى حركة الزووم Zoom In & Out Control التى تمكن المصور من التحكم فى عملية ضبط المسافات وعمل حركات الزووم من

خلال ذراعى الكاميرا دون اللجوء لتنفيذها من خلال أماكنها الأصلية على الكاميرا مما يتيح للمصور قدرة أكبر من التحكم فى حركات الكاميرا Camera movements

ويقوم المصور بالاتصال مع المخرج فى غرفة التحكم الرئيسية عن طريق سماعة الرأس Head phone المزودة بميكروفون ، ويتم توصيلها فى الجزء الخلفى من آلة التصوير وتستخدم لتلقى أوامر المخرج الخاصة بالتكوين وحركة الكاميرا.



وكما يتضح لنا من الشكل السابق فإن كاميرا الاستوديو مزودة بمحدد رؤية كبير نسبياً (٧ بوصة) Electronic View Finder وهو عبارة عن دائرة تليفزيونية مغلقة تمكن المصور من مشاهدة الصورة بوضوح تام وبجودة عالية ، كما يوجد فى جسم الكاميرا وعلى محدد الرؤية أيضاً لمبة الإشارة الحمراء Tally light التى تضىء وقت تسجيل الكاميرا للقطعة على الهواء.



أما أهم ما يميز كاميرا الاستوديو هى العدسة الزووم Zoom lens الضخمة ذات المدى البؤرى الكبير

والصورة.

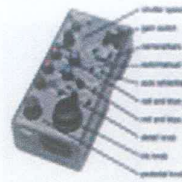


كما أن ملحق بها إمكانيات كبيرة للتحكم فى عناصر تشغيلها وضبطها مثل متحكمات ضبط الاتزان اللونى للصورة White & Black Balance ، والتحكم فى النصوص الإضائى Iris Control ، ومستوى الكسب Gain level ، ومستوى الاسوداد Black level ، والتحكم فى



تفاصيل البشرة Skin ditails ، وغيرهم من وسائل التحكم العديدة والمختلفة ، ولكنها تختلف عن مثيلتها من

الكاميرات المحمولة Portable التى تتميز بأنها تحتوى بداخلها فى جسم الكاميرا على جميع متحكمات التشغيل الذاتية ، حيث يتم التحكم فى كل عناصرها عن طريق وحدة الـ C.C.U (١٠) والتى تكون غالباً فى غرفة التحكم الرئيسية بالاستديو ويتحكم بها مهندسى ضبط الجودة التقنية والهندسية ، لذا فقد أتت الكاميرا من نوع الاستوديو خالية تقريباً من معظم مفاتيح التحكم التى نجدها بوضوح فى آلة التصوير المحمولة.



Picture quality of studio cameras is determined by the operating of (CCU)

وجسم آلة التصوير الاستوديو بحجمه الكبير فرض تحريكه بواسطة ذراعى التحكم التى تمكن المصور من تنفيذ حركات الكاميرا الأفقية والرأسية Pan-Tilt ، حيث يوجد فى

٢- إمكانية الدخول والخروج بالزوم على الموضوع Zoom in & Zoom out فى وقت التصوير وما لها من أثر فنى متميز فى الأعمال التليفزيونية عن طريق هذه النوعية من العدسات متغيرة البعد البؤرى.

ثانياً: الكاميرا المحمولة .. Portable cameras



أما كاميرا التليفزيون المحمولة Portable Camera فهي صغيرة الحجم وخفيفة الوزن مقارنة بالنوع السابق وتصلح للخروج من الاستوديو لتصوير المشاهد الخارجية بمرونة ويسر، بالإضافة إلى إمكانية حملها فى اللقطات المعروفة بال Hand Camera وبجودة تقترب من كاميرات الاستوديو .. وقد جاء ظهورها كمحاولة للاستخدام البديل فى تصوير الأحداث الخارجية للأعمال التليفزيونية أو كنقل الأحداث الإخبارية والرياضية التى تتطلب خفة الوزن وسهولة الاستخدام.

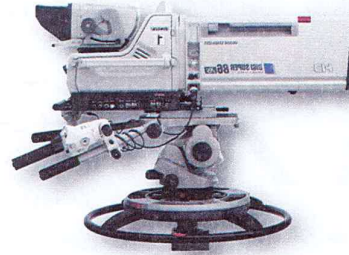


ويوجد من هذه الكاميرا الاحترافية المحمولة نوعان :

١- الكاميرا المحمولة من نوع ENG:

وهى اختصار لجملة Electronic News Gathering

جداً مقارنة بمجال العدسة التى بالكاميرا المحمولة ، والتى توفر وضوح كبير فى الصورة ، وكانت سبباً أساسياً فى زيادة جودة الصورة النهائية بها.



The lens of a studio camera is as large as the camera it self

ويجدر بنا الإشارة إلى أن الطبيعة الإعلامية للعمل التليفزيوني بوجه عام واستخدامها لعدة كاميرات لنقل الحدث فى وقت واحد قد فرضت على القائمين عليها ضرورة استخدام العدسة متغيرة البعد البؤرى التى تتيح لهم تغيير حجم اللقطة بسرعة أثناء الانتقال إلى أحداث الكاميرا الأخرى وبسهولة كافية ، وذلك لتحقيق قدر كبير من أحجام اللقطات من نفس مكان وزاوية الكاميرا.

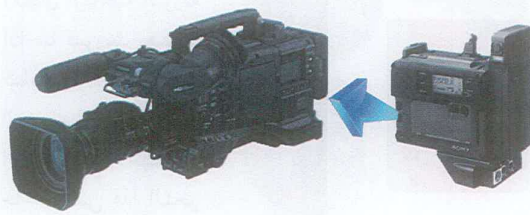
وقديما فى بداية التليفزيون كانت آلات التصوير التليفزيونى تستخدم العدسات ثابتة البعد البؤرى تماماً كالسينما وذلك عن طريق وضع عدة عدسات تمثل أبعاداً بؤرية مختلفة (قصيرة ومتوسطة وطويلة) على برج للعدسات مثبت على قرص دوار يتم تغييره بناءً على أوامر المخرج ومتطلباته فى حجم اللقطة ،

إلا أنه وبمرور الوقت وتطور صناعة الكاميرات التليفزيونية تم توحيد وثبيت استخدام عدسة الزوم باعتبارها الأنسب فى صناعة الفن التليفزيون لما توفره من عاملين هامين :

١- إمكانية تغيير البعد البؤرى للعدسة بسرعة وسهولة والحصول على بديل لعدد أكبر من العدسات بمجال أكثر من الزوايا المتعددة.



خلال الميكروفون Built-in microphone المثبت أعلى آلة التصوير ، والذي يمكن من خلاله تسجيل الصوت مع الصورة فى نفس لحظة التصوير وبنفس مفتاح التشغيل ، ولكنه لا يتميز بجودة عالية لكونه من النوع غير الاتجاهى لذا يتطلب الأمر استخدام ميكروفون عالى الجودة External dynamic microphone فى حالة تسجيل اللقاءات أو الحوار الذى يتطلب قدراً عالياً من جودتها كالأحداث الدرامية أو الأحاديث الصحفية الهامة.



الكاميرا المحمولة تتميز بكونها مصممة بإمكانية تركيب وإضافة مسجل فيديو Built-in recorder لتصبح وحدة تصوير خارجى متكاملة مضاف إليها بطارية قابلة لإعادة الشحن Recharging battery وهذا أكثر ما يميزها ، فجسم آلة التصوير المحمولة ملحق به بطارية للحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة للتشغيل إضافة إلى إمكانية العمل بالطاقة الكهربائية وذلك فى حالة توفرها عن طريق محول خاص.

وعلى عكس كاميرا الاستوديو فقد جهزت آلة التصوير المحمولة بمحدد رؤية صغير بقطر ١ بوصة ومحاط بغلاف مطاطى مخصص لعين المصور الذى يرى من خلال هذه الدائرة التلفزيونية ماتم تسجيله وملحق بها بعض المتحكمات الخاصة بضبط صورة هذه الدائرة المعروفة باسم محدد الرؤية الإلكتروني. Electronic view finder



وكما يتضح لنا من الشكل السابق فإن هذه النوعية من آلات التصوير لا يكون منفصلاً ومستقلاً عن جسم آلة التصوير مثلما فى كاميرا الاستديو ، وإنما يعمل كجزء منها مثبت على

وتعنى كاميرا التجميع الإخباري الإلكتروني ، وكما يتضح من اسمها فهي مخصصة للقطات الإخبارية والأحداث السريعة لذا فقد أتت هذه النوعية من الكاميرات خفيفة الوزن ويمكن حملها



بسهولة ومزودة بمصدر كبير للطاقة .. Battery Power وكثير من المتحكمات بها تعمل أوتوماتيكياً لكى تتيح للمصور التفرغ التام لتغطية الأحداث والموضوعات التى يقوم بتصويرها .

٢- الكاميرا المحمولة من نوع EFP

وهى اختصار Electronic Field Production وتعنى كاميرا الإنتاج الفنى الإلكتروني ، وكما يتضح من اسمها فهي مخصصة للأعمال الفنية ، وهى كاميرا مشابهة تماماً للنوعية السابقة فى كافة عناصرها إلا أنها تختلف فنياً وهندسياً فى تصنيعها

بحيث تعطى جودة أعلى للصورة Higher quality camera عن مثيلتها السابقة لذا فهي تعطى صوراً أكثر جودة ووضوحاً تساوي إلى حد ما تلك المنتجة من كاميرات الاستوديو ، وهذا النوع



عادة ما يكون مخصصاً للقطات الدرامية فى أحوال التصوير الخارجى بكاميرا واحدة ، وكذلك الأفلام التسجيلية والدعائية وغيرها من اللقطات الدرامية التى تتطلب صورة ذات جودة فنية عالية.



وكلاً من النوعين السابقين من الكاميرا المحمولة ENG/EFP Camera — مزود بإمكانية لتسجيل الصوت مع الصورة من

تجهيز الكاميرا المحمولة بإمكانات كاميرا الاستوديو

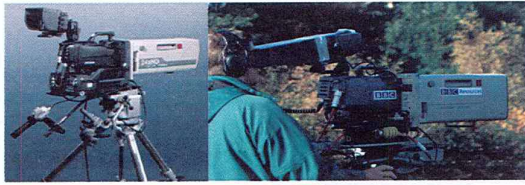
ENG/EFP Camera in studio configuration

وفى نهاية الحديث عن هذا الجزء يجب الإشارة إلى أن الكاميرا المحمولة يمكن تحويلها من حيث الشكل إلى كاميرا الاستوديو Studio camera، وذلك بعد إضافة العدسة الزووم



ذات المدى البؤرى الكبير Large Zoom أو حتى بدون تغيير العدسة والاكتفاء بعدسة الزووم الصغيرة ، وإضافة ذراعى التحكم Handset control ، ومحدد الرؤية الخارجى External view finder ،

والمحمل الثقيل Heavy tripod، وكابلات VTR ووصلات التغذية التى تستخدم لنقل معلومات الصوت والصورة إلى غرفة التحكم التى تحتوى بدورها على CCU



ويلجأ الكثيرون من المحطات التليفزيونية والقنوات الفضائية لهذا الأمر توفيراً لنققات شراء كاميرات الاستوديو الأصلية واستبدالها بالعديد من الكاميرات المحمولة المعدلة وذلك لارتفاع أسعارها ، وهم يحققون بذلك قدراً كبيراً من توفير ولكنهم بالتأكيد لا يحققون نفس مستوى الجودة.

الخلاصة والنتائج:

تستنتج من كل ما سبق أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين كل من نظرية عمل آلة التصوير التليفزيونى الحديثة وبين أساليب العمل بها ، وهذا ما يؤكد فرضية بالغلة الأهمية هى أن الإلمام بفنون التصوير المختلفة بوجه عام والتصوير التليفزيونى بوجه خاص (بدايته ومراحل تطوره وصولاً إلى المرحلة الراهنة واستشراف المستقبل) وفهم العوامل المؤثرة في بيئة العمل بمجال التصوير التليفزيونى ، فهم التأثيرات والتحديات التى

الجانب الأيسر ويأخذ شكل محدد الرؤية السينمائي إلى حد ما إلا أنه عبارة عن دائرة تليفزيونية مغلقة أحادية اللون Black & White

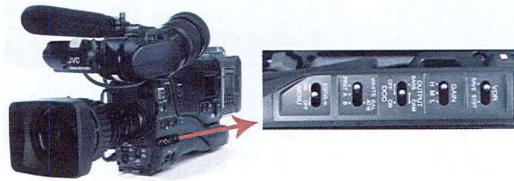
هذا بالإضافة إلى العدسة الزووم Zoom lens وهى

كما يتضح لنا من الشكل بسيطة نسبياً فى حجمها وأدائها ومجال أرقامها البؤرية إذا ما قورنت بعدسة كاميرا الاستوديو الضخمة ذات المجال الأكبر .. إلا أنها قد جاءت على هذا النحو لكى تتناسب مع الهدف الأساسى الذى أعدت من أجله الكاميرا المحمولة من سهولة الحمل وخفة الحركة التى تلائم طبيعة استخداماتها العملية والمرنة.



والكاميرا المحمولة بوجه عام (ENG/EFP) Portable

ملحق بها كافة الوسائل والمتحكمات الخاصة بضبط الصورة ويمكنها العمل بشكل أوتوماتيكي إضافة إلى إمكانية الضبط اليدوى للتحكم فى كل من ألوان الصورة White Balance ودرجة نصوعها والتعريض الضوئى Iris Control وغيرها من الوسائل اللازمة لتحقيق جودة الصورة للاستخدامات الأقل مثل البرامج الإخبارية والرياضية.



Portable camera has a built in CCU



الأسباب ... منها:

- إن الصورة التلفزيونية الرقمية حققت عوامل الفورية Immediate واللحظية في نقل الحدث ، وهو أمر يمثل مطلب أساسى للعاملين فى مجال الأخبار على سبيل المثال وكذلك نقل الوقائع الهامة وقت حدوثها مثل الأحداث السياسية والرياضية العالمية والتي لم يكن من الممكن أن يتحقق نقلها بهذا الشكل والطريقة اللحظية من قبل ، ولهذا أصبحت بمثابة الركيزة الأساسية فى العمل الإعلامى بمختلف اتجاهاته وفنونه.

- التكلفة العالية للفيلم النيجاتيف السينمائى سواء فى سعره أو حتى فى مرحلتى التحميص والطبع مقارنة بالتصوير الرقمى الذى يعتمد على الشريط الرقمى ولا يقارن فى سعره بالفيلم السينمائى الخام باهظ التكاليف.

- الفيلم يتم التصوير عليه مرة واحدة حيث لا يمكن التصوير عليه مرة أخرى بعد تعريضه للضوء ، مقارنة بالتصوير من خلال الشريط الرقمى الذى يمكن إعادة مسحه واستخدامه مرات أخرى طالما رغب المصور فى ذلك بدون أن يفقد عناصر الجودة على الإطلاق.

- المصور من خلال الفيلم السينمائى لا يعرف نتيجة الصورة بشكل فوري مثلما يحدث فى الوسيط التلفزيونى الرقمى الذى يحقق رؤية النتائج النهائية بشكل لحظى ، وهكذا يمكن إعادة تصويره مرة أخرى إذا لم يستحسن النتيجة.

- التصوير الرقمى مكن من إمكانية إجراء عمليات المونتاج وخدمات ما بعد التصوير Post production بشكل مباشر بعد التصوير دون الحاجة إلى انتظار نتائج التحميص والطبع مثلما كان يحدث فى أحوال التصوير السينمائى التى كانت تتطلب الانتظار لفترات طويلة تصل فى بعض الأحيان إلى أكثر من ٢٤ ساعة للاطمئنان والحكم على جودة الصورة.

تواجه طبيعة عمل المصور التلفزيونى ، والدور المتوقع منه وفق ما تتطلبه نظريات الاتصال المعاصرة ، يضمن له القدرة على القيام بمختلف أشكال التصوير التلفزيونى ذات الأهداف الفنية والإبداعية أو ذات المضمون الإعلامى المؤثر ، وإنتاج مادة تلفزيونية هادفة تندرج تحت أي من أشكال العمل التلفزيونى المتنوعة ، وتمنحه القدرة على تقييم ونقد الممارسات الفنية فى ضوء أخلاقيات المهنة وقواعد ما ينبغى أن يكون فنياً وإعلامياً.

وإن إجادته التعامل مع الوسائل الحديثة الملحقة بتقنيات آلة التصوير المتطورة ، وتوظيف التكنولوجيا الحديثة لخدمة المصور التلفزيونى وأيضاً إجادته مهارات استخدام أدواته فى مختلف المجالات الدرامية ، الإخبارية ، الإعلامية ، الدعائية تؤثر بشكل مباشر فى تنمية مهارات المصور فى العديد من المجالات ومختلف أحوال التصوير .. الأمر الذى يؤكد أن الفهم العميق لفنون العمل فى مجال الصورة التلفزيونية الحديثة وتطبيقاتها العملية بمجالاتها المختلفة والآليات الفنية التى تميز طبيعة عملها لها قدرة تأثيرية مباشرة القدرة على الإبداع والإضافة والتجديد الدائم فى مجال عمله بالشكل الذى يميز أدائه ويحقق له مكانة مرموقة .. حرفياً وفنياً.

وفى النهاية يجب التأكيد على إن كل ما سبق وتناوله فى هذه الدراسة يصل بنا إلى فرضية هامة تؤكد لنا أن فن التصوير التلفزيونى ليس فناً غطياً على الإطلاق ، وإنما يمثل أحد أرقى الفنون البصرية التى جعلت للصورة دور أكثر أهمية ودلالة من كونه مجرد وسيلة لتسجيل الأحداث .. فالصورة التلفزيونية عندما تخطت حدودها التقنية وتطورت لمستوى البلاغة البصرية استطاعت أن تحقق من خلال فنان الصورة الاستغلال الأمثل لإمكانيات هذا الوسيط بما تهدف وترنو إليه العملية الفنية والإعلامية للوصول إلى الجمع بين طرفى كلاً من التقنية والإبداع .. الأمر الذى يدعوا بقوة إلى استغلال هذه التقنيات الرقمية الحديثة وتوظيفها على نطاق أوسع وأكبر نظراً للكم الكبير من الفوائد اللانهائية التى يمكن أن تعم على المصور أو المستخدم لهذه التقنية بوجه عام ، والتى نستعرض بعض من فوائدها على سبيل المثال لا الحصر التى ساهمت بشكل شديد الفاعلية فى توسعها فى مجالات العمل المختلفة حتى فى مجالات السينما العالمية أيضاً والتى أصبحت تحل تدريجياً مكان الفيلم النيجاتيف السينمائى ، للعديد من

- التصوير الرقمي أتاح للجميع (صغاراً وكباراً) - هواة ومحترفين) إمكانية ممارسة فن التصوير بشكل لم يتحقق من قبل فى التصوير السينمائى إلا من خلال المصورين المحترفين فقط .. أما اليوم فمن السهل أن تجعل الطفل الصغير يمارس هوايته بكاميرا الفيديو الرقمية الصغيرة بمنتهى السهولة.

- التكنولوجيا الرقمية أدت إلى حدوث طفرة لم تتحقق من قبل وهى إمكانية دمج الكاميرا الرقمية مع أجهزة الاتصالات المحمولة (الجوال) التى سهلت إمكانية ممارسة فن التصوير على نطاق واسع لم يتحقق من قبل من خلال الفيلم.

- كذلك فإن الصورة الرقمية مكنت المصور من التعامل معها بشكل أيسر من خلال تقنيات المونتاج الرقمية وأجهزة تعديل وتحسين الصورة فى مرحلة ما بعد التصوير Post production التى يستطيع من خلالها ليس فقط إجراء تصحيح الألوان وإنما أيضاً إضافة عناصر بصرية أخرى أو عمل بعض الخدع والإضافات المحببة والمفضلة لديه أو إدخال التحريك المجسم للكمبيوتر جرافيك ثلاثى الإبعاد 3D على نفس نسيج الصورة نتيجة لتوحد الوسيط (باعتبار أن كلاهما يتعامل بنفس عناصر اللغة الرقمية)، وهو أمر كان مستحيل تحقيقه من قبل وبهذه السهولة فى أحوال الفيلم السينمائى.



ثلاثة مصادر ضوئية متساوية القوة بحيث وضع على أحدهما مرشح من لون أحمر نقي ، والأخر مرشح من لون أخضر نقي ، أما المصدر الضوئي الأخير فقد وضع عليه مرشح من لون أزرق نقي .. حيث وجد عند جمعهما في نقطة تلاقي واحدة أن الثلاثة مصادر ضوئية ملونة قد أثارت الإحساس باللون الأبيض من دون ألوان الطيف الأخرى مما يدل على كونهم ألوان أساسية Primary colors (R-G-B) ، فضلاً عن قدرتهم على إنتاج الألوان الأخرى المكملية Complementary colors (C-M-Y)

٤- تعتبر تقنية شرائح الـ CCD هي التكنولوجيا المقابلة للفيلم السينمائي الخام Negative film ، والتي تكافئه في معامل جودة الصورة ولكن في مجال التصوير التليفزيوني .. إذ إنها تعتبر بمثابة جوهر نظرية الصورة التليفزيونية والمسؤول الأساسي عن جودتها النهائية Image quality وتؤثر فيها من حيث الحجم وعدد الخطوط وعدد جزئيات الصورة بها ، وكذلك طريقة الصنع والتقنية المتبعة من خلالها .

٥- الكاميرا في التصوير السينمائي تقوم بتسجيل الصورة الضوئية على الفيلم الحساس للضوء Sensitive negative film ، أما في حالة التصوير التليفزيوني التي لاتدرك لغة الضوء فإن التكنولوجيا الرقمية أتاحت ابتكار الشريحة الرقمية CCD وهي حساسة للضوء أيضاً ولكنها لاتحتفظ به داخلها مثل الفيلم لعدم احتوائها على الطبقات الحساسة للألوان ، وإنما تعمل على تحويله إلى إشارة إلكترونية وهي اللغة التي تدركها وتعمل بها كاميرا الفيديو .

٦- شركة دالسا Dalsa تعتبر من كبرى الشركات العالمية المتخصصة في مجال الإلكترونيات الهندسية الدقيقة والألياف الضوئية Fiber optics والمحسسات الرقمية للمساحات البصرية Digital sensor components كما أنها صاحبة الشهرة الفاتكة في تكنولوجيا تصنيع رقائق أشباه الموصلات باللغة الحاسوبية والدقة المعروفة باسم CMOS HD chips المستخدمة في التصوير الفضائي بدقة بالغة وجودة عالية في المكوك الفضائي ، والتي تستخدم في المسح الجوي للأرض بالأقمار الصناعية كالذي تعرضه موقع جوجل Google على شبكة الإنترنت .

٧- تميزت أنظمة التصوير فائقة الجودة HD عن أنظمة التصوير التليفزيوني العادية في كل من : الجودة والوضوح العالي Definition ، حدة تفاصيل الصورة Sharpness ، التدرجات الكبيرة للون Colors ، زيادة الإحساس بالعمق Depth ، الكفاءة الحيوية للصورة Resolution ، خفض الضوضاء Noise

٨- تتعدد نسب إطار الصورة في مجال التصوير السينمائي مثل : النسبة الأكاديمية 4:3 Academy ، والفيسفزيون Vista vision ، والبانا فيزيون Panavision ، ونظام الشاشة العريضة Super Scoop ، وأخيراً ظهر نظام الأيماكس IMAX format 100mm.

٩- عملية تعديل الاتزان اللوني تتم في كاميرات الفيديو غير الاحترافية بشكل أوتوماتيكي Auto WB ، ولكن في كاميرات المحترفين فالأمر يتم بشكل يدوي من خلال المصور الذي يقوم بنفسه بإتمام عملية الـ White Balance للتأكد من إزالة أية مسحة لونية Color Cast يمكن أن تتواجد على الصورة التليفزيونية نتيجة تغير درجة لونية الإضاءة المستخدمة عما يجب أن تكون عليه .

١٠- الـ CCU هي وحدة التحكم الرئيسية في جوده الصورة التليفزيونية . Camera Control unit.

المراجع المستخدمة

- مدير التصوير سعيد شيمي : مقالة بعنوان فن التصوير الرقمي - مجلة الفن السابع - العدد ٣٥ - ٢٠٠٢ م.
- التكنولوجيا الرقمية في التصوير الحديث - د. هشام جمال الدين - الناشر : أكاديمية الفنون - وزارة الثقافة المصرية - ٢٠٠٧ .
- المخرج يسرى نصر الله : مقالة بعنوان : كاميرا الفيديو تفتح الباب أمام سينما مصرية مستقلة - مجلة الفن السابع - العدد التاسع عشر يونيو ١٩٩٩ م.
- التصوير الرقمي - المؤسسة العامة للتدريب المهني بالملكة العربية السعودية - ٢٠٠٩ م.
- محمد خلف - الفيديو .. هل يكون عصراً جديداً - مجلة الفن السابع - العدد ٣٥ - ٢٠٠٢ م.
- تكنولوجيا الاتصال المخاطر والتحديات والرؤية الاجتماعية - تأليف د. شريف درويش اللبان - الدار المصرية اللبنانية - ٢٠٠٧ م .
- معجم الإعلام (المرئي والمسموع والمكتوب) (تأليف تغريد الشيخ - الناشر: النخبة للتأليف والترجمة والنشر - ٢٠٠٧ م
- حرية الإعلام المرئي والمسموع - تأليف : سعد محمد الخطيب - الناشر : منشورات الحلبي ٢٠٠٩ م.
- أخلاقيات العمل الإعلامي (دراسة مقارنة) - تأليف د. حسن عماد مكاوي - الناشر : الدار المصرية اللبنانية - ٢٠٠٦ م.
- أخلاقيات الإعلام - تأليف سليمان صالح - دار حنين للنشر والتوزيع ٢٠٠٩ م .
- Pierre de lespionis: American Cinematographer Magazine, Film & Video, April 2009.
- Peter Ward: Digital video camerawork, Focal press, London 2000.
- John Watkinson: Digital video, second edition, Focal press, London 2000.
- Millerson Gerald: The Video Camera Techniques, Focal press, London 94.
- Steven Barclay: The Motion Picture Image from Film to Digital, Focal Press, London 2006.
- Scott Kelby: The Digital Photography, Focal Press, London 2006.
- Rafael C. Gonzalez: Digital Image Processing (2nd Edition), 2009.

الهوامش

- ١- قانون الوتر: Law of Diagonal تعتبر العدسة ذات بعد بؤري متوسط إذا كان بعدها البؤري مساوياً في طوله للوتر الذي يصل بين زاويتين متقابلتين من مساحة الصورة الحادة المتساوية الاستضاءة الواقعة على مستواها البؤري، وعلي ذلك تعتبر العدسة ذات بعد بؤري طويل إذا زاد بعدها البؤري عن طول هذا الوتر، وتعتبر ذات بعد بؤري قصير إذا قل طوله عن هذا الوتر.
- ٢- يستثنى من ذلك فقط بعض آلات التصوير الرقمية المخصصة لتصوير الأفلام السينمائية بالنظام فائق الجودة High Definition المعروفة بمصطلح HD والتي تستخدم نوعاً من العدسات السينمائية المنفصلة وذلك للمساهمة في الحصول على جودة بصرية راقية كالتى تحظى بها الأفلام السينمائية.
- ٣- قد تم الاستدلال على ذلك بإجراء تجربة بسيطة تتلخص في تجهيز