وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة التقنية الوسطى

كلية الفنون التطبيقية

قسم التصميم الداخلي

حقيبة التصوير الفوتوغرافي

لطلبة المرحلة الرابعة

اعداد

م. احمد سلطان خلف

2017

مقدمة

تستهدف هذه الحقيبة التعليمية طلبة كلية الفنون التطبيقية / قسم التصميم الداخلي كما انها يمكن ان تستهدف اي فئة اخرى يعد التصوير جزء من عملها وليس كل عملها (فهي لاتستهدف تخصصات التصوير المستقلة والتي يرتجى ان يتخرج المتدرب منها على مستوى احترافي في التصوير) , فالتصوير بات اليوم اداة لااستغناء عنها في الكثير من المجالات العلمية والاكاديمية والطبية والرياضية وغيرها من المجالات الاخرى فضلا عن حاجة الجميع اليه لتسجيل مختلف المناسبات واللحظات في حياتهم .

تتناول هذه الحقيبة معلومات نظرية وعملية يمكنها ان تكسب المتدرب المعرفة والمهارة اللازمتين لاستخدام الات التصوير الفيلمية والرقمية وانتاج الصور الفوتوغرافية بالدرجة المقبولة من خلال اهتمام الحقيبة بعدد كبير من المفاهيم والتمارين العملية والاساسيات المتعلقة بالتصوير وبشقيه الفيلمي والرقمي .

فالتصوير الفوتوغرافي عالم واسع مبني على عدد من المرتكزات النظرية والتطبيقية وعدد من الاساسيات والمفاهيم , كما ان التصوير يرتبط بعوامل وظروف عديدة اولها الاضاءة وليست اخرها اللمسات والاضافات التكميلية للصورة . كما نه عالم في تطور مستمر فمازالت الاسواق تجود علينا بالانواع الجديدة من الات التصوير ومستلزماتها وما زالت الشركات المنتجة تتنافس فيما بينها من اجل تقديم الافضل في هذا العالم الكبير .

ومن اجل الاحاطة بالقدر الممكن من المعلومات التي تتناسب وطبيعة الهدف من هذه الحقيبة والفئة التي تستفيد منها فقد قسمت هذه الحقيبة الى تسع وحدات تدريبية هي :

1. **الوحدة الاولى : تاريخ وتطور التصوير الفوتوغرافي .**
2. **الوحدة الثانية : الة التصوير الفوتوغرافي (الفيلمي) – أجزائها وانواعها .**
3. **الوحدة الثالثة : الة التصوير الفوتوغرافي (الرقمي) – أجزائها وانواعها .**
4. **الوحدة الرابعة : مبدأ التصوير الفيلمي والرقمي (الاسس النظرية) .**
5. **الوحدة الخامسة : الافلام والمتحسسات الالكترونية .**

6. **الوحدة السادسة : العدسات والمرشحات .**
7. **الوحدة السابعة : الصورة الجيدة .**
8. **الوحدة الثامنة : الة التصوير الرقمي وجهاز الحاسوب .**
9. **الوحدة التاسعة : التحميض والطباعة الفلمية والرقمية .**

كما تضم الحقيبة بالاضافة الى هذه الوحدات عدد كبير من التمارين العملية التي تكسب المتدرب الخبرة التصويرية , وفي نهاية الحقيبة تم ادراج مجموعة المصادر العلمية التي استقت منها هذه الحقيبة مادتها . والله الموفق .

الوحدة الاولى

تاريخ وتطور التصوير الفوتوغرافي

مقدمة التصوير الفوتوغرافي

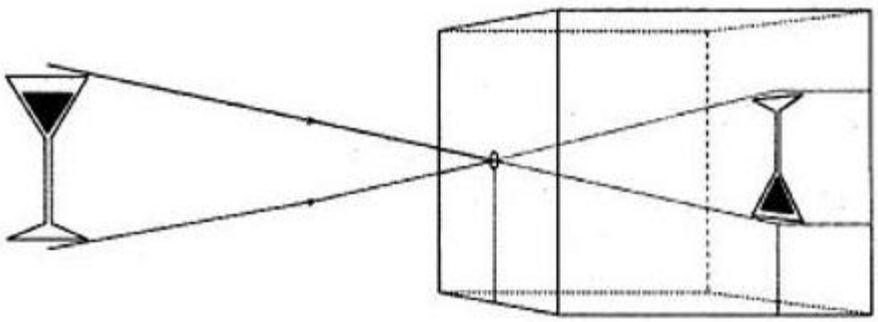
يعد التصوير الضوئي واحدا من اهم الفنون في هذا العصر , فهذا الفن الجميل يعتبر الحل الامثل لإيصال وتحقيق العديد من الرسائل والغايات والافكار والرؤى , فرب صورة ابلغ من الف مقال , وقد قيل ان ترى مرة ابلغ من ان تسمع الف مرة .

تاريخ التصوير الفوتوغرافي

بدأت فكرة الة التصوير الفوتوغرافي منذ الاف السنين , ويقال ان قدماء المصريين اثناء جلوسهم في خيامهم المظلمة هربا من حرارة الشمس لاحظوا صورة الاشخاص الذين يمرون بجوار خيامهم بعد ان تسقط على احد جدران الخيمة المقابلة بعد مرورها بثقب صغير وجد بالجهة المقابلة بالصادفة ,

وقد لاحظ ارسطو في القرن الرابع قبل الميلاد هذه الظاهرة عندما يسمح بدخول حزمة من الضوء من ثقب صغير الى غرفة مظلمة ويوضع ورقة او جسم مسطح ابيض على بعد 20 سم تقريبا من الثقب , فالمنظر الخارجي يرتسم على تلك الورقة بشكل مقلوب وغير واضح لكن يمكن معرفة معالمه .

الا ان هذا لم يشد الانتباه الى هذه الظاهرة الا بعد ان كتب عنها العالم العربي المسلم الحسن بن الهيثم والذي نسف وصحح نظرية بطليموس التي كانت تقوم على ان الاشعة تنبعث من عين الرائي , وقد اثبت ابن الهيثم في كتابه (المناظر) ان الرؤية تتم بواسطة اشعة تنعكس على الجسم المرئي بأتجاه المبصر , وفي سبيل ذلك صمم ما عرف في العصور المتأخرة بالحجرة أو الغرفة المظلمة وأشار الى ان الثقب في الغرفة المظلمة عندما يكون ضيقا فان اشعة الضوء الاتية من الخارج الى داخل الحجرة عبر الثقب تشكل مخروطين متقابلين رأسهما في الثقب , ويكون مصدر الضوء قاعدة الاول وجدار الغرفة قاعدة الثاني كما هو ظاهر في الشكل الاتي :

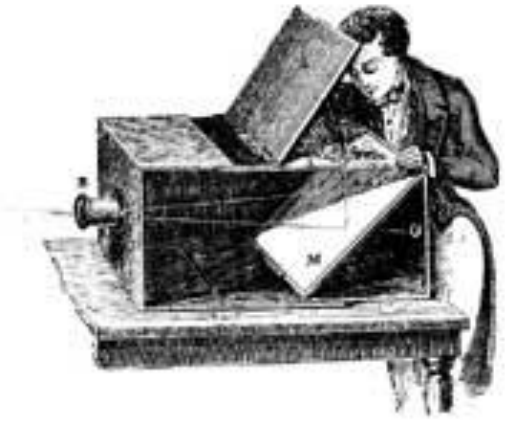


كما أشار العالم العربي الحسن بن الهيثم الى العلاقة بين سعة الثقب وضيقه وبين ظهور الصورة ووضوحها , وبذلك يعد ابن الهيثم قد مهد طريقا واسعا لظهور الة التصوير .

في العصور المتأخرة وبداية من الانجليزي (روجر باكون) في القرن الثالث عشر الميلادي الذي تأثر كثيرا بدراسات ابن الهيثم والذي اهتم بموضوع الغرفة المظلمة .

في القرن السادس عشر الميلادي استفاد الفنان الايطالي المشهر (ليوناردو دافينشي) من هذه الظاهرة وطور فكرة الغرفة المظلمة الى خزانة ذات ثقب استخدمها في اعماله الفنية من رسوم ولوحات .

بعدها قام عدد من الفنانين بإدخال تحسينات على الغرفة المظلمة لزيادة وضوح الصورة فأستخدمت العدسات و كذلك تصغير وتكبير الحدقة وشاع بعد ذلك الرسم بالضوء المنعكس , فعن طريق الغرفة المظلمة يتم عكس الصورة ويقوم الرسام بتحديد الرسم بخط اليد , لاحظ الصورة التوضيحية الاتية :



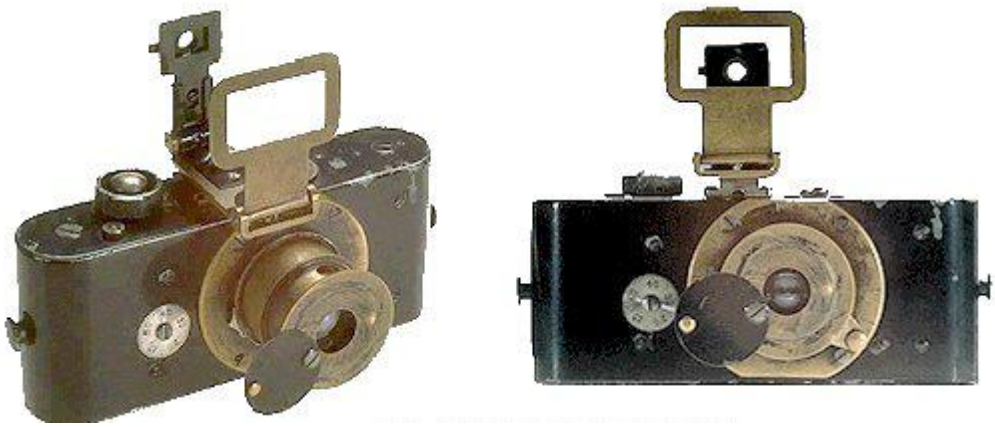
كما قام البعض بعمل غرف مظلمة متنقلة ثم تطورت الغرفة المظلمة الى ما يعرف اليوم بالكاميرا الحالية .

ومما لاشك فيه ان علماء الضوء كانت لهم مساهمات في تطور التصوير الفوتوغرافي ومنهم العالم اسحاق نيوتن وتجربته الشهيرة في تحليل الضوء الابيض بعد مروره من لال منشور وتحلله الى الوان الطيف السبعة .

ولا تقل مساهمات اعلماء الكيمياء اهمية فان جهودهم ساعدت على تحميض وتظهير الصور وثباتها واظهارها بالالوان الطبيعية .

تطور صناعة الات التصوير الفوتوغرافي :

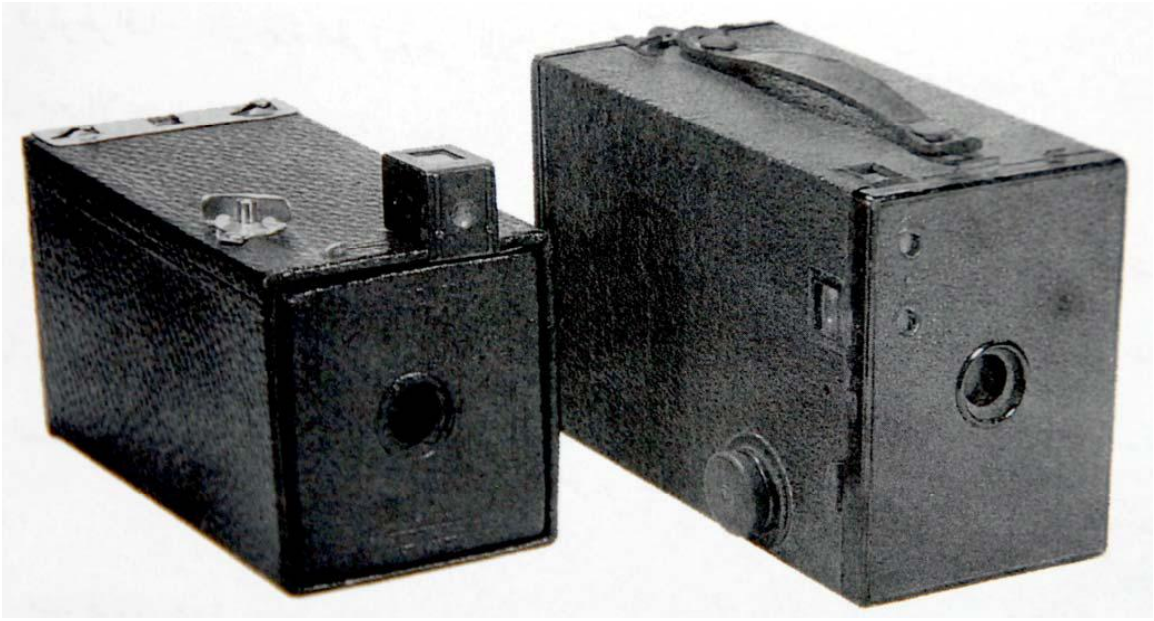
بدأ التصوير بأول كاميرا 35 ملم بشكلها المعروف في العالم فكانت الكاميرا (لايكا) والتي ابتكرها الالماني اوسكار .انظر صورتها :

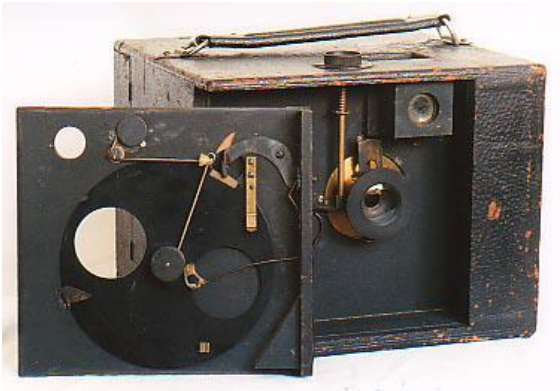


كما قدم احد اساتذة (معهد ماسانوستس) للتكنولوجا في اميركا واحدا من اهم الابتكارات في مجال التصوير الفوتوعرافي وهو الفلاش .

كانت كاميرا ROLLIFLEX اول كاميرا عاكسة مزدوجة العدسة تظهر في الاسواق , وكانت تستخدم مقاس الافلام 120 مم .أنظر الى صورتها الاتية :

نستعرض الان مجموعة من الصور لعدد من الكاميرات الصندوقية في بداية تطور صناعة الكاميرات الفوتوغرافية :





المصدر : أساسيات التصوير الفوتوغرافي , المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , السعودية , 1427 هـ .

المطلوب – عمل صندوق شبيه بالغرفة المظلمة التي على اساسها تعمل الكاميرا , كما في الصورة ادناه :

العدد والادوات اللازمة :

1. مقص او مشرط .
2. أبرة او مسمار صغير .
3. كشاف يدوي (لايت).

المواد الخام :

1. صندوق كارتوني .

2. لاصق .
3. غراء .
4. ورقة بيضاء .
5. قطعة قصدير او المنيوم .

خطوات التنفيذ :

1. طبق قواعد السلامة أثناء العمل .
2. احضر صندوقا كارتونيا .

3. افتح بالمشرط في اعلى الصندوق فتحة صغيرة لاتتجاوز 1 سم .

4. الصق على الفتحة التي قمت بفتحها في أعلى الصندوق قطعة رقيقة من الالمنيوم .
5. قم بعمل ثقب صغير باستخدام الابرة او مسمار صغير في قطعة الالمنيوم ليمر منه الضوء .

6. افتح بالمشرط او بالمقص احد جوانب الصندوق لمشاهدة ما بداخله .

7. ضع غراء على اسفل الصندوق من الداخل والصق الورقة البيضاء عليه .

8. الصق قطعة ورق على نصف الزجاج الامامي للكشاف .
9. في مكان مظلم قم بتسليط ضوء الكشاف على الصندوق بحيث يمر الضوء من الثقب الصغير .

10. قرب وأبعد الكشاف عن الثقب الصغير ببطء حتى تشاهد بوضوح أنعكاس الضوء على الخلفية (ماذا تشاهد ؟).
11. رتب المكان بعد الانتهاء من العمل .
12. انتهى التمرين .

الوحدة الثانية

الة التصوير الفوتوغرافي (الفيلمي) – أجزائها وانواعها

أجزاء آلة التصوير التقليدي (الفلمي)

اولا – الاجزاء الرئيسة

منذ الكاميرا الصندوقية وحتى اليوم أستقرت الة التصوير على أجزاء اساسية لايمكن بدونها الحصول على صورة , هذه الاجزاء هي (حجيرة الفيلم , العدسة , الغالق) , كذلك تتوفر في الة التصوير عناصر إضافية وظيفتها تسهيل عملية التقاط الصورة وتحقيق نتائج افضل . وسنتناول فيما ياتي الاجزاء الاساس لالة التصوير مع عدد من العناصر الاضافية :

1. **حجيرة الفيلم :**

عبارة عن صندوق مطلي من الداخل باللون الاسود لمنع انعكاس الضوء عن الجدران الى الفيلم , يحتوي على مكان مخصص لتركيب الفيلم , وعلى الية السحب والارجاع . وهذه الحجيرة او الصندوق يجب ان لاتسمح للضوء بالنفاذ الى داخلها الا من ناحية العدسة عندما يفتح الغالق وذلك حتى لايتعرض الفيلم الى الضوء فيتلف , وان اي خلل في هذه الحجيرة وعدم اغلاقها جيدا بعد وضع الفيلم يتسبب في الضرر للفيلم . هذا وتشكل حجيرة الفيلم هيكل الكاميرا والبنية التحتية التي تقوم عليها باقي الاجزاء او مايسمى جسم الالة (Camera Box Body).

2. **العدسة Lens :**

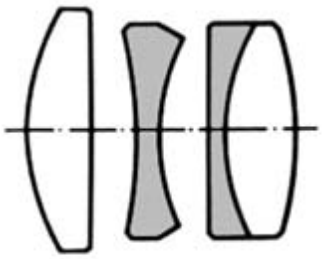
هي بديل عن الفتحة الدبوسية في الكاميرات الصندوقية الاولى ,, والعدسة هي الجزء البصري (تكون عادة من الزجاج او البلاستك او حتى من السوائل) ويتركب من مجموعة من العدسات المحدبة والمقعرة (اذ لايمكن استخدام عدسة واحدة بسيطة بسبب العيوب البصرية التي تعطيها العدسات البسيطة بمفردها مما يستوجب استخدام عدسة مركبة لتلافي تلك العيوب والانحرافات البصرية) , تقع في مقدمة الكاميرا بمواجهة موضوع التصوير وتعمل على تجميع الحزم الضوئية وتركيزها على سطح الفيلم (تبطيء الضوء بسبب اختلاف كثافة مادتها عن كثافة الهواء اذ تكون اكثف) لتشكيل صورة حادة البروز وواضحة المعالم . يمكن ان تكون العدسة ثابتة على الكاميرا او قابلة للتغيير . تتحدد العدسة بمعيار اساسي وهو (الطول البؤري Focal Length) فنقول هذه عدسة بطول بؤري 50 ملم , وتلك عدسة بطول بؤري 35 ملم . وهنالك عدسات باطوال بؤرية متغيرة تسمى (عدسات الزووم Zoom Lens) . تؤدي العدسة وظيفتين هامتين :

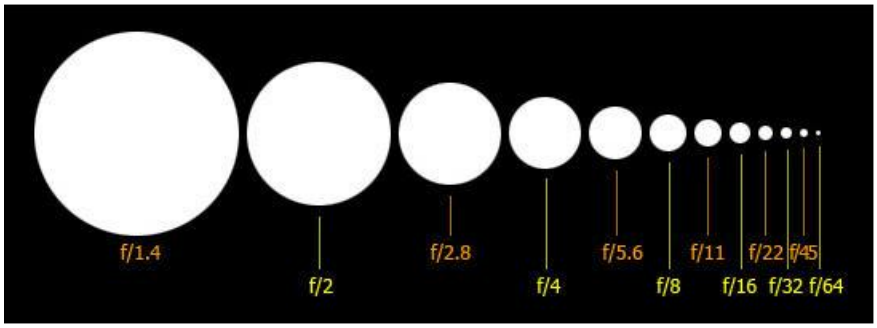
- الوظيفة الاولى – تركيز الصورة على الفيلم او ضبط المسافة وهو عبارة عن تكيف بعد العدسة والفيلم بما يلائم بعد الجسم عن العدسة بحيث تكون الصورة واضحة المعالم اثناء الالتقاط والتسجيل , وتتحقق هذه الوظيفة بمساعدة حلقة ضبط التركيز البؤري Focusing Ring الموجودة على اسطوانة العدسة اذ تقوم هذه الحلقة بإزاحة العدسات الداخلية وبالتالي نقل نقطة التركيز الى مستوى سطح الفيلم ويكون ذلك بتحريك الحلقة حركة دائرية يمينا وشمالا مع النظر من خلال محدد

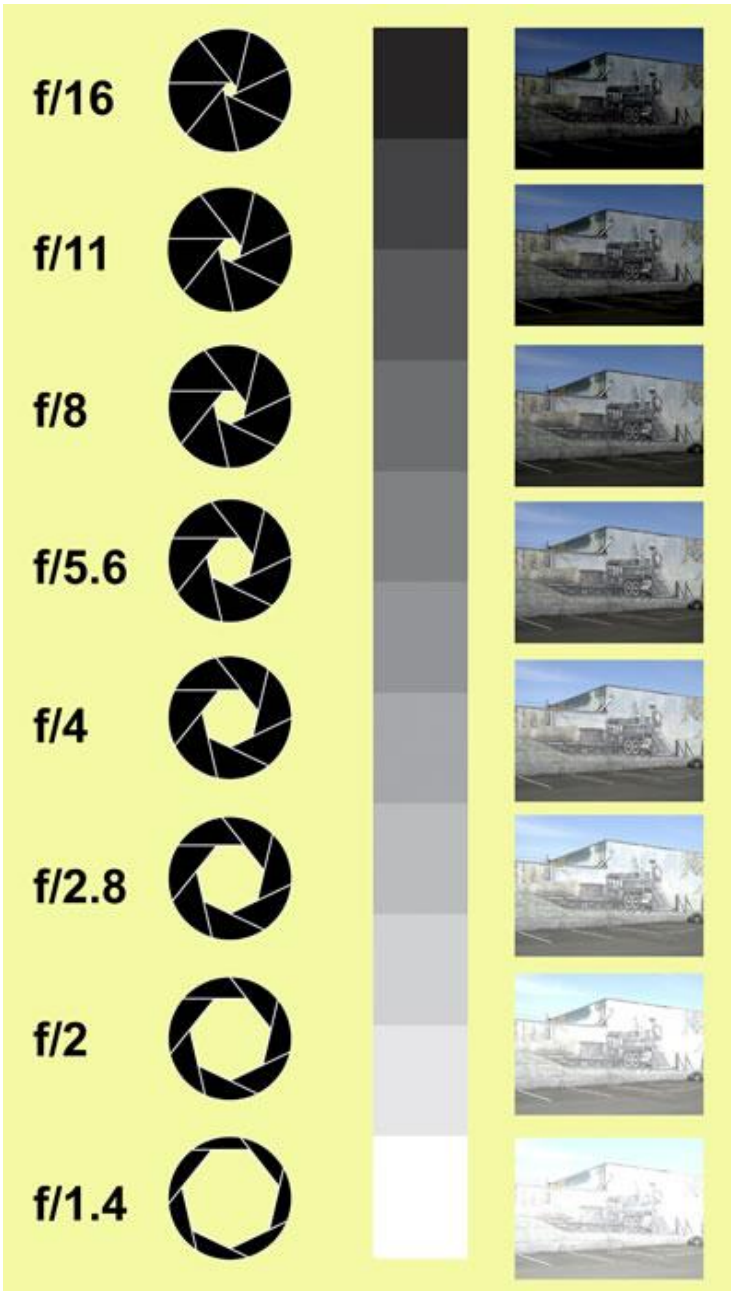
الرؤية الى المنظر الى ان يحصل تدريجيا على صورة واضحة 100%, وتقاس المسافة اما بالمتر M او بالقدم Ft كما يمكن ان تكون ارقام الامتار بلون وارقام الاقدام بلون آخر .

هذا ويمكن ان تختلف الية ضبط المسافة Focusing بحسب نوعية الكاميرا فهنالك الات يكون فيها ضابط المسافة ثابت Fixed Focus Lens اي انها لاتحتاج الى ضابط للمسافات لان الة التصويرهنا كيفت بحيث انها تستطيع ان تاخذ اي منظر من مسافة 6 أقدام الى ما لانهاية (∞) وهذا مفضل من قبل الكثير من هواة التصوير ولكن غالبا ما تكون الصورة غير جيدة . واذا خلت الالة من ضابط للمسافة عندها نعتمد تخمين المسافة بين العدسة وبين الموضوع المراد تصويره .

- الوظيفة الثانية : التحكم بكمية الضوء النافذ الى الفيلم , وتتحقق هذه الوظيفة بواسطة تضييق الحدقة بواسطة فراشات مثبتة داخل العدسة تتحرك حركة لولبية تدعى بالحجاب (Diaphragm) والذي يمكن تعريفه بإنه (مجموعة من الصفائح الحديدية الرقيقة تتداخل في بعضها البعض وتشبه في عملها حدقة العين إذ انها حين وجود ضوء شديد تكون الفتحة ضيقة وبالعكس وهذه الفتحات مدرجة بارقام تسمى الارقام البؤرية (Focal Length Number) الرمز (F. No) فكلما زاد اتساع فتحة (Diaphragm) كلما نقصت القيمة العددية للرقم البؤري والعكس صحيح فمثلا الفتحة F2 هي أوسع الفتحات بينما الفتحة F22 أضيق الفتحات . بقي ان نقول انه يمكن ضبط قيمة الرقم البؤري بواسطة حلقة الارقام البؤرية المحيطة بالعدسة . وسوف نتناول لاحقا انواع العدسات المستخدمة في التصوير .

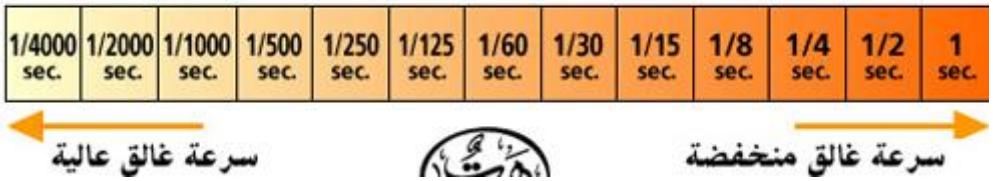


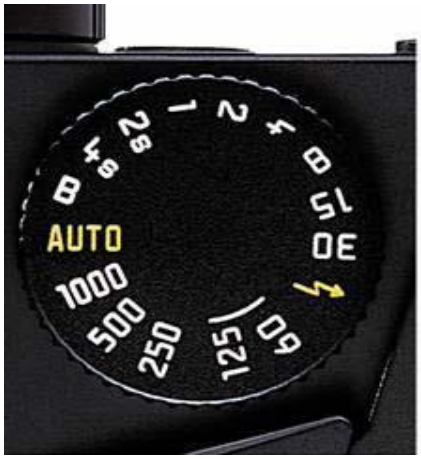

f/1.4
f/2
f/2.8
f/4
f/5.6
f/8
f/11
f/16
f/22
f/32
f/45
f/64

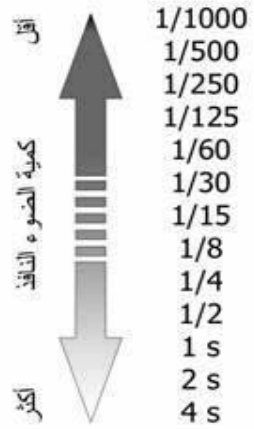

f/16
f/11
f/8
f/5.6
f/4
f/2.8
f/2
f/1.4

3. **الغالق Shutter :**

هو حاجب يمنع مرور الضوء الى الفيلم طيلة الوقت ويسمح بذلك في وقت معين ولفترة زمنية محددة عند الضغط على زر الغالق او مايسمى بعملية (إطلاق الغالق) . يرقم الغالق بإرقام محسوبة زمنيا بجزء من الثانية والارقام تبدأ من ثانية واحدة الى واحد من الالف من الثانية وتكتب بشكل اعداد صحيحة (مثلا 1000 تعني 1/1000 و 125 تعني 1/125 وهكذا) , توجد هذه الأرقام موزعة على حلقة على أنبوبة العدسة او في قرص يسمى (Speed dial) يقع اعلى جسم الكاميرا (يتم تحديد السرعة المطلوبة عن طريق تدوير القرص بالنسبة لعلامة محددة على هيكل الكاميرا) , وكلما كان الرقم كبيرا كان زمن مرور الضوء الى داخل الكاميرا قصيرا وكلما كان الرقم صغيرا كانت الزمن اطول . بقي ان نقول ان بعض الات التصوير تحتوي مع الارقام الحرف B يرمز هذا الحرف الى زمن التعريض الاكثر من ثانية , (فمثلا نريد ان نصور منظرا ما ونريد تعريض الفيلم لزمن اكثر من ثانية فما علينا الا ان نضع الغالق على الحرف B ثم نضغط على الزناد – الضاغط فيظل الغالق مفتوحا حتى نرفع اصبعنا عنه , ويلزم لهذا العمل ان يكون المنظر ثابتا غير متحرك وان توضع الكاميرا على حامل ثلاثي Tripod) . كما تحتوي بعض انواع الكاميرات على رمز اخر بالاضافة الى الرمز B هو الرمز T وهو يستخدم عندما نريد تعريض الفيلم لفترة زمنية طويلة (5 دقائق مثلا) وذلك للتصوير في الليل وهنا نضغط الزناد ثم بعد انقضاء الفترة الزمنية نضغطه مرة ثانية فتتم اللقطة .







هناك ثلاثة انواع رئيسة للغالق هي :

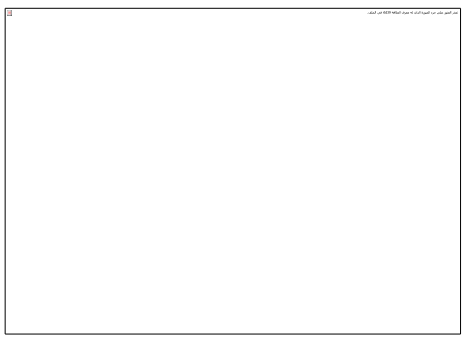
- الغالق الستائري : يتكون من ستارتين من القماش الاسود الرقيق او البلاستك الرقيق جدا غير منفذ للضوء , تنزاح الاولى فتفتح المجال لدخول الضوء , تتبعها الستارة الثانية لوقف تدفق الضوء .
- الغالق الشرائحي : يتكون من شرائح معدنية رقيقة تنزلق الى الخارج عند إطلاق الغالق ثم تعود الى مكانها بعد إنقضاء فترة زمنية محددة (أجزاء من الثانية) .
- الغالق المركزي : هو ايضا عبارة عن شرائح معدنية رقيقة تنزلق في حركة لولبية سامحة للضوء بالنفاذ الى الفيلم , ولكن الغالق المركزي يختلف عن النوعين السابقين في كونه مثبت داخل العدسة نفسها بينما يقع كل من النوعين السابقين في هيكل الكاميرا مابين العدسة وسطح الفيلم .كما يتميز الغالق المركزي بدرجة ضبط عالية للسرعة , وتحكم أدق بكمية الضوء النافذ الى الفيلم , الا ان سعر العدسة ذات الغالق المركزي أغلى بكثير من العدسات العادية , لذا تميل معظم الكاميرات الى استعمال الغالق الستائري او الغالق الشرائحي .

4. محدد الرؤية View Finder :

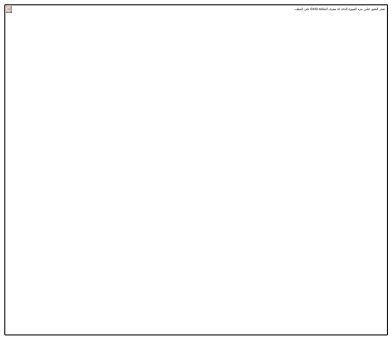
هو الجزء الذي نرى من خلاله الموضوع الذي نريد تصويره , وهو عبارة عن عدسات ننظر من خلالها باتجاه المنظر او الموضوع . يوجد نوعين من محدد الرؤية هما المحدد العاكس والمحدد غير العاكس وكما يأتي :

- المحدد العاكس : في هذا النوع نستطيع رؤية الموضوع المراد تصويره من خلال العدسة مباشرة حيث يوجد خلف العدسة مرآة موضوعة بزاوية 45 درجة فينعكس الشعاع الساقط على العدسة على منشور زجاجي موضوع بزاوية 45 درجة ويكون مثبتا عند فتحة الرؤية , فينعكس الشعاع من المرآة الى المنشور ثم الى العين .
- المحدد غير العاكس : في هذا النوع لانرى الموضوع من خلال العدسة بل من خلال فتحة المحدد مباشرة والذي يكون منفصلا عن العدسة ويكون موضعه في الجانب العلوي من جسم الة التصوير . عندما تنظر من خلال محدد الرؤيا

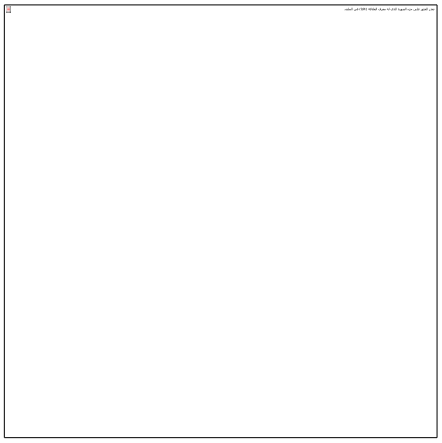
هذا فانك سترى مشهدا أكثر او أقل مما تلتقطه العدسة بسبب ان منظور العدسة يختلف عن منظوره وتدعى هذه الحالة بـخطأ البارالاكس (Baralax) اي اننا عند تحميض الفيلم نجد ان ما هو موجود على الفيلم مختلف قليلا في مساحته عما شاهدناه من خلال المحدد , لذا يفضل المصورون المحترفون الكاميرا ذات المحدد العاكس لتجنب هذا الخطأ . كما يوجد عيب آخر وهو عدم امكانية تصوير مناظر قريبة جدا (Close Up) لاشياء اقل من متر بينما يمكن ذلك في الكاميرا ذات المحدد العاكس .



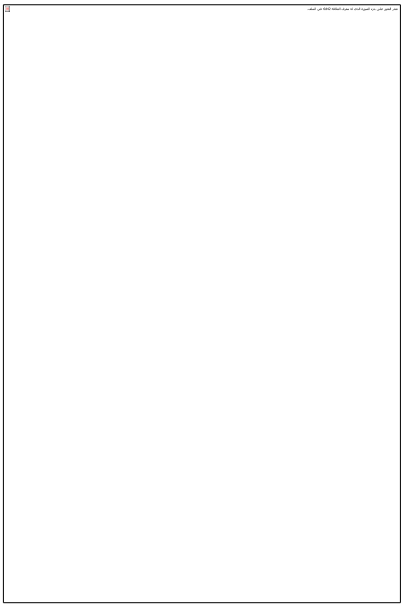
كاميرا احادية العدسة



كاميرا بها view finder



كايرا احادية العدسة



كاميرا ذات العدسة التوأم

5. الضاغط او الزناد (Shutter Release) :

هو الزر الذي عند الضغط عليه يفتح الغالق فيسمح لكمية من الضوء ان تبقى لزمن يقاس باجزاء من الثانية ثم يغلق الغالق اوتوماتيكيا حتى ولو كان الاصبع ضاغطا على الزناد , اما اذا كان قرص ارقام الغالق مؤشرا على الحرف B فان الغالق يبقى مفتوحا حتى يرفع

الاصبع عن الزناد .هذا ويكون موقع هذا الزر عادة أعلى جسم الالة كما يمكن ان يكون بجانب انبوب العدسة اي في الجهة الامامية من الالة . كما يكون هذا الزر في بعض الالات مثقوبا من اعلاه ويستخدم هذا الثقب عند استعمال السلك الضاغط (Release Cable) يتكون هذا السلك من مجرى بداخله سلك يتحرك عند الضغط عليه فيفتح الغالق .
(يستخدم السلك الضاغط في حالة تصوير مستندات دقيقة او تصوير جسم متحرك وذلك بعد تثبيت الالة على حامل فيعمل السلك هنا على منع ارتجاج الة التصوير واهتزاز الصورة) . بقي ان نقول ان الضاغط بنوعين ميكانيكي في الكاميرات الاقدم والكتروني في الكاميرات الاحدث .

6. ذراع تغيير اللقطة (Film Advance):

هو ذراع يتحرك بطريقة ميكانيكية (تكون بسحب المصور للذراع) يغير المساحة التي سجلت عليها الصورة السابقة على الفيلم الى مساحة جديدة لاخذ لقطة جديدة (فهو بذلك يمنع التقاط صورة ثانية فوق التي تم تصويرها من قبل) لاحظ عند كل مرة نغير فيها اللقطة تتغير قيمة عداد الفيلم (Film Counter) تلقائيا الى الرقم الذي يليه .
في اغلب الات التصوير نوع 35 ملم يقوم الذراع من الداخل بتحريك عجلة مسننة تسحب الفيلم (فاسنانها متداخلة بثقوب الفيلم) عند دورانها وهي لا تسمح بتقوس الفيلم كما لا تسمح للفيلم بالرجوع الى الخلف لان حركتها باتجاه واحد فقط وهو اتجاه السحب الا اذا انتهى الفيلم عندها نضغط على زر اخر يقع اسفل الة التصوير او على جانبها العلوي فتصبح العجلة المسننة حرة الدوران بعدها نقوم بارجاع الفيلم الى علبته الاصلية بواسطة دوران ذراع الترجيع عكس عقارب الساعة . بقي ان نقول ان الالات التي تستخدم الافلام قياس 120 الورقية لاتحتاج الى ترجيع الفيلم فبعد انتهاء الفيلم تحرك ذراع تغيير اللقطة عدة مرات فيقوم الورق الباقي بتغطية السلبية ثم نفتح الة التصوير ونخرج الفيلم ونلصق طرف الورق .اما بالنسبة لافلام الكارترج Cartridge فاننا ايضا لانحتاج الى ترجيع الفيلم لان الفيلم ينتقل من علبة الى علبة اخرى فبعد انتهاء الفيلم يحرك ذراع تغيير اللقطة عدة مرات ثم يخرج الفيلم .

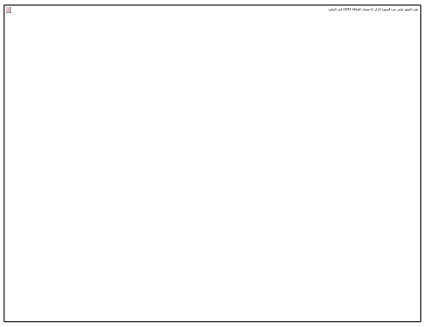
ثانيا – الاجزاء غير الرئيسة

1. ضاغط التوقيت الذاتي Self Timer :

بواسطة هذ الضاغط يستطيع المصور تصوير نفسه اذا لم يجد احدا يصوره , يوجد هذا الضاغط غالبا في جسم الالة من الامام او على انبوب العدسة . عند ادارة هذا الضاغط ثم الضغط على زناد الغالق يبقى الغالق مدة تتراوح بين 5 و 15 ثانية حتى حتى تلتقط الصورة وتمكن المصور من أخذ مكانه بين عائلته او اصدقائه والتقاط صورته معهم .

2. مكان وضع الفلاش او مايسمى بحذوة الفلاش Hot Shoe :

هو مكان مخصص لتركيب وحدة الفلاش الخارجية يقع غالبا في الجزء العلوي من جسم الة التصوير , كما تعمل هذه الحذوة على تشغيل الفلاش بالتزامن مع إطلاق الغالق , والفلاش اما ان يعمل بالتلامس او بخلافه فان الكاميرا تحتوي على مكان هو عبارة عن ثقب للتيار الكهربائي Flash Socket مخصص لوضع سلك الفلاش يربط الدائرة الكهربائية ليقوم الفلاش بالوميض .



3. **قرص ضبط سرعة حساسية الفيلم Film Speed :**

هذا المقياس لابد من توفره في كل الة تصوير تحتوي على مقياس للإضاءة , يرقم بارقم تقاس بوحدات الـ (ASA) الامريكية او وحدات الـ (DIN) الالمانية او وحدات الـ (Gost) الروسية .

قبل وضع الفيلم داخل الة التصوير لابد ان نحدد رقم حساسية الفيلم على المقياس (ندير القرص باتجاه اليمين او الشمال) وبحسب كتابته على علبة الفيلم (حيث توجد على علبة الفيلم رقم حساسية الفيلم بواحدة من وحدات القياس التي ذكرناها) , يجب ان يكون تحديد الرقم مرتبطا كما اشرنا بجهاز قياس الاضاءة كي يحدد كمية الضوء التي تحدث لنا كثافة فوتوغرافية سليمة .

ان عدم الانتباه الى قيمة سرعة حساسية الفيلم أو وضع الرقم غير الصحيح يؤدي الى ان يقوم مقياس الاضاءة بإعطاء القراءة الخاطئة للضوء المناسب الذي يكفي لتعريض الفيلم للضوء فتكون الصورة اما زائدة التعريض Overexposed او ناقصة التعريض Underexposed .

4. **جهاز قياس الاضاءة (Light meter) او مقياس التعريض الضوئي (Exposure meter):**

يوجد هذا المقياس في الالة الفوتوغرافية الحديثة , والغالية نوعا ما . وهو عبارة عن خلية ضوئية (Photo Cell) ويقع اما فوق الجسم او بجانب العدسة , وفي الكاميرات التي تتغير عدساتها او يكون محدد الرؤيا فيها مع العدسة يكون موقع مقياس الضوء داخل الة التصوير فوق المرآة الواقعة خلف العدسة بزاوية 45 اذ تعكس هذه المرآة النور الى المقياس . ان الغاية من وجود هذا المقياس في الة التصوير هي عدم ظهور الصور بعد التحميض والطباعة (غير مطبوعة او غامقة جدا خالية من التفاصيل) بعبارة اهل التصوير زائدة التعريض او ناقصة التعريض وبعبارة العامة محروقة . ان

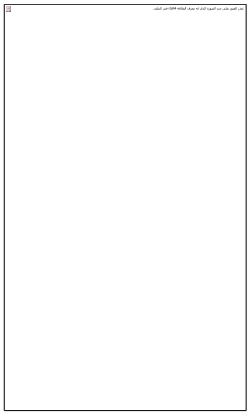
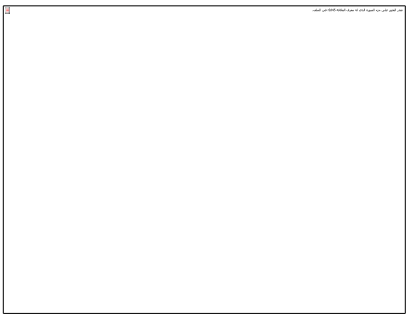
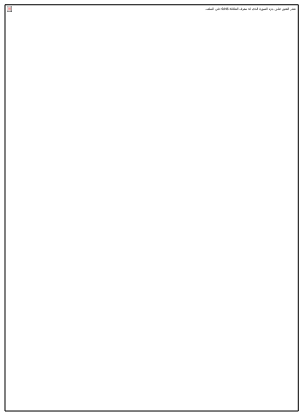
السبب الذي يجعل الصور بهذا الشكل هو ان تكون فتحة العدسة مغلقة اكثر من اللازم او مفتوحة اكثر من اللازم وتكون سرعة الغالق اكثر من اللازم او اقل من اللازم , ما يجعل كمية الضوء الساقطة على الفيلم (التعريض) غير كافي لتسجيل الصورة . ولتلافي حدوث ذلك يستخدم هذا المقياس ليحدد فتحة العدسة وسرعة الغالق الملائمتين لكل من سرعة حساسية الفيلم وشدة إستضاءة الاجسام المصورة , اذ يقوم المقياس بقياس درجة شدة الاشعة الضوئية المنعكسة من الجسم المصور وعند دخول الاشعة الى الخلية الضوئية تعمل على تحريك مؤشرين يراهما المصور من خلال محدد الرؤيا , يقوم المصور بتحريك فتحة العدسة او تحريك سرعة الغالق الى ان ينطبق المؤشران على بعضهما البعض ما يعني ان الصورة اصبحت كافية التعريض فنضغط على الزناد للحصول على صورة ناجحة .

ثالثا – الأجزاء المكملة (Accessories) :

1. حامل آلة التصوير :

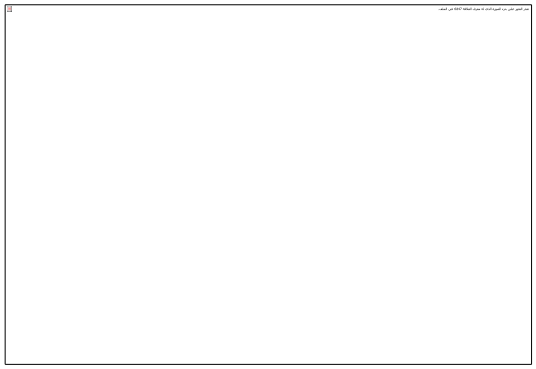
هو عنصر أساسي في التصوير في الاضاءة المنخفضة دون فلاش وفي تصوير البورتريه والتصوير الرياضي فالهدف الاساس منه تثبيت الكاميرا ومنع حدوث اهتزاز في الصورة وتشوهها . يكون بثلاثة ارجل عادة (Tripod) , ويمكن ان يكون برجل واحدة (Monopod), وباحجام مختلفة , ومهما كان نوعه الا انه يراعى فيه النقاط الاتية :

- ان يكون مصنوعا من مادة خفيفة الوزن مثل (الالمنيوم او الفيبر الكربوني) ومتينة يسمح للمصور بسهولة نقله من مكان الى اخر .
- ان تتداخل ارجله بعضها في بعض حتى تطول وتقصر حسب الطلب .
- ان يكون الرصيف (الرصيف هو الجزء التي توضع ليها الكاميرا) بمساحة مناسبة وله برغي قياسيتثبت من خلاله جميع الالات .
- ان يكون الرأس متحركا بشكل دائري (أفقي او عمودي) مع قفل يستخدم للتحكم في هذه الحركات (الشائع هو الحامل ذو الرأس الكروي – معدني او بلاستيكي).

2. **حاجب الضوء للعدسة (Lens Hood) :**

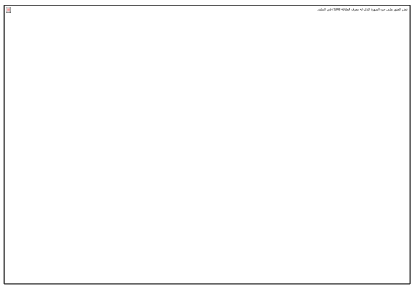
هو عبارة عن قطعة من الحديد الخفيف المطلي باللون الاسود غير اللامع (المطفي) , اسطوانية الشكل مفتوحة من الطرفين تكون مناسبة للعدسة ولزاوية الرؤيا , توضع حول حلقة العدسة لتحجب اشعة الشمس عنها عندما تكون اشعة الشمس تلامس العدسة او منعكسة فيها تماما وعندما نريد تصوير جسم ما امام الشمس او تقريبا امامها فهذا الغطاء يحمي من دخول الاشعة غير المرغوب فيها الى الفيلم والتي تسبب حدوث بقع ضوئية على الفيلم السالب عند التحميض , وهذا يؤدي الى عيوب في الصورة الناتجة .

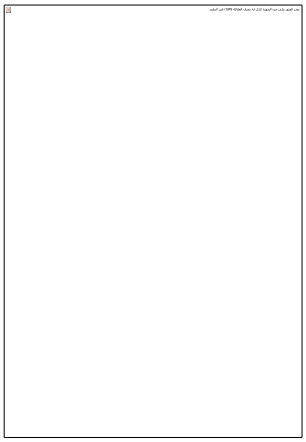


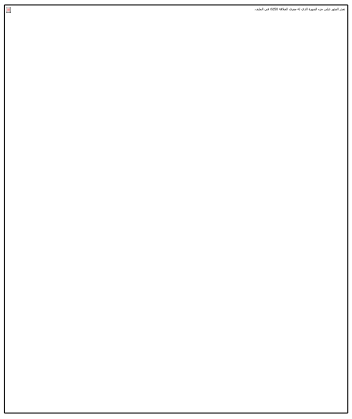
3. **الأنابيب الأضافية (Extension Tubes) و المنفاخ (Bellows):**

في بعض الات التصوير ذوات العدسة المتغيرة (Changeable Lens) توضع انابيب خاصة بين جسم آلة التصوير والعدسة , ان هذه الانابيب الاضافية تقلل من البعد البؤري للعدسة فتحل محل العدسات المقربة في بعض الاحيان لاطالة البعد البؤري بين الفيلم والعدسة . كذلك يستخدم انبوب قابل للتمدد يشبه المنفاخ يكون مفتوحا من الجانبين يوضع جسم الكاميرا ذات العدسة القابلة للغيير في احد الجوانب وعدستها في الجانب الثاني , ويثبت المنفاخ على حامل الالة ووظيفة المنفاخ هي نفس وظيفة الانابيب وهي إطالة البعد البؤري بين الفيلم والعدسة بحسب ما يريده المصور .

4. **العدسات الاضافية : (ستكون ضمن موضوع مستقل) .**
5. **الفلاتر : (ستكون ضمن موضوع مستقل) .**
6. **الفلاش الاضافي :** يوضع فوق الكاميرا ويعمل بالتزامن مع الكاميرا . (سيكون ضمن موضوع مستقل) .
7. **الكابل (Release) :** يعمل الكابل عمل زر التصوير غير انه لايسبب اهتزاز الكاميرا عند ضغطه , لذا يكثر أستخدامه في تصوير البورتريه وتصوير المسافات البعيدة .
8. **العواكس الضوئية . (ستكون ضمن موضوع الاضاءة) .**







المصادر :

1. ابراهيم الفضيلات , التصوير الضوئي – التقليدي والرقمي ,ط2, دار النفائس , عمان , 2003 , ص 14و15.
2. أمير احمد علي , التصوير الضوئي للهواة , دار النشر والمطبوعات الكويتية .
3. فيصل محمود – التصوير الفوتوغرافي , ط1 , المؤسسة العربية للدراسات والنشر , دار الشروق للنشر والتوزيع , الاردن , 1984 .
4. The Visual Dictionary of Photography . Published by AVA Publishing SA. Distributed by Thames & Hudson (ex-North America). Copyright © AVA Publishing SA 2010
5. خالد عبد الغفور , خطوة أولى تجاه الضوء , 2004 .

انواع الكاميرات الفلمية

تصنف الكاميرات الى اكثر من تصنيف نسبة الى معايير مختلفة ولذا نجد ان هنالك انواعا كثيرة من الكاميرات الفلمية ,

في السابق كانت تقسيم الكاميرات الى انواع يتم حسب **معيار الحجم** , فمثلا هناك:

1. **كاميرات البنية الصغيرة:**

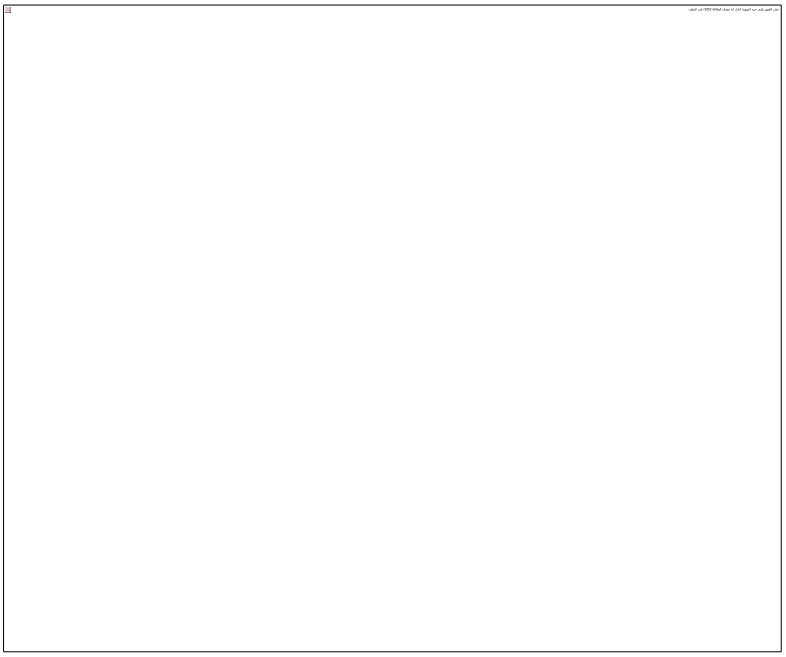
تقسم بدورها الى انواع (بحسب مقاس الفيلم المستخدم) هذا وتعد **كاميرات 35 ملم** هي ابرز انواع هذه المجموعة واكثرها شيوعا وانتشارا بين المصورين الهواة والمحترفين . هذه الكاميرا كما هو واضح تستخدم فيلم مقاس 35 ملم , عدد الصور التي توجد في الافلام بهذا القياس هو (12,24,36) , اما مساحة الكادر فهي (23×35 ملم) . هذا ويمكن تركيب عدسات إضافية لها سواء كانت كاميراعاكسة او غير عاكسة فاذا كانت عاكسة فانها لاتحتاج الى محدد رؤيا جديد حسب البعد البؤري للعدسة الاضافية , بينما الكاميرات غير العاكسة تحتاج الى محدد رؤيا جديد ولهذا السبب فمن الصعب تركيب عدسة زووم على هذه الكاميرا .

ومن كاميرا هذه المجموعة ايضا **كاميرا 110 ملم** (وتسمى ايضا كاميرا الجيب) وهي كاميرا ذات عدسة واسعة الرؤيا وقصيرة البعد البؤري وتستعمل من قبل الهواة فقط , لايوجد ضبط للمسافة فيها بسبب قصر البعد البؤري لها . وينصح عند استخدام هذه الكاميرا بعدم التصوير للوجه المكبر وعدم التقريب كثيرا من الموضوع لان العدسة في مثل هذه الحلات تعمل تشويها للوجه , كما ان الصورة الملتقطة لايمكن عمل تكبير لها اكثر من الحجم العادي لان مساحة الفيلم المستخدم صغيرة (11×16ملم) والحبيبية كبيرة .بقي ان نقول بان الفيلم يوجد في علبة ويمكن ان يعبأ في الكاميرا في

ضوء النهار بدون حدوث اي تاثيرات جانبية , مع كل ذلك فان هذه الكاميرا اندثرت تقريبا ولم تعد متداولة .

2. **كاميرات البنية المتوسطة :**

ومن اشهرها كاميرا 120 كما هو واضح تستخدم هذه الكاميرا فيلم مقاس 120 ملم وتكون مساحة الكادر (6×4.5 سم) وعدد الصور 20 صورة وهي تستخدم عادة من قبل العاملين في التصوير الدعائي فحجم الكادر الكبير (مقارنة بكاميرا 35 ملم) يتيح الحصول على أدق تفاصيل المشهد .



3. **كاميرات البنية الكبيرة:**

ومن ابرز الامثلة عليها **كاميرا الاستوديو** وهي كاميرا ضخمة ذات منفاخ مطاطي محمولة على ركيزة خشبية عادة , ان هذه الكاميرا كما هو واضح من اسمها مخصصة للتصوير داخل الاستوديو وفيما ياتي اهم صفات هذه الكاميرا :

- تستخدم عدسات ثابتة البعد البؤري وهي غالبا ما تكون متوسطة او قصيرة البعد البؤري لان المجال الذي تعمل فيه غالبا ما يكون ضيقا .
- تصلح لتصوير الوجه المكبر (البورتريه) وذلك لان مساحة الفيلم كبيرة بالنسبة لغيرها من الكاميرات المخصصة لهذا الغرض (تستخدم الكاميرا افلام الشرائح الكبيرة مقاس (10×15 سم) و (13×18 سم) غيرها (بمعنى ان هذه الشرائح يمكن ان تجزأ الى عدة اجزاء حسب حجم المكان المخصص لها في الكاميرا) .وبعد التصوير نحصل على صورة دقيقة الحبيبات ومتوسطة التباين في الغالب .ان مساحة الكادر الكبيرة تجعل من السهل على المصور اجراء بعض الرتوش

على الصورة السالبة , كما انها تفضل من قبل المصورين المحترفين للحصول على صور يمكن طباعتها بمقاييس كبيرة جدا وغنية بالتفاصيل الدقيقة للمشهد .

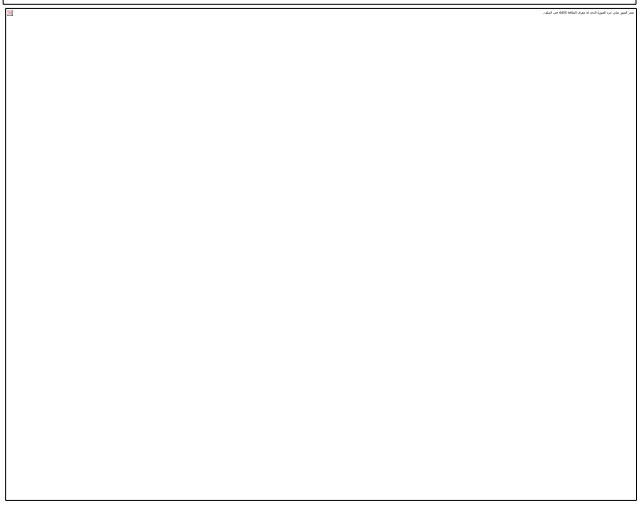
- محدد الرؤيا يقع في الجزء الخلفي وهو عبارة عن زجاج مخشن (من النوع المات) يسمح بظهور الصورة ولكن مقلوبة , وبعد تركيز الصورة يتم إبدال زجاج الرؤيا بحافظة تحوي شريحة الفيلم .

المعيار الاخر لتقسيم الكاميرات هو (**نظام الرؤية المدمجة مع العدسة او المستقلة عنها**) وتسمى الكاميرا التي يكون محدد الرؤيا مدمجا مع العدسة **بالكاميرا العاكسة او الكاميرا المرآتية** – بسبب احتوائها على مرآة تعكس الصورة , بينما الكاميرا التي يكون فيها محدد الرؤيا مستقلا عن العدسة تسمى **بالكاميرا غير العاكسة او كاميرا من نوع محدد الر ؤيا** وفيما ياتي شرح وافي لكلا النوعين :

1. **الكاميرا العاكسة (المرآتية)** :وهي بنوعين هما :

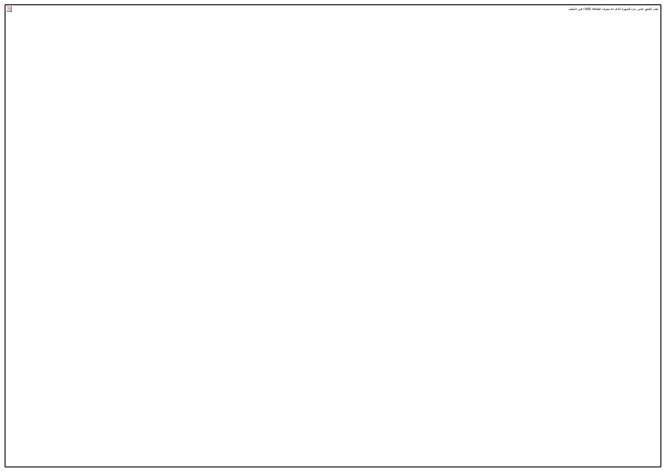
- الكاميرا العاكسة احادية العدسة Single Lens Reflex واختصارها (SLR) :
هذه الكاميرا تستخدم عدسة واحدة لمراقبة المشهد وإلتقاط الصورة حيث يمر الضوء من خلال العدسة فيسقط على مرآة مائلة بزاوية 45 ثم ينعكس من خلال منشور خماسي الاضلاع الى محدد الرؤيا (يشاهد المصورخيال المنظر منعكسا بصورة صحيحة اي غير مقلوب لان المرآة العلوية مقابلة للمرآة السفلية) وبعد عمل التركيز اللازم للصورة والحصول على صورة واضحة المعالم نضغط زر الغالق لإلتقاط الصورة فيؤدي ذلك الى تحرك المرآة الى الاعلى سامحة للضوء بالنفاذ الى سطح الفيلم وتشكيل الصورة . في لحظة صعود المرآة للاعلى تنحجب الصورة عن محدد الرؤيا ويصبح مظلما للحظات حتى يقفل الغالق وتعود المرآة الى وضعها الطبيعي تاركة الضوء يمر الى محدد الرؤيا وهكذا تتجدد رؤية المشهد .ان الكاميرا المرآتية توفر للمصور معرفة كاملة بما ستكون عليه الصورة من حيث تشكيل المشهد والتركيز البؤري وزاوية الرؤية Angle of view وعمق الميدان Depth of field .
مقابل هذه المزايا فان للكاميرا المرآتية بعض العيوب وهي انها أثقل وزنا وأكثر عرضة للاهتزاز الناتج عن الحركة العنيفة للمرآة لحظة صعودها .كما ان الرؤية في محدد الرؤيا تكون معتمة قليلا خاصة عند استعمال عدسات من النوعية الرخيصة . ومع ذلك لاقت هذه الكاميرا رواجا واسعا واقترنت بالجودة العالية .
تجدر الاشارة الى ان قياس الضوء في هذه الكاميرا يتم من خلال نفس العدسة وهو

ما يعرف بنظام الـ (TTL) وهو اختصار لعبارة Through The Lens .

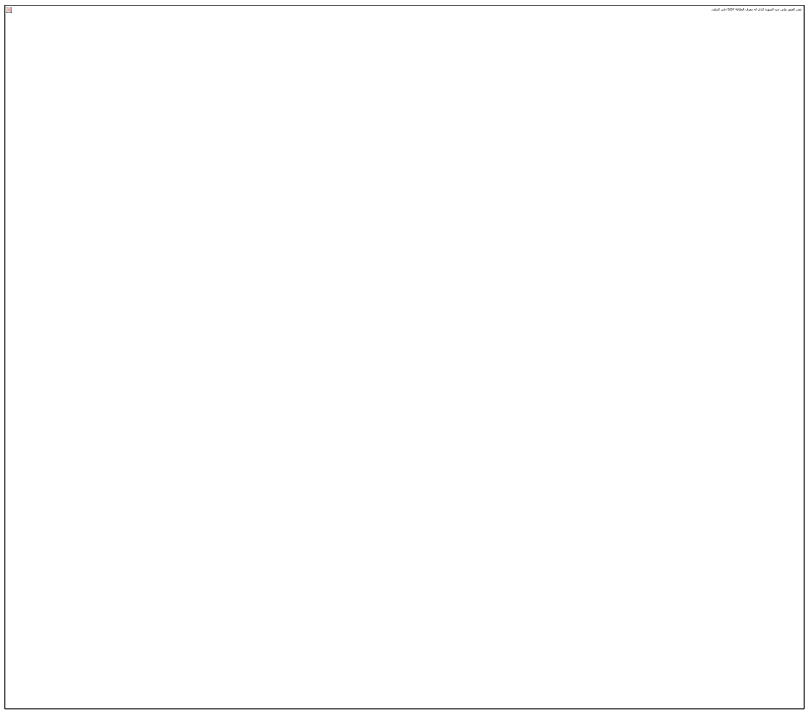


- الكاميرا العاكسة ذات العدستين Twin Lens Reflex : يتميز هذا النوع بوجود عدستين متساويتين في القوة احداهما فوق الاخرى , العدسة العلوية هي عدسة

عاكسة تعكس منظرا للصورة المراد تصويرها على مرآة موضوعة بزاوية 45 درجة فيرى المصور صورة المنظر منعكسة على زجاجة في اعلى الة التصوير . اما العدسة السفلى فهي عدسة التقاط الصورة ويقع خلفها الفيلم الحساس فعند اطلاق الغالق يمر الضوء من العدسة الى الفيلم الحساس فيسجل الصورة والعدستان منفصلتان تماما وعند ضبط المسافة تتحرك العدستان معا الى الامام والى الخلف ويشاهد المصور عملية ضبط الصورة على الزجاجة بدقة متناهية .



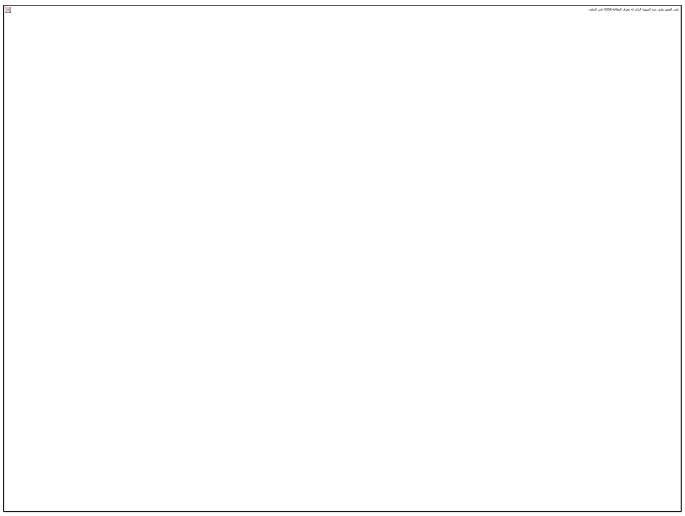
2. **الكاميرا غير العاكسة (كاميرا محدد الرؤيا)** : تستخدم هذه الكاميرا عدسة مستقلة لالتقاط المشهد , ونافذة للمراقبة . مراقبة المشهد تتم من خلال محدد الرؤيا المنفصل كليا عن العدسة , ان هذا المحدد يستقبل الصورة مباشرة من المشهد في حين تقوم العدسة عند إطلاق الغالق بإلتقاط مشهد يختلف قليلا عن المشهد المنظور (ان الاختلاف يحدث نتيجة لوجود العدسة ومحدد الرؤيا في مستويات مختلفة ويتزايد الاختلاف كلما قلت المسافة بين الكاميرا والموضوع ويقل الاختلاف كلما ابتعدنا عن الموضوع (يعرف هذا الاختلاف كما مربنا سابقا بخلل البارالاكس) . والان شاهد المقارنة الاتية بين الكاميرا المرآتية وكاميرا محدد الرؤيا :



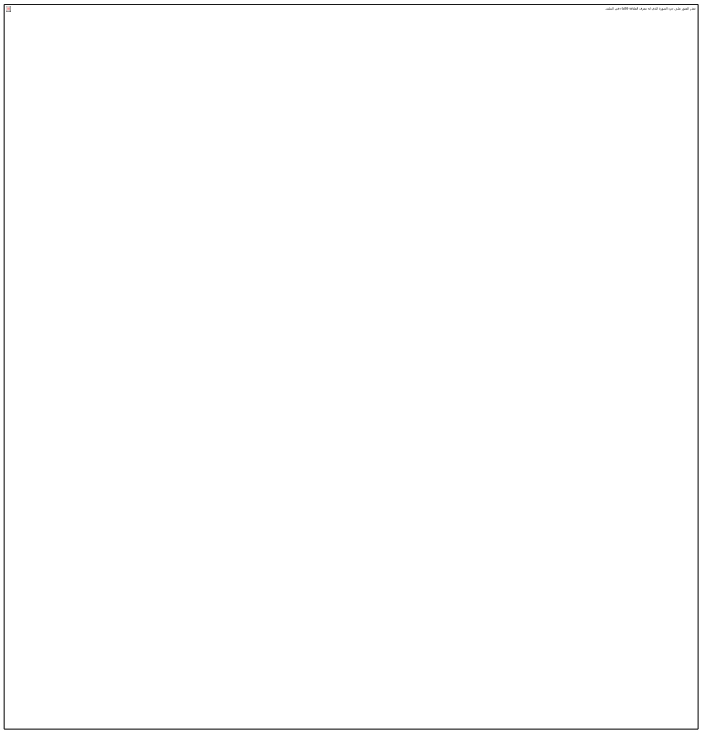
وفيما يأتي بعض النقاط للمقارنة بين الكاميرا العاكسة والكاميرا غير العاكسة

1. العاكسة يمكن ضبط المسافة مباشرة بواسطة النظر خلال محدد الرؤية – غير العاكسة لايمكن الا بواسطة التقدير .
2. العاكسة يمكن تغيير العدسة بعدسات اطول او اقصر – غير العاكسة لايمكن تغيير العدسات الا اذا غيرنا محدد الرؤية .
3. العاكسة يمكن ان نستخدم لها عدسة زووم – غير العاكسة لايمكن إطلاقا .
4. العاكسة لايحدث فيها خطأ البارالاكس – غير العاكسة يحدث فيها هذا الخطأ.

ملاحظة : يوجد نوع اخر من الكاميرات يستلهم الافضل بين النوعين السابقين يدعى كاميرات محدد المجال (Rangefinder Cameras) هذا النوع لايحتوي على مرآة عاكسة ولكن عند تبديل العدسة نقوم بتبديل محدد الرؤيا وبالتالي تحافظ الكاميرا على التطابق مابين المشهد المنظور والمشهد المصور . ان هذه الكاميرات لاتعاني من اي اهتزاز اثناء التصوير ويعمل غالقها بصمت وهي صفة مرغوبة في بعض الحالات ولكن عيب هذه الكاميرات هو ارتفاع ثمنها بالمقارنة ببقية الانواع وضرورة تغيير محدد الرؤيا عند كل تغيير للعدسة .شاهد احدى نماذج هذه الكاميرات والتي تدعى (لايكا M7) :



الصور الاتية توضح انواع الكاميرات التي ذكرناها :



بالاضافة الى التصنيفات المذكورة توجد ايضا انواع اخرى من الات التصوير الفلمي تختلف عن جميع الانواع السابقة من خلال الميزة الاساسية التي تمتاز بها ومنها على سبيل المثال لا الحصر الكاميرا الفورية وكاميرات التصوير تحت الماء وفيما يأتي توضيح لهذين النوعين :

1. **الكاميرا الفورية :(Polaroid)**

يعود تاريخ هذه الكاميرا الى سنة 1947 على يد (ان وين لاند) , تمتازهذه الكاميرا بأن الصورة يمكن رؤيتها بعد لحظات من تصويرها وذلك لان تحميض الصورة يتم فورا بعد تعرضها للضوء , ويتم تحميض الصورة بمرحلتين الاولى إظهار والثانية تثبيت (ينصح بعدم تعريض الصورة فور اخراجها من الكاميرا لضوء الشمس المحرقة وينصح بفتح الغلاف عنها في الظل) . عادة ما تكون تكلفة الفيلم كبيرة لهذه الكاميرات , وعدد صوره ثماني صور . كما لايمكن تكبير الصورة بالحجم الذي نريده .

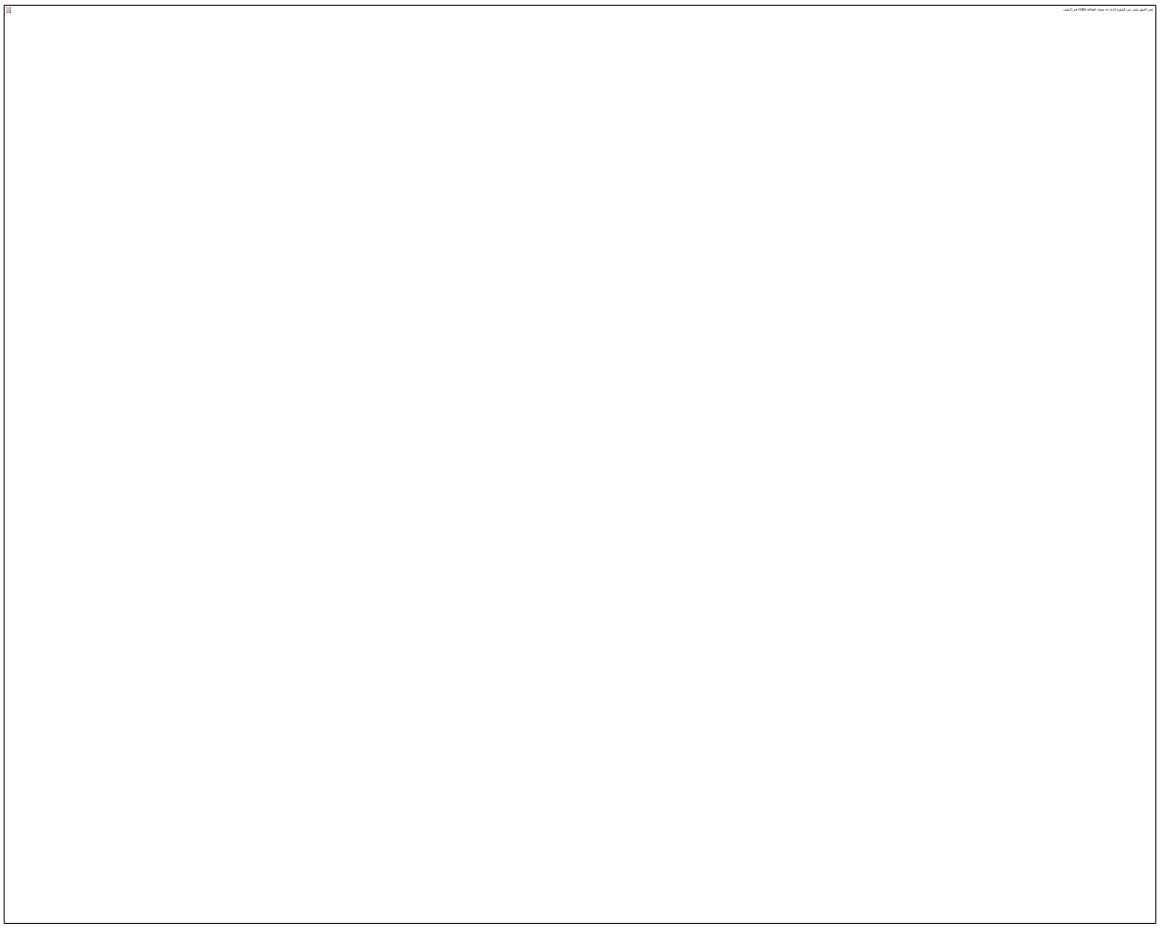
2. **كاميرا التصوير تحت الماء :**

هي كاميرات لها عدسات خاصة مصممة ضد عيوب الانكسارات التي تحدث عند التصوير تحت الماء . تكون هذه الكاميرات مغلفة بصناديق او اوعية جيلاتينيةاو بلاستيكية او معدنية تمنع تسرب الماء الى داخل الكاميرا .لبعض هذه الكاميرات هيكل شديد المتانة قادر على تحمل ضغط الماء لعمق عشرات الامتار والبعض الاخر محدود ولايسمح للتصوير لعمق اكثر من متر واحد . لهذه الكاميرات محدد رؤيا كبير بحيث يمكن للمصور الرؤية بدون وضع عينه على المحدد وذلك لوجود حاجز على عينيه وكذلك على الكاميرا . تختلف الافلام المستخدمة في هذه الكاميرات والاهم ان الافلام المستخدمة غالبا ماتكون ذات حساسية عالية حتى تتأثر بالضوء سريعا مع أستخدام إضاءة مساعدة . وفيما يأتي عدد من هذه النوع من الكاميرات :

الوحدة الثالثة

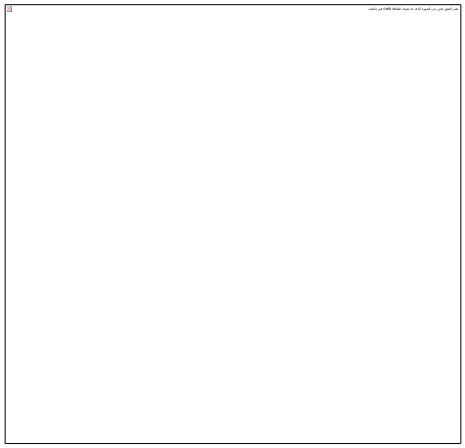
الة التصوير الفوتوغرافي (الرقمي) – أجزائها وانواعها

أجزاء الكاميرا الرقمية :

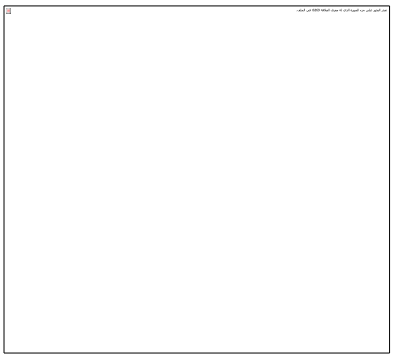


1. جسم الكاميرا الرقمية . هو عبارة عن صندوق محكم ضد الاضاءة .
2. العدسة : وهي الجزء الزجاجي الذي يقوم بتجميع الاشعة لتسجيلها على اللوحة الالكترونية (المصفوفات) , وتحتوي العدسة على الدايافراجم الذي يتحكم بمقدار فتحة العدسة وكذلك التحكم في عمق الميدان (تماما كما هو الحال في الكاميرا الفلمية) .
3. الغالق : (تماما كما هو الحال في الكاميرا الفلمية) .
4. محدد الرؤيا .
5. حلقة ضبط المسافة .
6. جهاز التوقي الذاتي , ويرمز له بالرمز C .

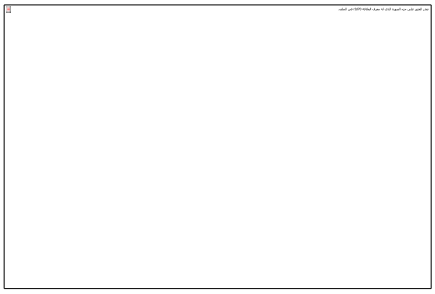
7. فتحة توصيل سلك الضوء الخاطف (الفلاش) .



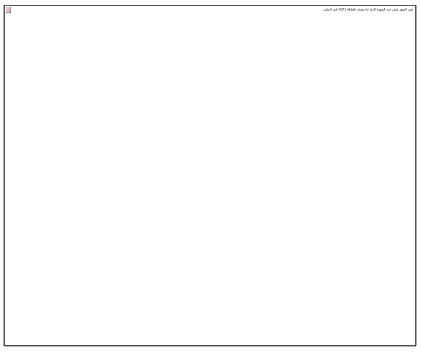
8. مفتاح تشغيل الكاميرا وزر لقطة الصورة , زر اللقطة في جميع الكاميرات الرقمية يستخدم بنصف ضغطة لضبط التركيز وهو امر في غاية الاهمية (أضغط على زر التصوير نصف ضغطة وأنظر الى نقاط التركيز في الشاشة ثم اختارنقطة الهدف وصور) :



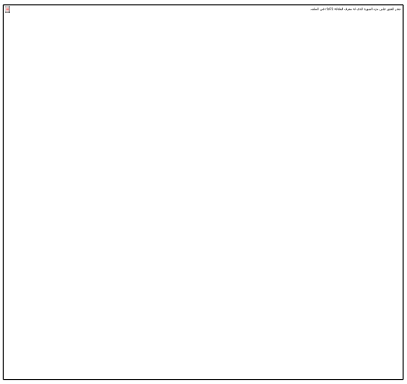
9. زر زيادة التعريض او نقصانه (EV أو +/-) : يستخدم هذا الزر بالضغط عليه ومتابعة شاشة الكاميرا , فنزيد كمية تعريض الصورة للضوء او نقللها :



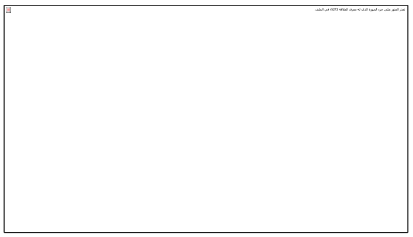
10. الزر MODE وهو زر تغيير البرامج الموجودة في الكاميرا , يستخدم هذا الزر ايضا بالضغط عليه ومراقبة الشاشة :



11. الزر ISO لتحديد حساسية الكاميرا للضوء .
12. الزر QUAL لتحديد حجم وجودة الصورة .
13. الزر WB لتحديد الاضاءة المناسبة من خلال خيارات توازن الالبيض الموجودة في الكاميرا وتختلف هذه الخيارات من كاميرا الى اخرى .

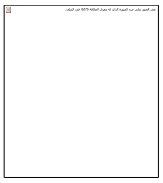


14. محدد عدد اللقطات : وفيه اربع رموز (S لتحديد لقطة واحدة , CL لتحديد مجموعة لقطات بطيئة , CH لتحديد مجموعة لقطات سريعة , C للتصوير الذاتي).



15. الزر BKT لاختيار اللون المناسب من تصوير ثلاث لقطات متتالية :

16. زر مسح الصورة من الكاميرا (اختر الصورة من الشاشة ثم استخدم هذا الزر) :

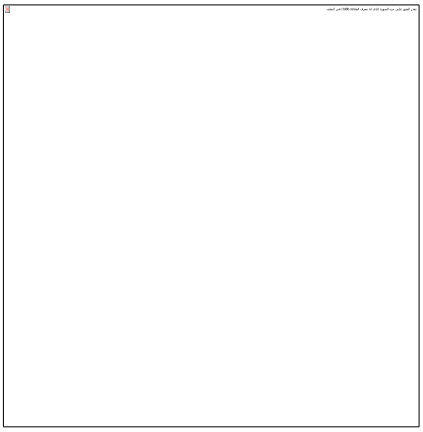


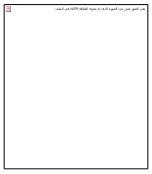
17. زر تحديد التعريض (وفيه الخيارات : تحديد التعريض على متوسط اللقطة , تحديد التعريض على اللقطة كاملة , تحديد التعريض على الهدف المطلوب) لاحظ الصور ومعنى الرموز فيها يكون على التوالي من الاعلى الى الاسفل :

18. زر ضبط الفوكس (وفيه الخيارات : ضبط الفوكس على اقرب شيء من العدسة , ضبط الفوكس على مجموعة , ضبط الفوكس على الكادر كامل , تركيز الفوكس على الهدف , قفل الفوكس) لاحظ الصورة , ومعنى الرموز فيها يكون على التوالي من الاعلى الى الاسفل :

كما يوجد زر لتحديد الفوكس من العدسة (فيه الخيارات : M ويعني ضبط الفوكس يدويا , S ويعني التحكم في الفوكس لتصوير لقطة آليا , C وتعني التحكم في الفوكس لاكثر من لقطة) لاحظ الصورة :

كما يوجد زر تحديد الفوكس في بعض الكاميرات بين الفوكس اليدوي (MF) والفوكس الاتوماتيكي (AF) :





19. زر تحديد قوة الفلاش : للتحكم بقوة الفلاش المضاف للكاميرا :

20. مكان وضع الذاكرة المضافة :

21. مكان وضع البطارية (عادة ما تكون البطارية قابلة لاعادة الشحن لذا يرفق معها شاحن) :

22. شاشة الكريستال السائل : تستخدم للنظر الى المشهد قبل الالتقاط ولمشاهدة الصور بعد الالتقاط وللتنقل بين قائمة البرامج , انظر الصورة :

يوجد بجانب الشاشة عدد من الازرار للتحكم بعملية العرض على الشاشة وهي (زر عرض الصور , زر اظهار قائمة البرامج على الشاشة , زر تكبير الصورة على الشاشة , زر ENTER يستخدم مع القائمة , زر قفل الصورة وفيه صورة مفتاح) .لاحظ الصورة :

23. زر تشغيل الفلاش المضاف في الكاميرا :

وهنالك مجموعة من الازرار او الخيارات داخل برنامج الحاسبة تسمى ازرار اوضاع التصوير

هي :

-

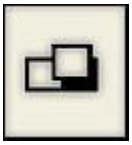
الوضع الاوتوماتيكي : وهو في الغالب للتصوير السريع او التصوير للمبتدئين , حيث تتحكم الكاميرا في كامل الاعدادات , وقد تظهر الصورة في شكل جميل بمحظ الصدفة . ينصح بإستخدام هذا الوضع عند بداية اسخدام الكاميرا لاول مرة .

-
البورتريه : وهو وضع تصوير الاشخاص والوجوه , حيث تقوم الكاميرا تلقائيا بالتركيز على الوجه وعزل الخلفية .

-
الوضع الرياضي : وهو وضع تصوير الحركات السريعة كحركة السيارات والالعاب الرياضية , اذ تقوم الكاميرا بتجميد اللقطة وكأنها واقفة .

- وضع الطبيعة : وهو وضع تصوير المناظر الطبيعية , تقوم الكاميرا بالتركيز على جميع أبعاد الصورة لزيادة دقة اللقطة .

- الوضع الليلي : وهوالوضع المناسب لتصوير المناظر الليلية والمليئة بالاضاءة والحفلات والالعاب النارية , ويجب الحذر بتجنب الاهتزاز قدر الامكان لان الكاميرا في هذا الوضع تكون حساسة جدا للحركة .

-  البانوراما : يستخدم هذا الوضع لاخذ لقطة بنوراما (والبنوراما هي صورة عريضة جدا) فتعمل الكاميرا على إظهار اكبر قدر من الصورة , ان الكاميرا هنا تقوم باخذ عدة صور تلقائيا ثم يتم دمجها .

- وضع الماكرو : هو الوضع المناسب لتصوير الاشياء القريبة جدا والدقيقة كالورود والحشرات , تقوم الكاميرا بعزل الخلفية تماما .

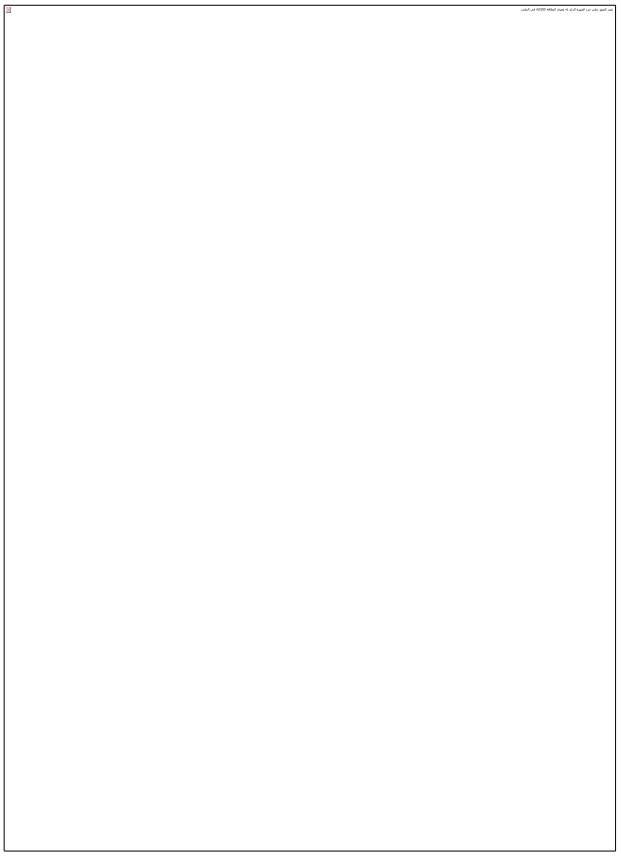
- وضع الفيديو : لتصوير المقاطع المتحركة .

- وضع البرنامج : هو مرحلة متقدمة من الوضع الاوتوماتيكي Auto , تقوم الكاميرا بالتدقيق والضبط بشكل اكبر ويستطيع المصور المحترف التقاط صور جميلة جدا .

- الوضع اليدوي Manually: هو وضع يستخدم عادة في مراحل متقدمة من احتراف التصوير , بمعنى ان المصور هو الذي يتحكم بالاعدادات بشكل كامل .

- العزل : يستخدم هذا الوضع للتحكم في قوة عزل الخلفية والتركيز على الهدف بشكل يدويا .

- سرعة اللقط : يستخدم هذا الوضع للتحكم في بطء الصورة , استخدم هذا الوضع لتصوير السيارات والمدن ليلا مثلا .



هذا وهنالك العديد من الاجزاء الاخرى التي يمكن ان تضاف الى الكاميرا كما هو الحال مع الكاميرا الفلمية من (حامل للكاميرا وعدسات وفلاتر وفلاش وغيرها) .

المصادر :

1. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , أساسيات التصوير الفوتوغرافي , انواع الكاميرات , السعودية .
2. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , التصوير الفوتوغرافي , التصوير الرقمي, السعودية .
3. وزارة التربية والتعليم , بوابة سلطنة عمان التعليمية , المنتدى التربوي .

الكاميرات الرقمية

الحديث عن تطور التصوير الضوئي سيطول ، لذا سنبدأ انطلاقنا من النقطة التي تهمنا والتي وصل إليها هذا الفن وهي : الكاميرات الرقمية وأدواتها و المصطلحات والخيارات والطرق الهامة للحصول على صور ضوئية رائعة.

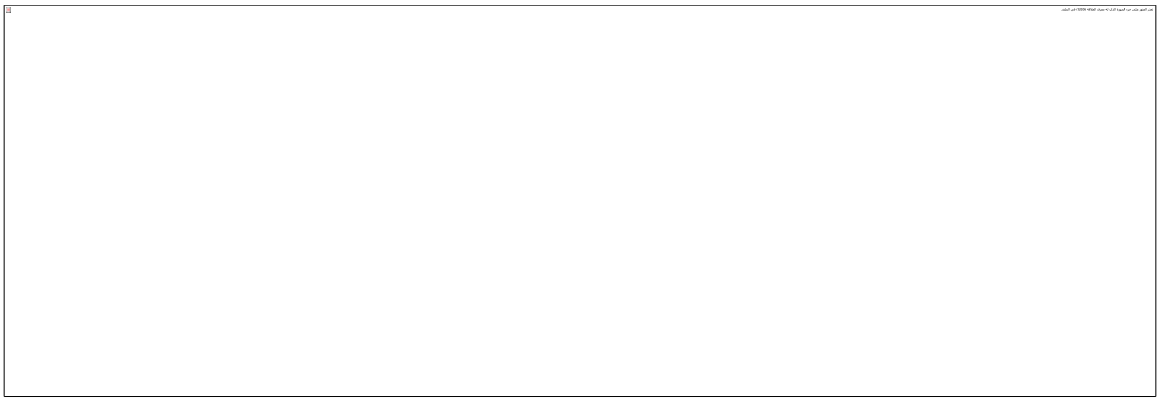
في البداية سنقسم الكاميرات الرقمية إلى ثلاثة أنواع : **الابتدائية ومتطورة والاحترافية .**

فالابتدائية أسعارها مابين 180إلى 600 $ تقريباً ، وهي مناسبة لتصوير المناسبات العائلية و الذكرى والاستعمالات البسيطة ، حيث لا تحتاج إلى خبرة في استخدام الكاميرات .. فقط تشغيلها واختيار الوضع التلقائي أو الأوضاع المسبقة الضبط .. ثم بدئ التصوير وتسمى (snap and shot) أي وجه والتقط ، و كما تمتاز بصغر حجمها.

.، وهي مناسبة للمصورين الهواة والذين يرغبون في الاستفادة من إمكانيات الكاميرات الاحترافية بأسعار ومواصفات أقل ، وتتميز عن الكاميرات الابتدائية بتوفر الخيارات اليدوية.

أما الكاميرات **المتطورة** فأسعارها مابين 600 $ إلى 1066 $ تقريباً ، تتميز بالتحكم اليدوي بأوامرها ، وهي مناسبة للمصورين الهواة والذين يرغبون في الاستفادة من إمكانيات الكاميرات الاحترافية بأسعار ومواصفات أقل ، وفي نفس الوقت سعرها مناسب ، ودقتها ممتازة وعدستها الثابتة تغني عن تنوع العدسات في الكاميرات الاحترافية ، مما يخفف التكاليف المالية.

أما الكاميرات **الاحترافية** فأسعارها تبدأ من 1066 $ وأكثر ، وهي لاتناسب إلا من لديه إلمام باستخدام الكاميرا ، ويطمح لأفضل اللقطات وبأي تكاليف كانت ، ولن تتوقف تكاليف الكاميرا في قيمتها ، بل سيضطر المصور لإقتناء عدسات متنوعة تلبي حاجته في كل هدف يريد التقاطه ، حيث انه في حال رغبته بتصوير المناظر الطبيعية والغابات ، فسيكون محتاجاً إلى استخدام عدسة ذات بعد بؤري ضئيل (18 ملم تقريباً) ، وفي حال رغبته تصوير مجسم صغير جداً؛ فسيحتاج إلى عدسة الأجسام الدقيقة " الماكرو " وهناك أيضا عدسات التقريب بنوعيها (تيلي فوتو ، وهي ثابتة البعد) و) الزووم ، وهي متغيرة البعد. (



الوحدة الرابعة

مبدأ التصوير الفيلمي والرقمي (الاسس النظرية)

كيف تعمل الكاميرا؟ (نظرية التصوير الفوتوغرافي)

التكنولوجيا التي تعمل بها الكاميرا الفلمية سهلة وبسيطة ذات أساس فيزيائي، ولتوضيح ذلك سنقوم بتوضيح العناصر الرئيسية للكاميرا والتي هي عبارة عن ثلاثة اجزاء رئيسية هي على النحو التالي :

- الجزء البصري (العدسات)
- الجزء الكيميائي (الفيلم)
- الجزء الميكانيكي (جسم الكاميرا)

ويكمن سر التقاط الصورة باستخدام الكاميرا في ضبط وتجميع الأجزاء الثلاثة، فيقوم الجزء البصري بتجميع الضوء المنعكس من الجسم المراد التقاط صورة له وإدخال كمية محسوبة من الضوء يتحكم فيها عمل الأجزاء الميكانيكية لتسقط على الفيلم الذي بدوره يخزن معالم الصورة في شكل تغيرات كيميائية لمادة الفيلم. هذا باختصار وللتوضيح سنقوم بشرح تفصيلي لما سبق.

تعتمد فكرة الكاميرا اليدوية على أن المصور المستخدم للكاميرا يرى من خلال الكاميرا بالضبط المشهد الذي يراه الفيلم، ويمكن للمصور ضبط كل التفاصيل الخاصة بالكاميرا والتحكم بكل جزئياتها قبل التقاط الصورة، وحيث أن التدخل الإلكتروني في تشغيل الكاميرا قليل جداً فإن شرح فكرة عمل هذا النوع يمكن القارئ من الأستفادة أكثر في فهم معمق لفكرة عمل الكاميرات.

الأساس الفيزيائي للتصوير

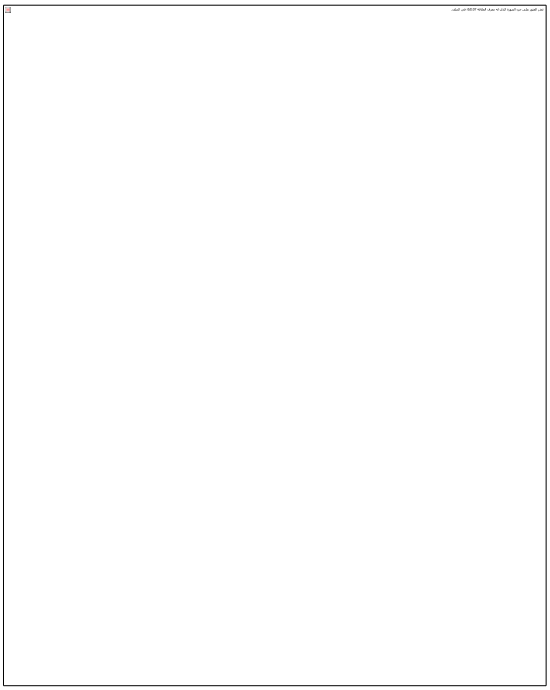
الجزء البصري في الكاميرا هو العدسة والتي هي ببساطة جزء كروي من الزجاج، تقوم العدسة بتجميع الأشعة الضوئية المنعكسة من الجسم المراد تصويره وتكوين صورة لهذا الجسم. ولكن السؤال هو كيف تقوم العدسة الزجاجية بهذا العمل وما هو الأساس الفيزيائي لذلك؟

الضوء ينتقل من وسط الهواء (الفراغ) إلى وسط مختلف مثل الزجاج (العدسة هنا) فيحدث انحناء للضوء نتيجة لظاهرة فيزيائية تدعى انكسار للضوء Refraction نتيجة لاختلاف سرعة الضوء في الفراغ عنه في الزجاج حيث تكون سرعة الضوء أكبر مايمكن في الفراغ وتقل عند عبورها لأي وسط آخر.

ولمزيد من الفهم لظاهرة انحناء الضوء نتيجة لظاهرة الانكسار دعنا نتأمل في المثال التالي:

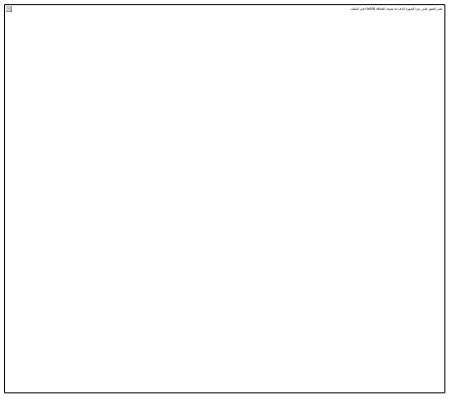
تخيل انك تدفع عربة بقوة منتظمة كما في الشكل أدناه، وحيث أن القوة التي تدفع بها العربة منتظمة أي ثابتة فإن سرعة العربة ستكون ثابتة ايضا، هذا إذا كان الوسط الذي تتحرك فيه العربة متجانساً أي له طبيعة منتظمة كأن تدفع العربة على الرصيف. ولكن ماذا يحدث لو بدأت تدخل بالعربة على أرض عشبية؟ فإن العربة سوف تقل سرعتها حيث ان قوة الاحتكاك تصبح اكبر ولهذا تحتاج ان تزيد قوة الدفع لتحافظ على نفس السرعة التي كانت على الرصيف.

والآن تخيل أنك قمت بدفع العربة إلى الأرض العشبية بزاوية فإن شيئاً آخر سيحدث! حيث إن العجلة اليمين للعربة تدخل إلى منطقة الأرض العشبية قبل العجلة اليسار فإن العجلة اليمين تقل سرعتها بينما العجلة اليسار لازالت محتفظة بسرعتها الأصلية، وهذا سيؤدي الي انحراف العربة إلى اليمين نتيجة لاختلاف سرعة العجلتين للعربة.



شرح ظاهرة انحناء الضوء نتيجة لظاهرة الانكسار

يكون هذا التأثير مشابه لنفس التأثير الذي يحدثه الزجاج على الضوء عندما يسقط عليه بزاوية ما، فينحني الضوء عندما يخرج من الجهة الأخرى للزجاج لأن جزء من حزمة الضوء ستكون في الفراغ فتزداد سرعتها بينما الجزء المتبقي لازال بسرعته داخل الزجاج إلى أن يترك الزجاج، وحيث أن العدسة المستخدمة في الكاميرا من الزجاج وتتكون من سطحين كرويين منحنيين للخارج كما في الشكل التالي تسمى بالعدسة المجمعة أو العدسة المحدبة Convex Lens وعندما تسقط حزمة الضوء على العدسة أو تنفذ منها فإنها تنحني باتجاه مركز العدسة.



فكرة عمل العدسة لتكوين الصورة بظاهرة انكسار الضوء

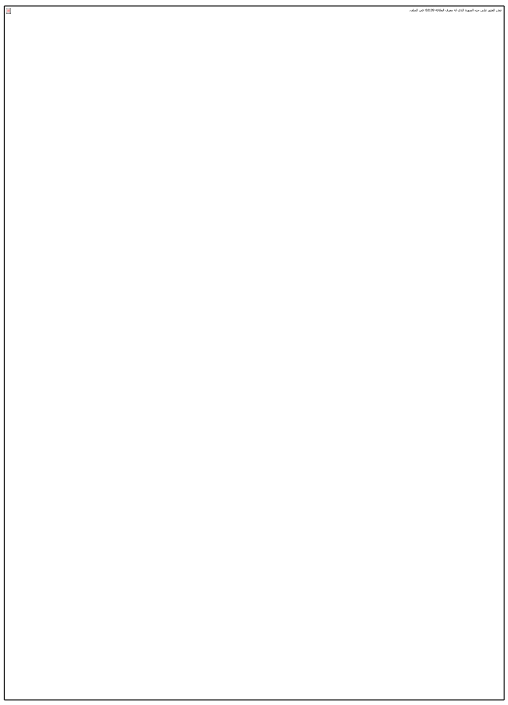
لنفترض مصدراً ضوئياً مثل شمعة فإن الضوء الصادر من لهب الشمعة المركز في نقطة محددة ينتشر في كل مكان، وتكون هذه الأشعة متباعدة باستمرار، وباستخدام عدسة مجمعة تعمل على تجميع الأشعة المتباعدة من ضوء الشمعة وتكون صورة للهب الشمعة، انظر الى الشكل السابق ودقق في مسارات الضوء الثلاثة التي انعكست من رأس القلم الرصاص (الجسم) حيث تجدها متباعدة وتقوم العدسة باعادة تجميعها لتكون الصورة على الفيلم.

التركيز أو التبئير Focus

وجدنا في الشرح السابق أن الصورة تتكون بواسطة الضوء النافذ عبر العدسة المجمعة، وتعتمد خصائص الصورة على مسار الضوء الذي ينفذ عبر العدسة والذي يعتمد على:

- زاوية سقوط الضوء على العدسة
- شكل العدسة نفسها

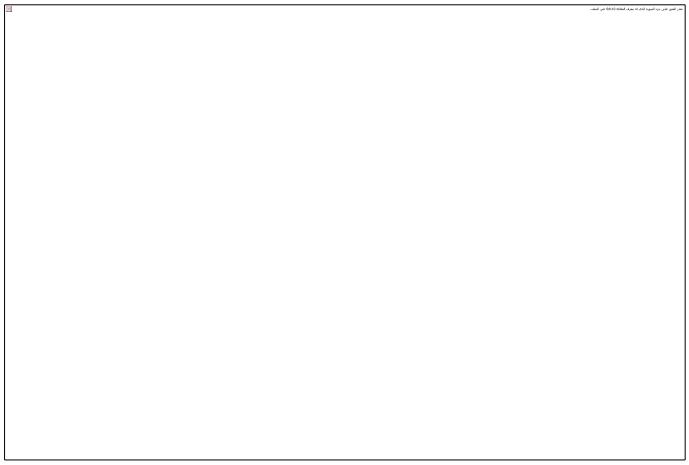
تتغير زاوية سقوط الضوء على العدسة بتقريب الجسم من العدسة او إبعاده. والشكل التوضيحي التالي يوضح صورة الجسم (قلم الرصاص في الشكل) فعندما يكون القلم قريباً من العدسة تكون زاوية السقوط أكثر حدة منها عندما يكون القلم بعيداً عن العدسة. وينتج عن ذلك انه في حالة الجسم القريب من العدسة فإن الضوء النافذ يتم تجميعه على مسافة بعيدة بينما عندما يكون الجسم بعيداً عن العدسة فإن الضوء النافذ يتم تجميعه على مسافة قريبة. وهذا يعني أن مجموع زوايا الانحناء الكلي للضوء قبل سقوطه على العدسة وبعد نفاذه يبقى ثابتاً.



العلاقة بين بعد الجسم عن العدسة وتأثيره على بعد الصورة

والخلاصة هي أن الضوء الساقط من مصادر قريبة من العدسة يتجمع بعيدا عنها، والضوء الساقط من مصادر بعيدة يتجمع على مسافة قريبة من العدسة. بمعنى آخر تتكون الصورة بالقرب من العدسة عندما يكون الجسم بعيدا عن العدسة والعكس صحيح.

يمكنك أن تجرب هذه الظاهرة بوضع عدسة قراءة بين شمعة وجدار الغرفة باستخدام شمعة وعدسة قراءة فتشاهد تكون صورة مقلوبة للشمعة على الجدار، ولكن الصورة لا تكون واضحة تماماً حيث لا تكون معالمها واضحة وتظهر على الجدار مشوهة وهذا يعني أن صورة الشمعة لا تسقط بالضبط على الجدار فتحتاج إلى تحريك العدسة قليلاً لإظهار الصورة بأوضح شكل لها وهذا ما يعرف بالتبئير أو تركيز الصورة Focus.



الصورة الواضحة تتكون بضبط المسافة بين العدسة والفيلم

وفي الكاميرا اليدوية نقوم بنفس الشيء عندما نحرك عدسة الكاميرا في التجويف الخاص بها لنحصل على أوضح صورة حيث تتحرك العدسة لتغير المسافة بينها وبين الفيلم. وعند إيجاد الموضع الدقيق للعدسة نقول أنه تم ضبط التبئير In Focus فنحصل على صورة واضحة. (الكاميرات الأوتوماتيكية تقوم بالتبئير بطريقة إلكترونية سنشرحها في مقال آخر).

العلاقة بين شكل العدسة وحجم الصورة

لاحظنا أن العدسة تعمل على انحناء الضوء الساقط عليها بزاوية محددة لا تعتمد على زاوية السقوط ولكن تعتمد على شكل العدسة المستخدمة. فالعدسة ذات الشكل الكروي الأكثر تحدباً تكون زاوية

انحناء الضوء لها أكبر، وهذا له الأثر على تكوين صور أقرب إلى العدسة، بينما العدسات التي لها سطح كروي أقرب إلى السطح المستوي فإنها تكون صورة بعيدة نسبياً عن العدسة.

زيادة المسافة بين العدسة والصورة يعمل على تكبير حجم الصورة المتكونة مثلما لو كان عندك بروجكتور وقمت بإبعاده عن الحائل فإن الصورة ستكبر بزيادة المسافة بين البروجكتور والحائل حيث يعمل ذلك على انتشار الضوء على مساحة أكبر كلما زادت المسافة، وهذا ما يحدث في الكاميرا ولكن مع اعتبار أن مساحة الفيلم التي تستقبل الصورة ثابتة، فهذا يعني ان زيادة المسافة بين العدسة والصورة سيتيح للفيلم التركيز على جزء محدد من الصورة وهو ما يعرف بالتكبير Magnification، وفي الكاميرات المتخصصة يتم تزويدها بمجموعة مختلفة من العدسات لتتيح للمصور تغيير التكبير للمشهد المراد تصويره.

قدرة التكبير للعدسة المستخدمة في الكاميرا تحدد بالطول البؤري Focal Length وهو المسافة بين العدسة والصورة عندما يكون عندها الجسم بعيداً جداً، ويحدد البعد البؤري عن طريق تكوين صورة للقمر فالمسافة بين صورة القمر والعدسة تحدد البعد البؤري لها.

يستخدم المصورون المحترفون عدسات مختلفة لحالات مختلفة، فمثلاً لتصوير مشهد لجبل نستخدم عدسة ذات بعد بؤري كبير تسمى تليفوتو Telephoto Lens، ولتصوير مشاهد قريبة وذات اتساع كبير تستخدم عدسة ذات بعد بؤري قصير وتسمى عدسة الزاوية العريضة Wide-Angle Lens. أما في الحالات العادية حيث يكون التصوير لمشاهد ليست بعيدة أو قريبة فتستخدم العدسة العادية ذات بعد بؤري 5 سم والتي لا يكون لها تكبير او تأثير على الصورة.

تخزين الصورة

هذا هو الجزء الكيميائي في فكرة عمل الكاميرا وهو عبارة عن الفيلم، ويكون دور الفيلم في الكاميرا بمثابة الوسيلة التي تخزن فيها الصورة لنتمكن من طباعتها فيما بعد والاحتفاظ بها. وتعتمد فكرة تخزين محتويات الصورة على الفيلم على التغيرات الكيميائية التي يحدثها الضوء على مكونات الفيلم. حيث يتكون الفيلم من حبيبات دقيقة حساسة للضوء موزعة على شريحة بلاستيكية، وعندما تتعرض تلك الحبيبات للضوء تحدث تفاعلات كيميائية تحدث تغيرات لتلك الحبيبات التي تعرضت للضوء وتترك الباقي بدون تغيير، فهكذا يكون الفليم قد اختزن محتويات الصورة ونحتاج إلى طريقة كيميائية أخرى لإظهار الصورة ومن ثم طباعتها. سيتم تخصيص موضوع مفصل لفكرة عمل الفيلم لا مجال لشرحها هنا حتى لا نبتعد عن موضوعنا.

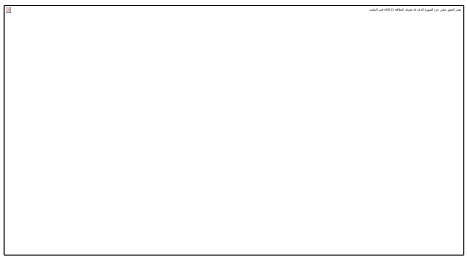
الخلاصة

نستنتج مما سبق أن فكرة التصوير فكرة بسيطة ولا تتعدى عن حجب الفيلم عن الضوء في صندوق مغلق والتحكم بكمية محددة من الضوء لتسقط على الفيلم. ولا شك أن التعقيدات التي شهدناها ما هي إلا أدوات ميكانيكية تعمل بتزامن دقيق للتحكم في الضوء بعد الضغط على زر الكاميرا لالتقاط الصورة.

كيف تعمل الكاميرا الرقمية ؟

في العشرين سنة الماضية اصبحت تحيطنا العديد من الأجهزة المنزلية ذات التقنيات الرقمية مثل HDTVs, MP3s, DVRs, CDs, DVDs, والتي نشأت جميعها وتطورت مع تطور العصر الرقمي، لتعمل بنفس نظرية المعالجة وهي تحويل المعلومات التماثلية التقليدية (والتي تُمثل بموجات) إلى معلومات رقمية والتي تُمثل بأصفار وآحاد أو ما يسمى بالـ (Bits).

الكاميرا الرقمية digital camera تُعد واحدة من أهم الأمثلة الملحوظة لهذه الوسيلة لأنها تختلف تماماً عن الكاميرات التقليدية (التي تستخدم الفيلم) التي تعتمد كلية على المعالجة الكيميائية والميكانيكية لالتقاط الصورة وطباعتها حتى ان بعضها لا يحتاج لطاقة كهربية لتشغيلها. ومن ناحية أخرى فإن كل الكاميرات الرقمية تحوي بداخلها معالج صغير (Microprocessor) يقوم بمعالجة الصور إلكترونياً.



كاميرا رقمية من سوني

وفي الحقيقة لم تحل الكاميرات الرقمية محل الكاميرات التقليدية حتى الآن وذلك لأن الفيلم ما زال يعطي جودة عالية للصورة ولكن بتقدم تكنولوجيا الصور الرقمية أصبحت الكاميرات الرقمية أكثر انتشاراً وشعبية.

أساسيات

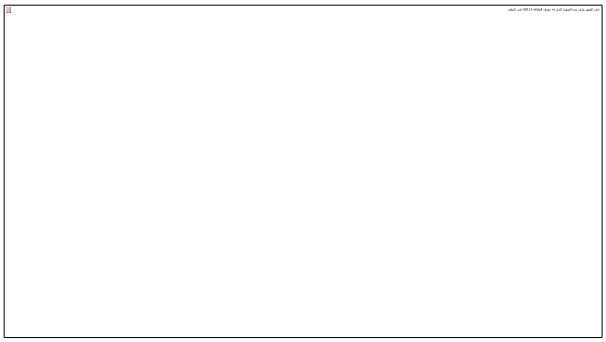
لنفترض أننا نريد أخذ صورة وإرسالها بالبريد الالكتروني، ولعمل ذلك يجب تحويل الصورة إلى اللغة التي تدركها الحواسيب وهي الاصفار والآحاد. فالصورة الرقمية عبارة عن سلسلة طويلة من الاصفار والاحاد التي تمثل كل النقاط الملونة الصغيرة أو ما يسمى بالبكسل (Pixel) والتي تشكل مجتمعة الصورة.

ولأخذ صورة في هذه الهيئة فلدينا خياران:

(1) أخذ الصورة بكاميرات تقليدية ومعالجة الفيلم كيميائياً ومن ثم طباعته على ورق فوتوغرافي، وأخيراً استخدام الماسحة الضوئية (Scanner) لأخذ عينات من الصورة (تحويل عينات الضوء على حسب شدة الإضاءة ودرجة اللون وتحويلها لسلسلة من النقاط ذات قيم البكسيل.

(2) اخذ عينات مباشرة من الضوء الأصلي المرتد من الجسم المراد تصويره وتحويل هذه العينات لسلسلة من البكسيل مما يعني أننا استخدمنا كاميرا رقمية.

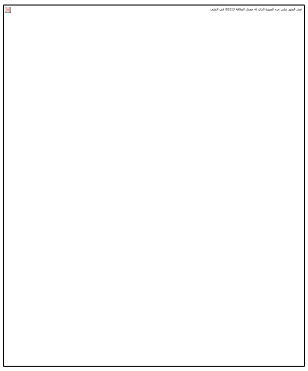
وكما للكاميرا التقليدية مجموعة من العدسات التي تركز الضوء المنعكس عن الجسم المراد تصويره على الفيلم لأخذ صورة من المشهد، فان للكاميرات الرقمية عوضاً عن الفيلم يوجد شريحة من أشباه الموصلات والتي تقوم بتسجيل الضوء الكترونياً تسمى الـ CCD، ليقوم بعدها المعالج الذي تحتويه الكاميرا بتحويل هذه المعلومات الالكترونية لبيانات رقمية وتحفظها على ذاكرة الكاميرا.



الصورة الرقمية ويظهر عناصر الصورة (البكسيل) على اليمين عند تكبير جزء من الصورة على اليسار

كاميرات بدون فيلم!

تحتوي الكاميرات الرقمية بدلاً عن الفيلم على مجسات ضوئية (Sensors) والتي تعتمد فكرة عملها على تحويل الضوء لشحنات كهربية.



صورة لمجس CMOS

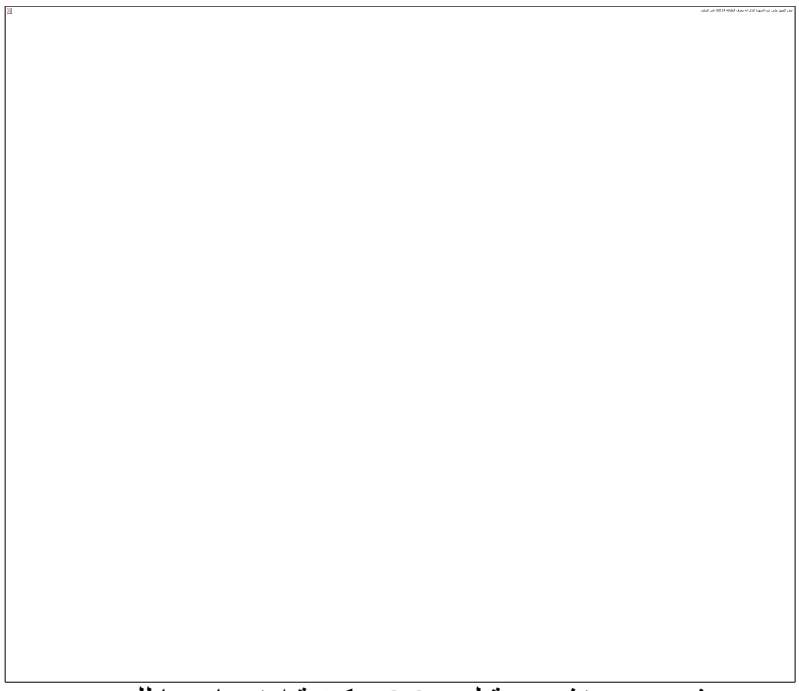
واكثر تقنيات المجسات الضوئية انتشاراً في الكاميرات الرقمية هي تقنية Charged Coupled Deviceوتختصر بـ (CCD) أو (العنصر مزدوج الشحنة).و بالرغم من ان بعض الكاميرات الرقمية تستخدم تقنية المجسات الضوئية CMOS (Complementary Metal Oxide Semi Conductor) (شبه موصل معدن الاكسيد المتمم) بدلاً عن الـ (CCD) إلا أن كلا التقنيتين CCD أو CMOS تقومان بتحويل فوتونات الضوء إلى الكترونات. وتتكون المجسات من شبكة مصفوفات

ثنائية الابعاد تحوي الملايين من الخلايا وكل خلية عبارة عن عنصر الصورة الذي يسمى PIXEL وهي اختصار لكلمة Picture elements.

يقوم كل مجس بتحويل الضوء إلى الكترونات فكلما كانت كمية الضوء أكبر كلما كانت كمية الشحنة المتحررة (الإلكترونات) أكبر وعن طريق قراءة الشحنة المتراكمة في كل خلية يمكن للميكروبروسيسور من إعادة بناء الصورة .

الجهاز مزدوج الشحنة (CCD):

هو شريحة إلكترونية مستخدمة من زمن يصل الى عشرون عاما وتسمى احيانا بالعين الالكترونية وكانت تستخدم في الانسان الالي وفي المراصد الفلكية وكذلك في كاميرات تصوير الفيديو وحديثا تم استخدامها في كاميرا التصوير الفتوغرافي لتصبح الكاميرا معروفة باسم الكاميرا الرقمية.



هذه صورة تشريحية لـ CCD وكيفية امتصاصها للضوء

تصطدم الفوتونات بالالواح الضوئية لشريحة CCD وتطلق الالكترونات

تتكون الـ CCD من شريحة مربعة طول ضلعها لايزيد عن 3سم هذه الشريحة تحتوي على مجسات ضوئية (الديود) من مواد اشباه موصلة (Semiconductors) مرتبة على شكل صفوف متوازية. عندما تتكون الصورة على هذه الدايودات يتم تحرير شحنة كهربية من الدايود يتناسب مع كمية الضوء، فكلما كان الضوء الساقط على الدايود كبيرا كانت الشحنة المتحررة كبيرة. تعمل الشحنة

الكهربية المتحررة على تفريغ مكثف مشحون متصل مع كل دايود. يتم اعادة شحن هذه المكثفات من خلال تيار يعمل على مسح كل المكثفات ويقوم ميكروبروسسور باحتساب قيمة الشحنة التي اعيدت الى المكثف ليتم تخزين قيمة عددية لكل ديود في الذاكرة المثبتة بالكامير. تحتوي على معلومات عن موضع الدايود وشدة الضوء الذي سقط عليه لتكوين في النهاية صورة رقمية للجسم الذي تم التقاط صورته.

الخلاصة

لنضع كل ماذكرنا سابقاً في خطوات لتوضيح كيف تعمل الكاميرا الرقمية لالتقاط الصورة.

1. في البداية يتم توجيه الكاميرا إلى المشهد المراد تصويره ويتم ضبط التحجيم لتقريب المشهد او ابعاده.
2. يتم الضغط قليلاً على زر التصوير (اي الضغط نصف ضغطة مع الابقاء على هذا الوضع) الذي يتحكم في فتح الغالق.
3. تقوم الكاميرا بضبط التبئير اوتوماتيكياً وتحميع معلومات عن كمية الضوء المتوفرة.
4. تقوم الكاميرا بتحديد فتحة العدسة المناسبة وسرعة الغالق المطلوبة لمثل هذه الظروف.
5. يتم اكمال الضغط على زر التصوير.
6. يفتح الغالق ليسمح للضوء بالوصول إلى الشريحة الالكترونية CCD لفترة محددة تتجمع الشحنات على كل اجزاء الشريحة حسب كمية الضوء التي وصلت لكل جزء.
7. يتم تحديد كمية الشحة التي تكونت على كل جزء من اجزاء الـ CCD ويترجم إلى قيمة رقمية.
8. يقوم المعالج بترجمة البيانات الرقمية وعلاقتها بموضعها على شريحة الـ CCD ليكون الصورة.
9. يتم حفظ بيانات الصورة في ملف رقمي بعد تطبيق عملية الضغط على هذه البيانات لتقليل حجم الملف حسب ما تم ضبط اعدادت الكاميرا عليه مسبقاً.
10. يحفظ الملف في النهاية على الذاكرة المستخدمة في الكاميرا.

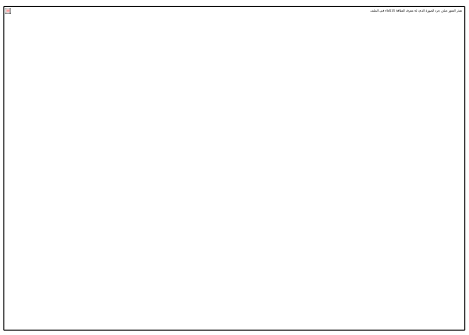
الوحدة الخامسة

الافلام والمتحسسات الالكترونية

بنية الفيلم :

يتركب الفيلم الملون من الطبقات الاتية :

1. طبقة مانعة للخدش وهي طبقة جيلاتينية .
2. طبقة حساسة للضوء الازرق .
3. طبقة من مرشح أصفر عبارة عن جيلاتين مصبوغ بصبغة صفراء .
4. طبقة ذات حساسية للضوء الاخضر .
5. طبقة ذات حساسية للضوء الاحمر .
6. طبقة دعامة وهي التي تحمل جميع طبقات الفيلم .
7. طبقة مانعة للهالة الضوئية (Anti Halation Layer) وهي للمحافظة على عدم انتشار الضوء في الفيلم وظهور الصورة غير حادة التفاصيل (فعند مرور الاشعة الضوئية في الفيلم تحدث عدة انعكاسات للضوء بين طبقاته مما يؤثر في الصور الكامنة فيه مسببة ما يعرف بالهالة الضوئية , فهذه الطبقة تمتص تلك الاشعة وتمنع انعكاسها) وتصنع هذه الطبقة من اسود الكاربون وتذوب عند غسيل الفيلم بالماء .
8. طبقة جيلاتينية حافظة ومانعة للتقوس .



اما بالنسبة للفيلم الابيض والاسود فانه يتكون (تقريبا) من نفس الطبقات باستثناء ان تحل طبقة واحدة حساسة للضوء محل الطبقات الحساسة للاضواء الملونة وطبقة المرشح الاصفر .

آلية تشكل الصورة على الفيلم :

عندما تمر الاشعة الضوئية من خلال العدسة وتبقى مدة زمنية معينة على الفيلم فان املاح الفضة الموجودة على الفيلم تتأثر بالضوء وكلما كانت مدة التعرض للضوء طويلة كان التأثر اكبر اذ تتأكسد هذه الحبيبات الفضية , أما الاجزاء التي لم تتعرض للضوء (لم يصلها الضوء من الاماكن الغامقة في الموضوع الذي نصوره لان الضوء يصدر او ينعكس من المناطق الضيئة منه فقط) فانها لاتتأكسد . وبذلك يسجل الفيلم الحساس صورة كامنة غير مرئية للموضوع (عبارة عن

مناطق غامقة ومناطق فاتحة بتدرجات مختلفة) , وعند عملية الاظهار (جعل الصورة ايجابية) تسود المناطق التي كانت مضيئة نتيجة ترسب املاح الفضة المتاكسدة وتلتصق بالدعامة , اما الحبيبات التي لم تتاثر بالضوء وكانت غامقة في الموضوع فانها تبقى كما هي وتزال من الفيلم بعد ذلك بعملية التثبيت ويصبح لونها شفافا (من خلال ماذكر اصبحنا ندرك لماذا تعكس الصورة السلبية الاشياء فتجعل الابيض اسود والاسود ابيض) .

أنواع الافلام :

1. **أفلام 35 ملم السالبة (يرمز لها بالرقم 135) :**

وهي الاشهر والاكثر استعمالا وتوفرا في الاسواق , يحول هذا الفيلم الى 36 سلبية قياس كل واحدة 24×36 ملم وهو الشائع (اذ توجد تقسيمات اخرى بقياسات مختلفة) , تتوفر بسرعات مختلفة تتراوح ما بين 50 – 3200 . تسمح هذه الافلام بتصحيح للاخطاء الضوئية أثناء الطباعة .

2. **أفلام 35 ملم الملونة الموجبة (السلايد) :**

وهي تشتهر بإنها تقبل العرض بواسطة جهاز عرض الشرائح دون طباعتها , وهي تتميز عن السالبة بقوة الوانها وزيادة تباينها , الا انه لايمكن تصحيح أخطاء التعريض فيها .

3. **أفلام 35 ملم الابيض والاسود السالبة :**

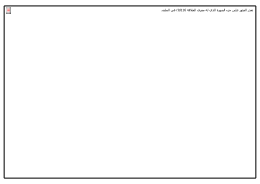
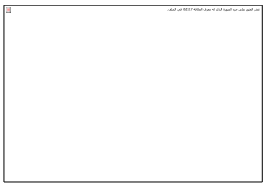
اصبحت هذه الافلام نادرة الاستخدام في الوقت الحالي , يتركز استخدامها في معاهد ومدارس التصوير التي تدرس تحيض وطباعة الافلام . ويتوفر منها نوع يمكن تحميضه بواسطة اجهزة تحميض الافلام الملونة .

4. **أفلام النظام المتطور (Cartridge Films) (يرمز لها بالرمز Type126):**

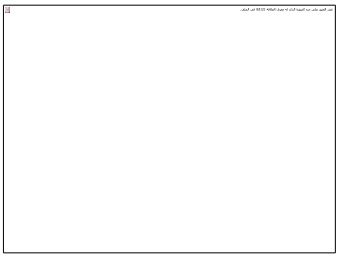
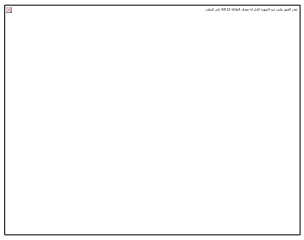
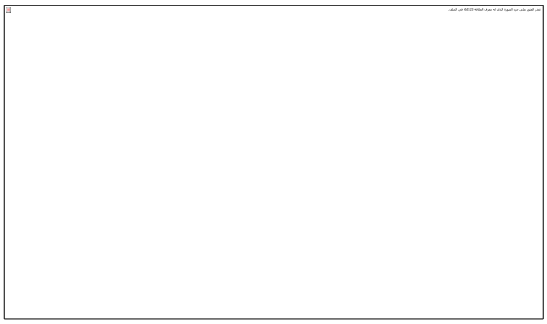
تأتي هذه الافلام على شكل علبة – كارترج – يسهل ادخاله واخراجه من الكاميرا , تتميز هذه الافلام بإنه يمكن اخراجها من الكاميرا قبل انتهائها ومن ثم اعادة ادخالها واكمال ما تبقى منها , وتظهر على قاعدتها رموز توضح ما إذا كان الفيلم جديدا او مستعملا او نصف مستعمل او انه قد تم تحميضه . تعطي هذه الافلام من 12الى 20 صورة قياس كل سلبية منها 28×28 ملم .

5. **افلام اللفيفة 120 (الافلام الاحترافية) :**

تستخدم هذه الافلام مع كاميرات البنية المتوسطة وهي عبارة عن رول غير مثقب وثبت على رول ورقي اطول من الفيلم لحمايته من تسرب الضوء اثناء التركيب في الكاميرا اوترجيعه اليها .يعطي هذا الفيلم كادر مقاسه 6×6 سم عادة (يمكن ان يكون بابعاد اخرى مختلفة ولكن مع تغير عدد اللقطات)

35 ملم سالب 35 ملم سلايد 35 ابيض واسود كارترج

هنالك انواع اخرى من الافلام جميعا تقريبا قد اندثرت او انها نادرة الاستخدم لذا سوف لن يتم تناولها هنا ونكتفي بالانواع المذكورة علما ان هذه الانواع المذكورة قد اصبحت هي كذلك نادرة الاستعمال بوجود الكاميرات الرقمية .

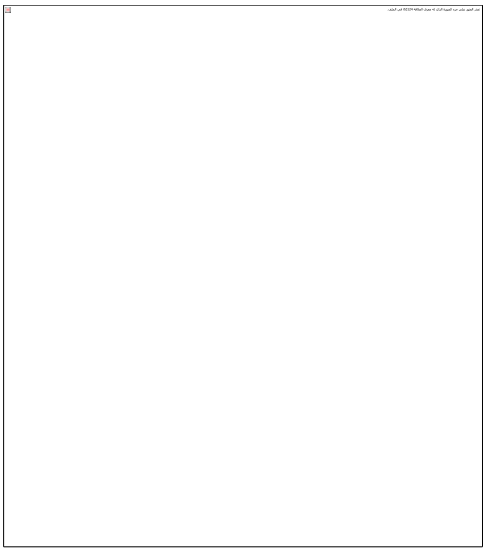
حساسية الفيلم (سرعته) ورمزها ISO (International Standards Organization):

الافلام حساسة للضوء , ولكنها ليست جميعها بنفس درجة الحساسية , وتقاس حساسية الافلام بالوحدة الامريكية ASA او الوحدة الالمانية DIN او الوحدة الروسية GOST او الوحدة البريطانية BS متبوعة برقم مثل (ASA 100) , حاليا تقاس سرعة الفيلم بالنظام العالمي لتوصيف الحساسية الضوئية الـ (ISO) الذي يعتمد النظامين الامريكي والألماني . نجد هذا الرمز ISO على مكتوبا على علبة الفيلم , وبالنسبة للكاميرات الرقمية نجده على قرص الوظائف او على شاشة الكاميرا .

كلما زاد الرقم كلما قل احتياج الفيلم للضوء وتمكنا بالتالي من تصوير موضوع بإضاءة منخفضة وبالعكس , فمثلا الفيلم 50 يحتاج الى اضاءة قوية جدا مثل الشمس المباشرة , بينما الفيلم 1600 لايحتاج الا الى اضاءة بسيطة كإضاءة الشموع .

علاقة حساسية الفيلم بدرجة التحبب (Granuality) والتباين والاشباع :

ترتبط درجة حساسية الفيلم بـ (حبيبية الفيلم او الكريستالات) وهي حجم وكثافة حبيبات هاليدات الفضة فيه وهي تؤثر على جودة الصورة . فمثلا عند تكبير صورة مصورة بفيلم 400 فبالتأكيد سنشاهد تحبب واضح في الصورة او مايسمى بالـ (Grain) شاهد الصورة :



في حين يصغر هذا التحبب ويقل باستخدام الافلام الابطأ مثل 50 او 100 اي انها تكون واضحة المعالم عند التكبير , اصبح واضحا الان لماذا لانكتفي بالافلام السريعة في التصوير فقط , فالافلام البطيئة مفيدة وضرورية لتصوير المواضيع ذات التفاصيل الدقيقة .

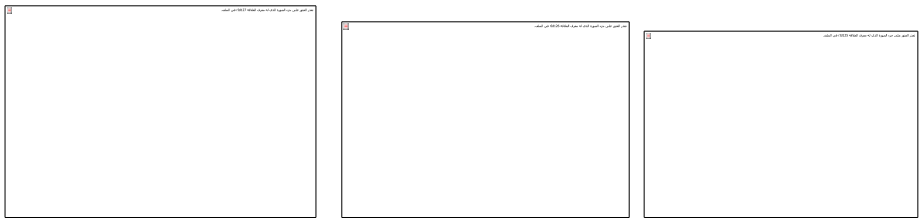
كما ترتبط حساسية الفيلم بدرجة تباين الصورة واشباع الالوان فيها , فالافلام البطيئة 50 مثلا تعطي تباين عالي والوان مشبعة للصورة , في حين تكون الافلام السريعة اقل تباينا وتشبعا .

نفس ما ذكر اعلاه ينطبق على الكاميرات الرقمية ولكن رقم الـ ISO يغير درجة استجابة الشريحة الحساسة التي تقوم مقام الفيلم هنا فكلما ازداد الرقم كلما كبر حجم (البكسل) المكون للصورة وقل الاحتياج للضوء وقل التباين وقل تشبع الالوان .

وعى ضوء ما سلف نستشف ان ارقام الـ ISO هي التي تحدد استجابة الفيلم او الشريحة الحساسة للضوء (سرعته) , وعلى اساسها صنفت الافلام الى :

1. افلام بطيئة : ارقام الـ ISO لها تتراوح بين 45 الى 64 , هذه الافلام تحتاج الى وقت أطول للتعريض , وتستخدم هذه الافلام عادة في تصوير المناظر الطبيعية وتصوير المواضيع التي تحتاج الى تفاصيل دقيقة .

2. افلام متوسطة السرعة : ارقام الـ ISO لها تتراوح بين 100 و200 , تعطي هذه الافلام تباين متوسط وتشبع لوني معقول , تستخدم للتصوير العائلي والمواضيع العامة .
3. افلام سريعة : ارقام الـ ISO لها تتراوح بين 400 الى 3200 , هذه الافلام حساسة جدا للضوء , يكثر استخدام هذه الافلام في ظروف الاضاءة المنخفضة وكذلك في التصوير الرياضي الذي يحتاج الى (سرعات غالق عالية) . ويعاب عليها انه عند تكبير صورها تظهر حبيباتها بشكل واضح .



فيلم بطيء فيلم متوسط فيلم سريع

أختيار نوع الفيلم :

أولا – الاختيار بين الفيلم احادي اللون (الابيض والاسود) والفيلم الملون .

ثانيا – بعد الاختيار بين الاحادي والملون يأتي الاختيار بين النيجاتيف و البوزتيف (السلايد او الشرائح) , لغرض عرض صور السلايد تحتاج الى جهاز عرض توضع الشرائح داخل الصناديق ومن ثم تركب الصناديق في الجهاز . بينما صور الافلام النيجاتيف تحتاج الى طباعة .(بمعنى إختر فيلم سلايد اذا كنت محتاجا الى شرائح عرض واختر فيلم نيجاتيف اذا كنت ترغب بالحصول على صور مطبوعة) .

ثالثا – والان نختار سرعة الفيلم , ان اختيار سرعة الفيلم تعتمد على ظروفك التصويرية وكما ياتي :

- الافلام السريعة فقط (ISO 640 – 250) تستخدم في ضروف الاضاءة المنخفضة , وتترك المجال لاستخدام سرعات غالق سريعة جدا من اجل تجميد الحركة مثل التصوير الرياضي .كما تسمح باستخدام فتحة عدسة صغيرة جدا (16 أو22 f) لزيادة عمق المجال (Depth of Field) مع لقطات المناظر الطبيعية .
- الافلام السريعة جدا (ISO 1600 – 800) تستخدم في ظروف الاضاءة المنخفضة جدا , كذلك لتامين اكبر ثبات مع عدسات الـ (Telephoto) ولتجميد الحركة السريعة .

- الافلام البطيئة (آيزو أقل من 100) تعمل افضل ما يمكن مع ظروف الاضاءة العالية (شمس مشرقة وبراقة) , وهي مناسبة لتصوير المواضيع الساكنة مثل المناظر الطبيعية والمباني , وتعطي هذه الافلام صورة حادة البروز وواضحة المعالم .

راجع مزايا وعيوب الافلام السريعة والبطيئة أعلاه .

.

المصدر :

1. خالد عبد الغفور , خطوة أولى تجاه الضوء , 2004.
2. امير احمد علي , التصوير الضوئي للهواة .
3. فيصل محمود , التصوير الفوتوغرافي .
4. ابراهيم الفضيلات , التصوير الضوئي .
5. جمال الايوبي , دروس من مجلة التصوير الضوئي .

المتحسسات الالكترونية

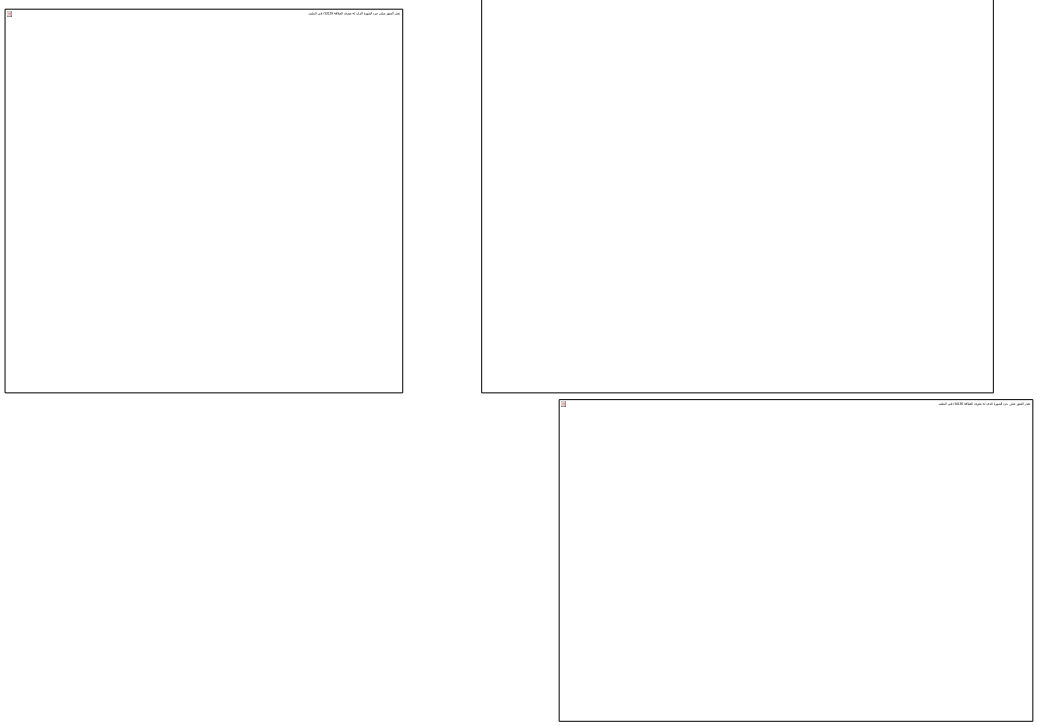
تمهيد :

مع تفجر ثورة الحاسوب ودخول معظم الادوات والاجهزة من حولنا عصر الالكترون , كان لابد للكاميرا من ان تكون واحدة من هذه الاجهزة فظهر مصطلح الكاميرا الرقمية (Digital Camera) .

لم يتغير مبدأ عمل الكاميرا , كما ان شكلها لم يتغير كثيرا , لكن التغيير كان يستهدف الفيلم . فالفيلم يحتوي على عدد محدد من الصور ولايمكن تصوير المزيد الا من خلال تركيب فيلم جديد . كما ان تظهير صور الفيلم يحتاج الى معمل مجهز بالمواد الكيمياوية اللازمة , كما ان عملية التظهير تتطلب وقتا يمتد لساعات , كما ان إدخال الصور المطبوعة الى الحاسوب تحتاج الى جهاز الماسح الضوئي .

ولتجاوز جميع هذه النقاط جاء اختراع حساس الضوء الالكتروني ( ) ليحل محل الفيلم .

حساس الضوء (Sensor)



يمكن ان نعرف حساس الضوء هذا بإنه (شريحة الكترونية من السيليكون تبلغ مساحتها ربع بوصة تقريبا فاكثر , تتكون هذه الشريحة من الالف الى ملايين النقاط الضوئية تسمى النقطة الواحدة منها بـ البكسل Pixel والبيكسلات هي المستقبلات الاساسية للضوء) . تستقبل هذه الشريحة الصورة وتحولها الى اشارات كهربائية (كل بيكسل مسؤول عن تحسس الضوء لجزء واحد صغير من الصورة وتحويله الى الكترونات) ترسلها الى معالج الكاميرا الذي يتولى بدوره تحويلها الى بيانات رقمية (يقوم المعالج بقراءة قيمة كل خلية في المصفوفة او قيمة الشحنة المتجمعة ومن خلال محول تماثلي الى رقمي يقوم الجهاز بتحويل قيمة البيكسل الى قيمة رقمية) ويقوم بتخزينها على الوسائط الرقمية المتوفرة .

(ان الصورة هنا تتكون نتيجة للتفاوت في درجة الشحن الضوئي بين بيكسلات الرقاقة / الشريحة والذي يقابل التفاوت في التدرجات الضوئية واللونية للموضوع المصور) .

لعدد البيكسلات في حساس الضوء علاقة بدقة ووضوح الصورة (Image Resolution) – عادة ما يذكر العدد الكلي للبيكسلات في الشريحة في المواصفات الفنية للكاميرات الرقمية (يسمى العدد الكلي للبيكسلات ايضا بالكثافة النقطية) وتكتب بصيغة رقم مثل 6 مليون بيكسل او بصيغة بعدين مثل 1024×768 , ان كل مليون بيكسل يكون واحد ميكابيكسل وعلى هذا الاساس تتفاضل الكاميرات الرقمية فيما بينها . علما ان مساحة المتحسس تؤثر على عدد البيكسلات التي يمكن وضعها عليه (لاننسى البيكسل هو حساس ضوئي صغير جدا) وعلى سبيل المثال المتحسس ذوخمسة ميكا بيكسل 5MP تبلغ مساحته 35 ملم . ان قيمة المتحسس (كأن يكون مثلا MP6) فان هذا يعني ان المتحسس قادر على تمييز ما مجموعه 6 مليون نقطة مختلفة في الموضوع المصور .

اذا ماارردنا المقارنة بين الكثافة النقطية للفيلم والكثافة النقطية للمتحسس نجد في بداية التصوير الرقمي ان المتحسس لا يتمكن من توفير الكثافة التي يوفرها الفيلم 35 ملم والبالغة 7.5 مليون نقطة لفيلم السلايد و6 مليون نقطة لفيلم النيجاتف , اما حاليا فتوجد كاميرات رقمية برقاقات ذات 14 مليون بيكسل وأكثر .

ان حجم الانفاق على تطوير المتحسس الضوئي يتجاوز 50% من سعر الكاميرا في معظم الشركات وبالتالي فان استعمال متحسس من النوع الرخيص يؤدي في اغلب الاحيان الى خفض سعر الكاميرا بدرجة كبيرة , في حين ان استعمال المتحسسات ذات الكثافة العالية والاداء الجيد من شأنه رفع سعر الكاميرا ووضعها في الفئة الاحترافية .

ان الكثافة النقطية التي نتحدث عنها هي الكثافة الحقيقة للرقاقة الضوئية او ما يعرف الـ (CCD Resolution) ذلك ان معظم الشركات وبهدف خفض كلفة الكاميرات الرقمية تلجأ الى استخدام رقاقات ذات كثافة اقل من الكثافة المعلن عنها وتعمل على تغطية الفارق عن طريق استخدام برمجيات موجودة في الكاميرات بإمكانها مضاعفة عدد البيكسلات وزيادتها الى الكثافة المطلوبة . ان الكثافة النقطية الناتجة عن المعالجة البرمجية لبيانات الرقاقة تدعى كثافة التسجيل (

Resolution Recording) . ان زيادة الكثافة النقطية عن طريق البرمجيات اشبه ما يكون بعملية التزييف ذلك ان البيكسلات الجديدة لم تكن موجودة اصلا وانما استحدثت بلوغاريثمات معينة . وإن زيادة الكثافة النقطية بهذه الوسيلة يعتبراقل جودة واقل كلفة من زيادتها عن طريق تحسين الرقاقة الضوئية نفسها ان هذا التزييف يظهر عند تكبير الصورة الى مقاسات كبيرة .

يوجد عدد محدود من الشركات (منها شركة Sinar السويسرية) يقوم بزيادة الكثافة النقطية زيادة كبيرة وبطريقة مميزة ودون خفض للجودة باستخدام نظام بيزو (Piezo System) يقوم هذا النظام على استخدام الرقاقة عدة مرات لانتاج الصورة الواحدة مع تحريك الرقاقة من قبل الكاميرا حركة مايكروية بعد كل مرة . تصل الكثافة النقطية بهذا النظام الى 285 مليون بيكسل وربما اكثر, ان الكاميرات التي تستخدم هذا النظام تكون باهظة الثمن بالاضافة الى كونها ثقيلة وعملية الالتقاط تستغرق زمنا طويلا نسبيا كما ان حجم البيانات كبير جدا يزيد احيانا عن 1 GB مما يستلزم وجود حاسوب جبار الى جانب الكاميرا لتسريع معالجة البيانات , لذا فان هذه الكاميرات تستخدم فقط في الاستوديوهات الاحترافية ومع الصور الثابتة فقط من اجل الحصول على طبعات بمقاييس كبيرة جدا .

أنواع حساسات الضوء المستخدمة في الكاميرات الرقمية

هنالك نوعان من المتحسسات الضوئية هما :

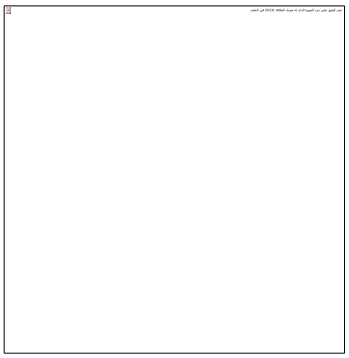
- جهاز الشحن المزدوج (Charge Coupled Device) ويرمز له بالرمز CCD .
- جهاز شبه موصل اوكسيد المعدن المتممي (Complementary Metal- Oxide Semiconductor) ويرمز له بالرمز CMOS .

ولفهم كل من النوعين نجري المقارنة الاتية بينهما :

1. مجسات CMOS أرخص بكثير من مجسات CCD بالنسبة لعملية الصنيع خاصة ان رقاقة CMOS يمكن تصنيعها في اي خط انتاج سليكوني قياسي .
2. مجسات CCD تنتج صورا عالية الجودة (High Resolution) قليلة الضوضاء (Low Noise) بسبب عملية تصنيعها الخاصة , بينما مجسات CMOS تكون عرضة اكثر لظهور الضوضاء او التشويش في الصورة وتكون حساسيتها الضوئية اقل بسبب تقنية تصنيعها التقليدية والتي هي تقريبا نفس التقنية المستخدمة في انتاج المعالجات الدقيقة .
3. مجسات CMOS تستهلك في العادة طاقة أقل عكس مجسات CCD التي تستهلك طاقة كبيرة (اذ يمكن القول ان رقاقة CCD تستهلك طاقة بمعدل مائة ضعف أكثر من رقاقة CMOS مكافئة لها .

أستنتاج بعد المقارنة :

في نهاية هذه المقارنة السريعة يمكن القول ان الات التصوير التي تعني بالجودة والكثافة العالية والحساسية الضوئية الفائقة تميل الى استخدام رقائق CCD. في حين ان الشركات الساعية الى طرح الات تصوير باسعار اقل تميل الى استخدام رقائق CMOS ذات الجودة والكثافة الاقل مع توفير عمرا اطول للبطارية . جدير بالذكر ان رقاقات CMOS ظهرت مؤخرا وهي تتحسن باستمرار وقد تبنتها شركة كانون لكاميراتها الاحترافية بكثافة 16.7 مليون بيكسل .



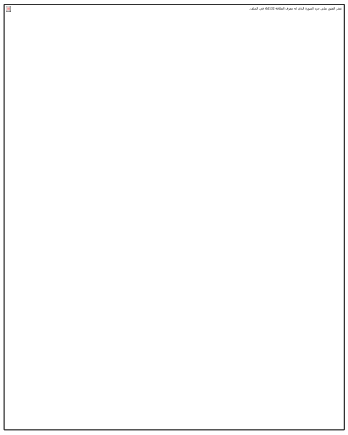
المصدر :

1. ابراهيم الفضيلات ,
2. عبد الله محمد الغامدي , سلسلة الكتب الالكترونية , آلة التصوير الرقمية .
3. جمال الايوبي , دروس من مجلة التصوير الضوئي .

الوحدة السادسة

العدسات والمرشحات

العدسة (Lens):



هي العنصر الاهم في تشكيل الصورة وإبراز طابعها الخاص , وعندما نقوم بتغيير العدسة فإننا نسعى من وراء ذلك الى تغيير خصائص الصورة مثل : نسبة التجسيم , حدة بروز الاطراف , المنظورية وغيرها .

العدسة المستخدمة في الة التصوير هي عبارة عن قطعة من الزجاج المقطع باشكال مقعرة او محدبة ومصقولة صقلا جيدا لكي تعطي الغرض الاساسي منها وهو تركيز أشعة الضوء بافضل صورة .

العدسات المحدبة بأنواعها تجمع الاشعة في نقطة واحدة , بينما العدسات المقعرة بأنواعها فهي تفرق الاشعة .

تتكون العدسة في الة التصوير من عدة قطع زجاجية (Elements) بعضها محدب وبعضها مقعريصل عددها الى 8 قطع أو اكثر , وتصف جميعها في أنبوب العدسة بنظام حسابي دقيق , واي خلل يطرأ على هذا النظام يؤدي الى افساده ويؤثر ذلك بالنتيجة على وضوح الصورة التي تعطيها العدسة . كما يتم طلاء العدسات بطبقة رقيقة من اللون الازرق الخفيف او البني وذلك لتقليل انعكاس الضوء (عند وجود انعكاس للضوء يعني ذلك ضياع نسبة من الضوء لاتذهب الى الفيلم مما يؤدي الى قلة الاضاءة على سطحه وعدم تسجيل صورة واضحة ومتباينة في شدة الاضاءة) .

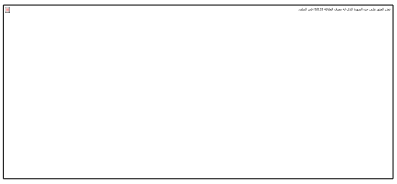
وكلما كانت العدسة من النوع الجيد والمعتنى به صناعيا ومن الزجاج النقي كانت اغلى ثمنا ومعها يرتفع سعر الة التصوير .

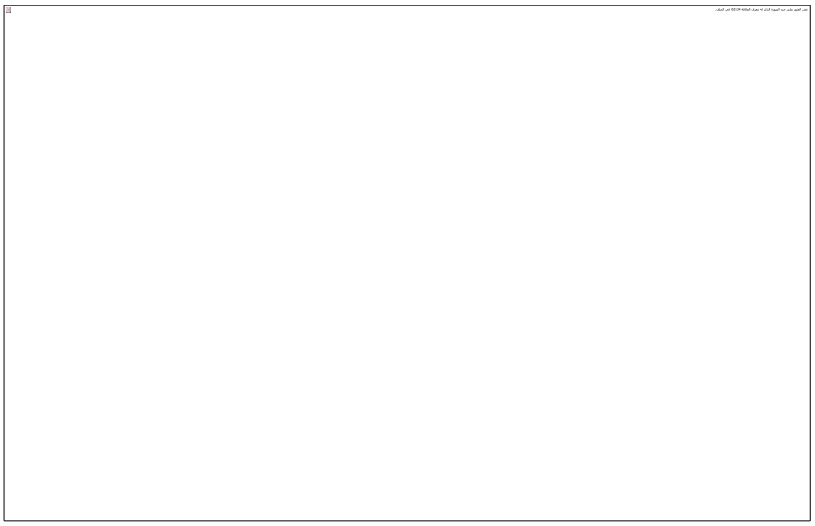
البعد البؤري (Focal Length):

خذ عدسة محدبة (العدسة المحدبة تعمل على تجميع الضوء) ووجهها بإتجاه الحزم الضوئية المنبعثة من الشمس فسنحصل على صورة لقرص الشمس على سطح ما , ولكن هذه الصورة او شكل قرص الشمس قد لاتبدو من المرة الاولى كدائرة صحيحة باطراف محددة وواضحة بدقة فقد تظهر كنقطة مبهمة بأطراف معتمة (والان قم بتقريب العدسة وأبعادها من السطح الذي تشكلت عليه الصورة , ستلاحظ تغير شكل القرص من حيث الدقة والوضوح) ان ما نحاول الحصول عليه من خلال تحريك العدسة قربا وابتعادا هو البعد البؤري للعدسة (او ضبط التركيز البؤري للعدسة) والذي يعطي الصورة باوضح مايكون . ان البعد البؤري ماهو الا تعبير عن المسافة بين منتصف العدسة والسطح الذي تتشكل عليه الصورة (الفيلم او الشريحة الحساسة) .

ان لكل عدسة بؤرة , وتختلف قدرة العدسات على تجميع الاشعة في نقطة ما وفقا لبعدها البؤري, ويكتب البعد البؤري لاي عدسة في الحلقة الامامية التي تثبت العدسة ودائما تكون بالملمتر واحيانا قليلة بالبوصة .

العدسات الرقيقة تكون ذات بعد بؤري طويل فهي غير قادرة على تجميع الاشعة في نقطة قريبة منها .

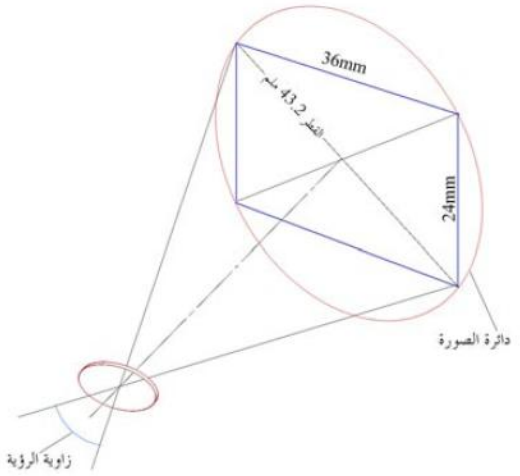




قانون الوتر :

الوتر هو المسافة بين زاويتين متقابلتين في مساحة الكادر(بمعنى هو قطر الكادر) على اللوحة الالكترونية او الفيلم . وينص قانون الوتر على انه اذا تساوى البعد البؤري لعدسة ما مع طول الوتر الواصل بين زاويتين متقابلتين على مساحة الصورة الفوتوغرافية يقال بان العدسة متوسطة البعد البؤري (وتاكيدا لهذا نجد ان طول البعد البؤري للعدسة القياسية او العادية في الكاميرات التي تستخدم الفيلم 35 ملم يكون مساويا لقطر الكادر ويكون الكادر بالابعاد 24 × 36 ملم ويعطي قطرا مقداره 46 ملم تقريبا .

واذا كان البعد البؤري للعدسة اطول من الوتر الواصل بين زاويتين متقابلتين تكون العدسة طويلة البعد البؤري , واذا كان البعد البؤري للعدسة اقصر من الوتر فان العدسة تكون قصيرة البعد البؤري .

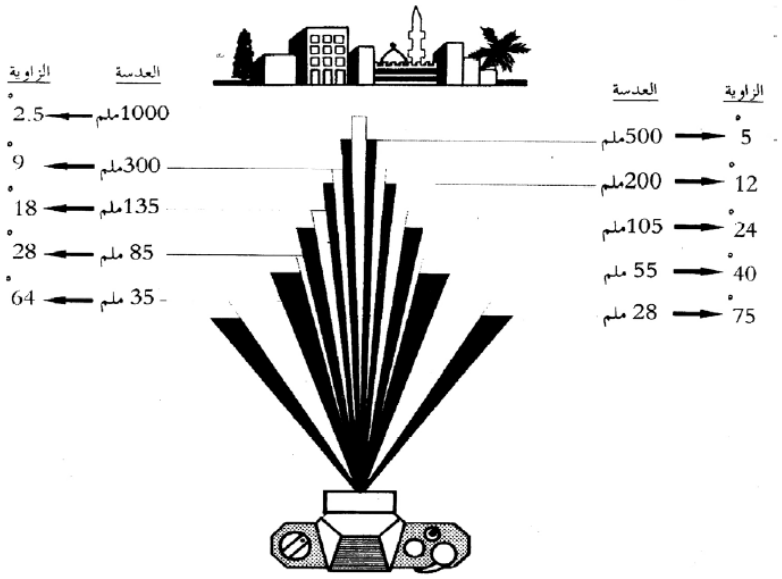


زاوية العدسة (Lens Angle) :

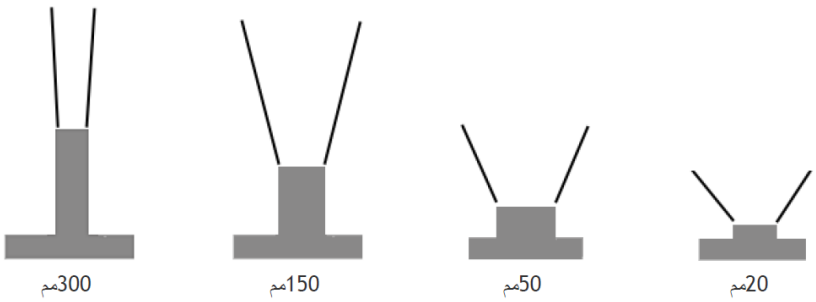
تعرف زاوية العدسة بانها الزاوية المحصورة بين الشعاعين اللذين يمران من مركز العدسة ويحصران بينهما صورة حادة متباينة ومتساوية في شدة الاضاءة .وترتبط زاوية العدسة ببعدها البؤري فكلما قصرالبعد البؤري تزيد الرؤية انفراجا بمعنى تزداد الزاوية (فالعلاقة بينهما علاقة عكسية) . وفيما ياتي عدد من الامثلة التي تبين هذه العلاقة :

1. العدسة التي بعدها البؤري طويل (100 ملم مثلا) زاويتها تساوي تقريبا 24 ^{0}. (تسمى هذه العدسة عدسة مقربة - Telephoto Lens) .
2. العدسة التي بعدها البؤري متوسط (50 ملم مثلا) زاويتها 47 ^{0} . (تسمى هذه العدسة عدسة عادية - Normal Lens).
3. العدسة التي بعدها البؤري قصير (35 ملم مثلا) زاويتها 63 ^{0} . (تسمى هذه العدسة عدسة واسعة – Wide Angle) .

لاحظ الشكل الاتي الذي يبين العلاقة بين البعد البؤري للعدسة وزاويتها :



العلاقة بين الطول البؤري للعدسة وزاوية الرؤية.



لاحظ كيف أن العدسات القصيرة تملك زاوية رؤية واسعة جداً، في حين أن العدسات الطويلة تملك زاوية رؤية ضيقة وهو ما يؤدي إلى إجتزاء الموضوع وتجسيمه.

العدسة ذات البعد البؤري المتغير او العدسة متعددة الزوايا (Zoom Lens) :

هي عدسة صممت لكي تحل محل طاقم كامل من العدسات ذوات البعد البؤري المتغير , فهي تعتبر عدة عدسات في عدسة واحدة , وبتحريك ذراع او حلقة العدسة يمكن جعلها Telephoto او Normal او Wide Angle , ويتوفر مجالا واسعا للبعد البؤري ومنها : 28-70 ملم , 35-105 ملم , 75-300 ملم . ومع ذلك فان هذه العدسة غير عملية كثيرا في التصوير الفوتوغرافي بقدر فائدتها في التصوير الفيديوي .

اهم مزايا العدسة Zoom :

- الاستغناء عن استخدام العديد من العدسات وعمليات الفك والتركيب لهذه العدسات .
- بما انها عدسة مثبتة على الكاميرا طوال الوقت فان هذا يقلل من احتمالية عطبها أو فقدانها .

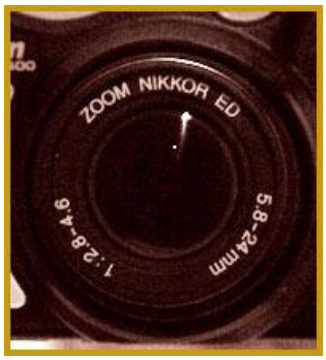
اهم عيوب العدسة Zoom :

- انها اقل كفاءة من العدسة الثابتة (خاصة حدة البروز).
- لاتسمح للمصور بتحكم كامل بالكاميرا .

اذا كانت العدسة ذات طول بؤري ثابت عندها تسمى عدسة ثابتة (Fixed Lense) .

التقريب Zooming في الكاميرات الرقمية الحديثة يكون بنوعين هما :

1. التقريب البصري (Optical Zoom) : وهو التقريب عن طريق تحريك العدسة ميكانيكيا , باستخدام هذا النوع من التقريب لاتتأثر جودة الصورة لانه تقريب حقيقي .
نستطيع معرفة قوة الزووم البصري للكاميرا من خلال الأرقام المكتوبة على العدسة والتي تعبر عن مدى الطول البؤري , مثل (5.8 – 24 ملم) فبتقسيم العدد الكبير 24 على العدد الصغير 5.8 يكون الرقم الناتج هو مقدار الزووم البصري الذي تستطيع العدسة عمله وعلى ضوء ما سبق يكون الزووم البصري 4X . لاحظ الصورتين الاتيتين :



2. التقريب الرقمي (Digital Zoom) : يطلق عليه احيانا (الزووم الكاذب) , في هذا النوع من التقريب لاتتحرك العدسة ابدا , بل يكون التكبير من خلال تكبير النقاط الالكترونية (البيكسلات) بواسطة معالج الكاميرا , وتظهر الصورة غير صافية تماما اذا قربت كثيرا ولكنه في احيان كثيرة يؤدي بالغرض .
انظر الصورة الاتية لمعرفة الفرق بين النوعين :

أنواع العدسات المستخدمة مع الات التصوير :

1. **العدسة العادية أو القياسية (Normal Lens) :**

تكون هذه العدسة عادة مع الة التصوير وتباع معها دون تسميتها انها عدسة عادية (ولكن في الاونة الاخيرة اخذت تحل محلها عدسات Zoom رخيصة مثل 35 – 80 او 35 – 120 ملم) . البعد البؤري لهذه العدسات عادة هو 50 ملم وايضا 55 ملم , تسمى هذه العدسات بالعادية او القياسية لانها تعطي زاوية رؤية بدرجة 46 درجة تقريبا وهي مساوية لزاوية رؤية عين الانسان وتعطي صورة ذات زاوية رؤية طبيعية ومشابهة لما تراه عين الانسان , فهي لاتقوم بتكبير او تصغير مشهد التصوير, وتستخدم على نطاق واسع ولمعظم انواع التصوير(مثل الصور الوجهية – البورتريه والمناظر الطبيعية وفي كلا الحالتين نحصل على نتائج مقبولة) ان العدسة القياسية تسمح بالاقتراب من الموضوع الى حد كبير دون حدوث تشويه يذكر غلى الابعاد , تمتاز هذه العدسة بخفة الوزن وصغر الحجم وفي العادة تكون الارخص من بين جميع العدسات ولعل هذه المواصفات تبرر ان تاتي معظم الكاميرات مزودة بعدسة قياسية كعدسة انموذجية .

2. **العدسة طويلة البعد البؤري أو العدسة ضيقة الزاوية أو العدسة المقربة (Telephoto Lens) :**

شكل (١-٢٤) عدسة مقربة (تيليفوتو)

يتراوح الطول البؤري لهذه العدسات من 80 ملم الى 300 ملم , وتسمى العدسات الاكبر من 300 ملم بالعدسات المقربة الفائقة (Super Tele) .تستخدم هذه العدسة لعدة اغراض اهمها:

- تصوير موضوع بعيد جدا او يصعب الوصول اليه او خطورة الوصول اليه (كلما كانت العدسسة اطول يكون بامكاننا الابتعاد عن الموضوع اكثر) ومن الامثلة على ذلك تصوير الحيوانات المفترسة والطيور وتصويرحركة الاطفال .
- عندما نريد ان يكون للصورة منظورعميق وقريب لان من صفات هذه العدسة انها تظهر المسافات والابعاد مضغوطة وقريبة من بعضها البعض .

- عندما لانريد ان يكون هناك عمق للميدان في الصورة .
- التقاط صور مكبرة لوجه الانسان او اجزاء منه .

العدســـــات الطويـلـــــة.

عدسة 300 مم

ملاحظات عملية عند استخدام هذه العدسة :

- ضع الكاميرا على حامل لمنع الاهتزاز الذي يكون احتمال حدوثه كبير بسبب زاوية الرؤية الصغيرة .
- أضبط مسافة الصورة بشكل دقيق , فاي خطأ في المسافة يؤدي الى عدم وضوح الصورة بسبب انعدام عمق الميدان او قلته في مثل هذه العدسات .

3. العدسة قصيرة البعد البؤري أو واسعة الزاوية أو ذات الزاوية المنفرجة (Wide Angle Lens):

الطول البؤري لهذه العدسات يتراوح بين 24 الى 35 ملم , واذا كان طولها البؤري اقل من 20 ملم تسمى حينها بالعدسات واسعة الزاوية الفائقة (Super Wide Angle)(S.W.A) , تستخدم هذه العدسة لعد اغراض اهمها:

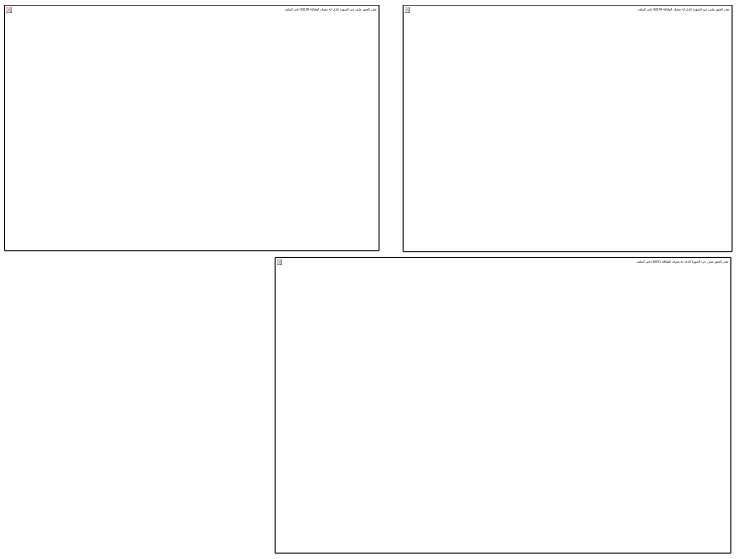
- الاقتراب من الموضوع مثل تصوير مجموعة من الناس داخل غرفة ولايستطع المصور الرجوع الى الخلف اكثر ويريد ان يظهروا جميعهم في الصورة .
- عندما نريد ان يكون هناك عمق للصورة (اي خلفيتها واضحة المعالم) فهذه العدسة تعطي دائما عمقا للميدان .
- للحصول على صور ذات طابع خاص مثل عمل المبالغة او التشويه او الانبعاج لوجه انسان او اي جسم او مشهد .

تنبيه :

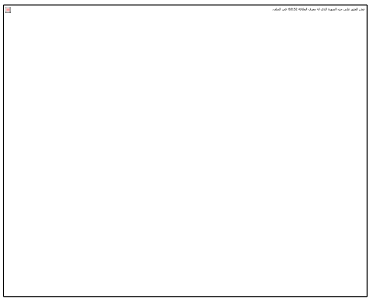
العدسة قصيرة البعد البؤري واسعة الزاوية تغير من نسب المنظور عن الرؤية الواقعية بشكل ملحوظ فتظهر الاجسام في الصورة متباعدة نسبيا كما تظر المبالغة في النسب وعلى ذلك فإن أبعاد مكان ما (غرفة مثلا) تبدو في الصورة على شيء من الاتساع النسبي بينما تبدو المسافة بين العناصرفي مقدمة الصورة والعناصر الموجودة في خلفيتها كمسافة طويلة نسبيا , كما ان احجام عناصر الاجسام في المقدمة تبدو اكبر بكثير من احجام عناصر الاشياء الموجودة في الخلفية والى درجة تصبح مبالغا فيها جدا في بعض الاحيان .وكلما كانت العدسة أوسع زاوية زاد تشوه الابعاد في الصورة حتى يبلغ التشوه مداه مع عدسات عين السمكة حيث نحصل على صورة دائرية .

عدسة عين السمكة (Fish Eye Lens) :

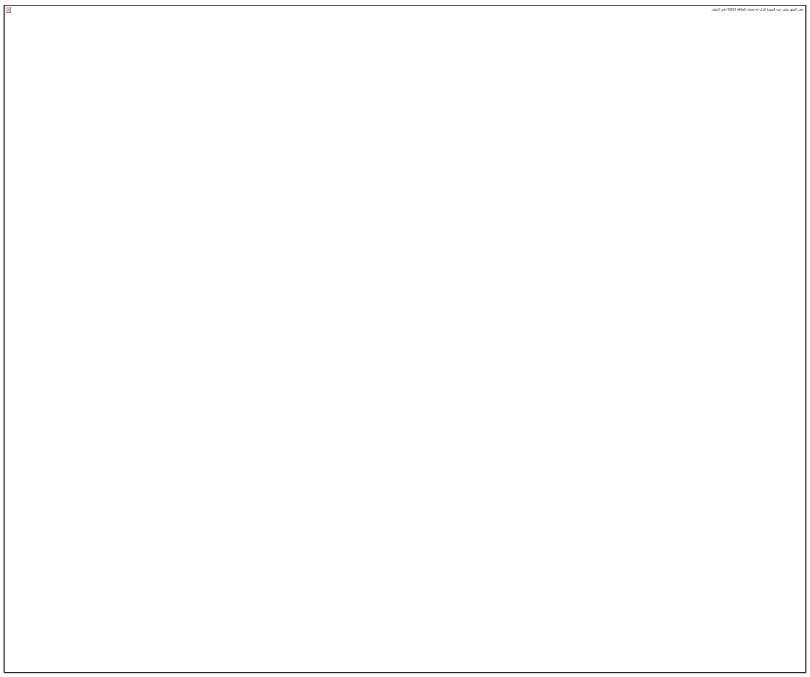
تنتمي هذه العدسة الى فئة العدسات واسعة الزاوية (Wide Angle Lens) , تبلغ زاوية هذه العدسة (180 ^{0}) , تستخدم هذه العدسة لغرض التقاط الصور الفنية المشوهة او المقوسة , واستعمال تلك العدسات قليل محدود فهي قد طورت في الاصل لاغراض اكاديمية بحتة مثل القياسات الفلكية والتصوير الجوي والتصوير السينمائي لانتاج تاثيرات خاصة .



يجب على المصور ان ينتبه عند استعماله هذه العدسة الى طريقة وقوفه لانه من الممكن ان تظهر العدسة اقدام المصور في اللقطة بسبب زاويتها الواسعة .

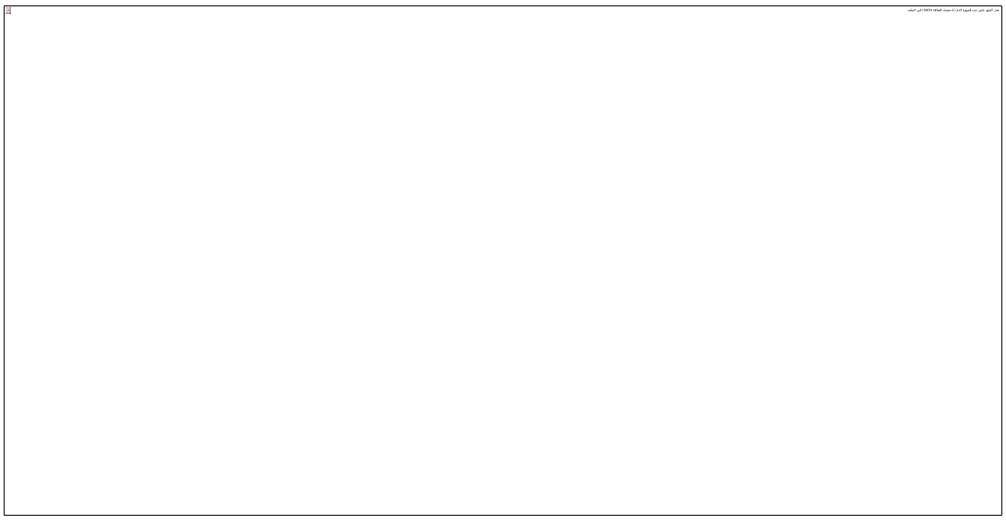


لاحظ الصورة الاتية والتي تبين مقارنة بين العدسات من خلال اخذ عدة لقطات لموضوع واحد (مركب مائي) بعدسات (50 ملم و28 ملم و300 ملم و 105 ملم) من نفس المسافة :

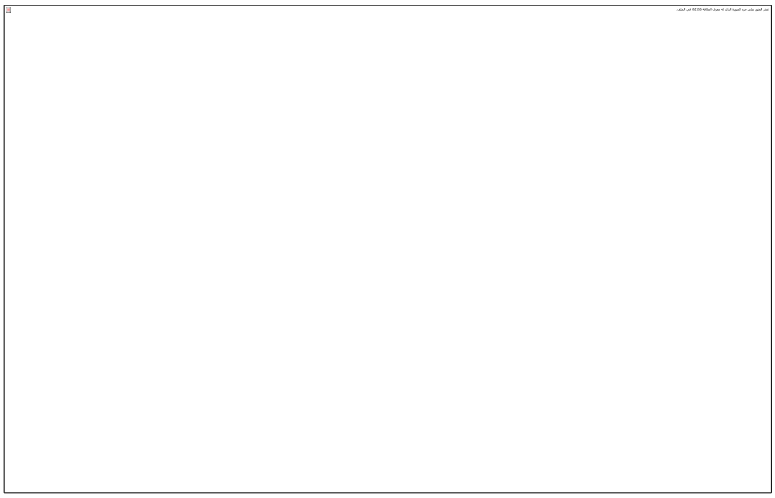


لتوضيح البعد البؤري لاحظ صورتي كبائن التليفون الاتيتين :

الصورة الى اليسار التقطت بعدسة 24 ملم Wide Angle بينما الصورة الى اليمين التقطت بعدسة 300 ملم Telephoto , لاحظ في كلا الصورتين نجدان الكبائن تملا الكادر ولكن بمنظور مختلف جدا عن بعضهما , فالعدسة 300 ملم وهي عدسة مقربة تعمل على ضغط المنظور بحيث تبدو الاشياء قريبة من بعضها بينما العدسة 24 ملم الواسعة تعمل على تشويه المنظور بحيث تبدو الاشياء القريبة من بعضها في الواقع بعيدة جدا في الصورة (انظر الى الكابينة الاخيرة في الصورة الى اليسار).

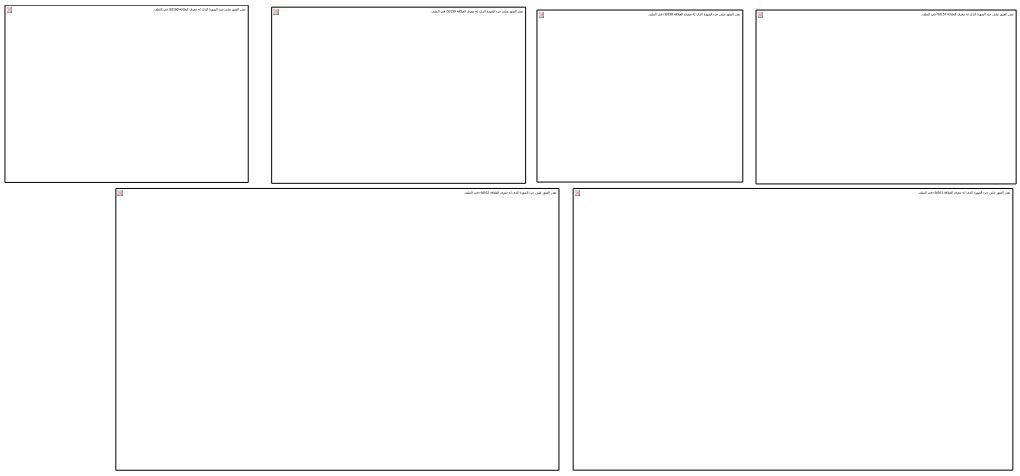


صورة اخرى توضح التشويه الذي تحدثه العدسات واسعة الزاوية على المواضيع القريبة :



4. **العدسات المقربة (Close-up Lens) وعدسات الماكرو (Macro) وعدسات المايكرو (Micro) :**

تستخدم هذه العدسات لتصوير مواضيع صغيرة جدا وبشكل مقرب جدا وإظهار تفاصيل لاتراها العين المجردة , مثل الحشرات والورود بحيث تسمح هذه العدسات للمصور بالاقتراب من الموضوع الى مسافة بوصة واحدة او اقل وتمنح تجسيما معادلا لما نحصل عليه من العدسة الطويلة .



س/ ماهو الفرق بين الانواع المذكورة ؟

ج/

- العدسات (Close-up Lens) تعطي نسبة تجسيم تتراوح بين 10:1 ولغاية 2:1.
- العدسات (Macro) تعطي نسبة تجسيم 1:1 .
- العدسات (Micro) تعطي نسبة تجسيم عالية جدا 1:10 وأكثر .
- س/ ما المقصود بنسبة التجسيم ؟

ج/

نسبة تشير الى حجم صورة الشيء على الفيلم او المتحسس مقارنة بحجمه في الواقع , فمثلا النسبة 1:1 تشير الى تساوي قياس الصورة مع الحجم الحقيقي . اما إذا كان قياس الموضوع 10 سم وقياس صورته على الفيلم 2سم فان نسبة التجسيم تكون 5:1 , مثال اخر اذا كان قياس الصورة 2سم وقياس الموضوع في الواقع 0.5 سم فإن نسبة التجسيم تكون 1:4 .

اسئلة :

س1/

يوجد رقم بجوار رقم العدسة (الطول البؤري) المكتوب على الحلقة الواقعة في مقدمة العدسة مصاغ بشكل علاقة او كسر , مثال (Canon Lens EF 50mm 1:1.4) فماذا يقصد به ؟

ج/

يعني ان العدسة ذات طول بؤري يساوي 50 ملم , وان هذا الطول اكبربنسبة 1.4 من قطر العدسة الامامية . ويسمى هذا الرقم الـ (1.4) بانه يمثل سرعة العدسة . فعليه يمكن تعريف العدسة السريعة بانها (العدسة التي تملك فتحة أعظمية Maximum Aperture واسعة جدا بالنسبة لطولها البؤري , فمثلا عدسة قياسية 50 ملم ذات فتحة 1.2 f تعتبر عدسة سريعة وكذلك الامر بالنسبة لعدسة تليفوتو 300 ملم اذا كانت فتحة العدسة 2.8 f أو أوسع) .

س2/

لماذا يحتاج المصور الى استخدام اكثر من نوع من العدسات ؟

ج/ لانه لا توجد عدسة واحدة يمكنها القيام بكل أنواع التصوير بشكل قياسي ودقيق .

س3/

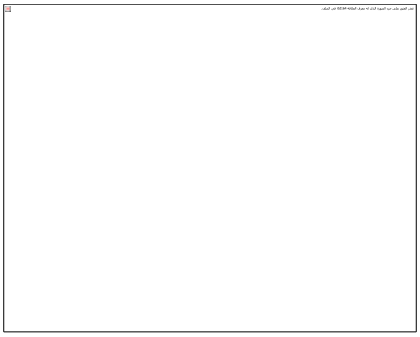
ما معنى الارقام الموجودة على بعض العدسات متغيرة البعد البؤري ؟

ج/

المصدر :

1. امير احمد علي , التصوير الضوئي للهواة ,
2. فيصل محمود , التصوير الفوتوغرافي ,
3. أبراهيم الفضيلات ,
4. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , أساسيات التصوير الفوتوغرافي , أنواع العدسات .
5. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , أساسيات تصوير فوتوغرافي , التصوير الرقمي .
6. جمال الايوبي , دروس من مجلة التصوير .
7. مشروع تعليم العلوم , كيف تعمل الة التصوير
8. مجموعة من مواقع الانترنت .

المرشحات الضوئية

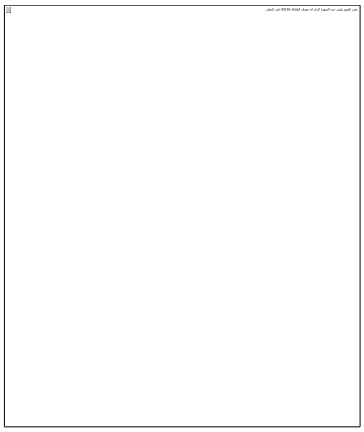


المرشح (Filter) هو عبارة عن زجاج ملون أو سيليلوز او جيلاتين ملون او حتى سوائل توضع بين زجاج ابيض , يوضع امام العدسة او خلفها او على مصدر الضوء الساقط على الجسم الذي نقوم بتصويره , الغاية من استخدامه هي الحصول على صور فيها صفات او حالات معينة يريدها المصور . والمرشحات من ملحقات التصوير التي يعتبرها البعض مكملات اساسية للصورة في حين يعتبرها البعض الاخر تغييرا لحقيقة الصورة .

توجد المئات من المرشحات الضوئية (الفلاتر) والتي تختلف عن بعضها احيانا ببعض الفروقات البسيطة فقط , وان استعمال المرشحات من قبل المصور يحمل صفة شخصية على الاغلب اذ نجد بعض المصورين يستخدم تشكيلة واسعة منها في عمله والبعض الاخر يقتصر في عمله على فلتر واحد في حين نجد البعض لايتعامل بالمرشحات على الاطلاق .

ان متطلبات المصور الخاصة ينبغي ان تحدد ما يجب اقتناءه واستعماله من مرشحات , فالمرشحات وسيلة لتحسين الصور ولكل واحد منها مهمة خاصة واذا اردنا ان نفهم عمل بعضها تستطيع بعض المرشحات تحسين صورة البورتريه التي يلتقطها المصور بشكل يجعل الشخص راض عن الصورة وغير مستاء منها .

إن استعمال المرشحات يتطلب توفر كاميرا مع عدسة ذات قلاووظ (أسنان لولبية) في مقدمتها لتركيب المرشح عن طريق اللف . قطر التسنينة يكتب على العدسة نفسها او في كتيب الاستعمال وبوحدة الملم ويرمز له عادة بالرمز (Ø) مثال Ø51 هذا ويجب عند شراء مرشح ان يكون قطر تسنينته بنفس قطر تسنينة العدسة واذا تعذر ذلك عند تستخدم حلقة خاصة لتحويل القطر ولكن لاتحاول تركيب مرشح بقطر اصغر من قطر العدسة اذ ان هذا يؤدي الى ظهور هالة دائرية سوداء تحيط بالصور ولكن اذا كان قطر المرشح اكبر من قطر العدسة ومع استخدام حلقة التحويل لا توجد مشكلة (طرحت شركة Cokin مرشحات تركب على العدسة مباشرة بون تسنينة بواسطة 3 براغي متوفرة مع المرشح).

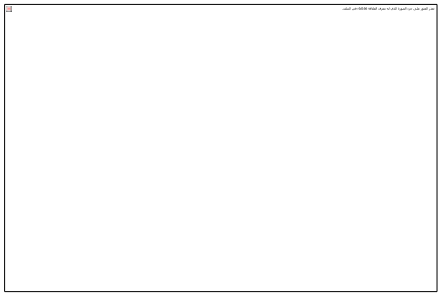


أنواع المرشحات الضوئية

تصنف المرشحات الى مجموعات مثل مرشحات الحماية , مرشحات التصحيح , مرشحات التأثيرات الخاصة , مرشحات الانتشار , المرشحات الضبابية , مرشحات الكثافة الضوئية , مرشحات الاستقطاب , وسوف نتناول فيما يأتي عدد من المرشحات الضوئية التي تعد مرشحات اساسية :

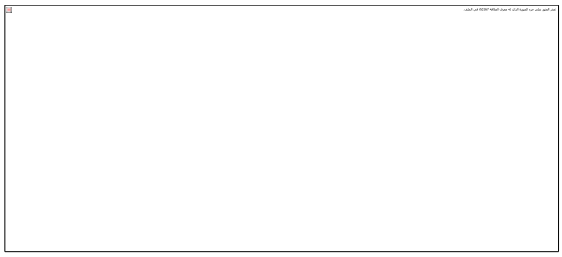
1. **المرشح الأصفر (Yellow Filter) :**

يستخدم هذا الفلتر عند تصوير الصحراء اذ يظهر الرمال بلون افتح من لونها الواقعي وهي حالة مرغوبة , كما يستخدم عند تصوير السماء الملبدة بالغيوم لتظهر الغيوم بيضاء وتصوير الثلج . انظر الشكل الاتي الذي يبين نتيجة مرور الاشعة البيضاء خلال مرشح أصفر :



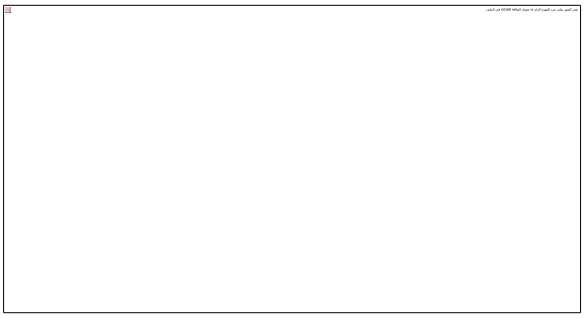
2. **المرشح الأحمر (Red Filter) :**

يستخدم هذا الفلتر عادة عند التصوير في النهار للتعتيم على الموضوع المصوراذ يعطي مسحة ليلية على للفيلم او يضفي على الصورة طابع المساء . انظر الشكل الاتي الذي يبين نتيجة مرور الاشعة البيضاء خلال مرشح أحمر :



3. **المرشح الأخضر (Green Filter) :**

يستعمل هذا الفلتر عادة مع الفلتر الاحمرلاعطاء الجو الليلي في النهار وخاصة عند التصوير في الغابات لانه يجعل لون النبات الاخضر فاتحا وبالتالي يعمل تباين بين الاشجار وما حولها . انظر الشكل الاتي الذي يبين نتيجة مرور الاشعة البيضاء خلال مرشح أخضر :

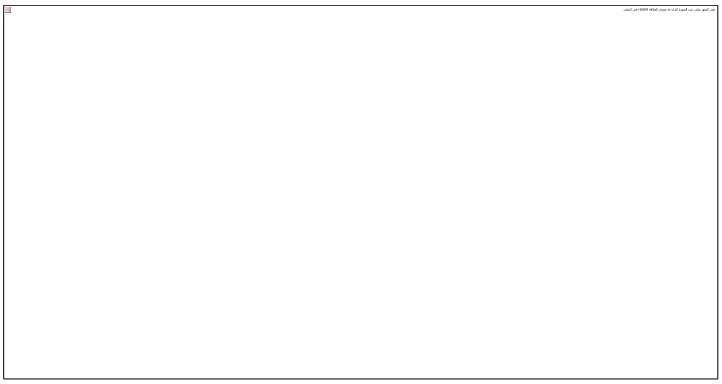


ليست هذه المرشحات الملونة هي الوحيدة بل توجد مرشحات بالوان اخرى مثل المرشح باللون الازرق والمرشح بلون السيان والمرشح بلون الماجنتا .

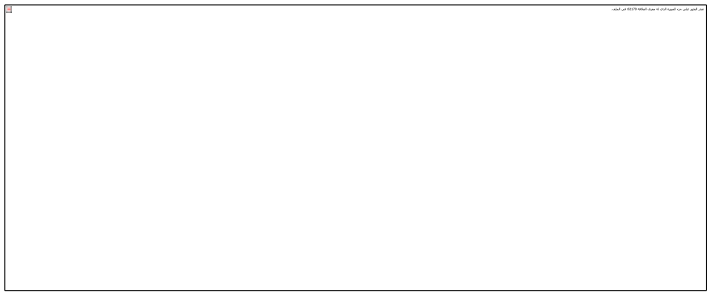
4. **مرشح الاستقطاب (Polarizing Filter) :**

يعمل هذا المرشح على زيادة تشبع اللون وتقليل او حجز الانعكاسات غير المرغوبة التي تصدر عن الاسطح اللامعة أو شبه اللامعة مثل الزجاج او البلاستك (باستثناء المرايا والسطوح المعدنية) فان ازالة الانعكاسات يؤدي الى زيادة صفاء لون الاشياء ويسمح برؤية ماهو خلف السطوح الشفافة العاكسة مثل الواح الزجاج واقداح الماء والمسطحات المائية , كما يزيل فلتر الاستقطاب التوهجات الضوئية , وبوجه عام يرفع من درجة التباين في الصورة . ان تأثير مرشح الاستقطاب يعتمد على زاوية الضوء ودرجة توجيه الفلتر اذ تاتي فلاتر الاستقطاب مزودة بحلقة للدوران لتغيير زاوية الفلتر بالنسبة للضوء , نستطيع ان نلاحظ درجة الاستقطاب بالنظر مباشرة الى المشهد من خلال الفلتر . مثال على استخدام هذا المرشح (تصوير وجه شخص يرتدي نظارات ونريد ان تظهر صورته بدون ان يكون هنالك انعكاس لصورتنا على زجاج نظاراته فنركب المرشح على العدسة ونبدأ بتحريكه على محوره يمينا وشمالا حتى تظهر النظارة بدون انعكاسات ومن ثم نلتقط الصورة , مثال اخر – عند تصوير السماء بهذا الفلتر ستبدو اكثر زرقة اذ يقوم الفلتر بامتصاص الانعكاسات من على ذرات الغبار العالقة بالجو). استخدم هذا المرشح لتصوير المسطحات المائية ايضا والابنية المضاءة بنور الشمس والاسطح المطلية حديثا واي حالة

فيها بريق او لمعان يخفي خلفه تفاصيل نريد اظهارها . بقي ان نقول ان اسعار هذه المرشحات مرتفعة جدا .لاحظ الصورة الاتية التي توضح تاثير هذا المرشح من خلال تشبع زرقة السماء في المشهد :



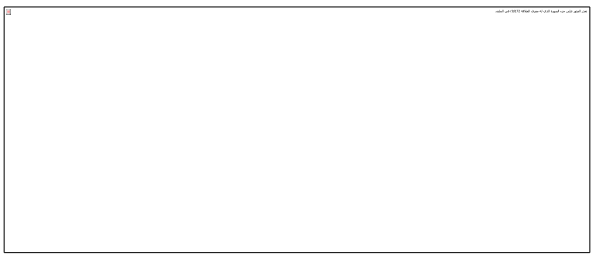
5. مرشح الانتشار او التشتيت (Soft Filter) :



يستعمل هذه المرشح بكثرة مع صور البورتريه , اذ يفضل اغلب الناس الحصول على صورة شخصية اكثر نعومة مما هم عليه في واقع الحال فيعمل هذا المرشح على تليين معظم الخطوط الحادة فتقل بذلك تجاعيد الوجه واي عيوب اخرى دون المساس بشكل كبير بحدة بروز الصورة لعل صور الممثلين ذات الوجوه الناعمة من ابرز الامثلة على استخدام

هذا المرشح .كما يستخدم هذا المرشح مع المناظر الطبيعية للتقليل من حدة التباين فيها مع الانتباه الى ان المرشحات التي تكون بدرجة تشتيت عالية تعمل على تمييع الالوان بحيث تبدو الصورة كما لو انها مدهونة بالزيت . كما يستخدم هذا المرشح عند اجراء عملية الطبع للصورة حيث يوضع المرشح على عدسة جهاز التكبير (Larger) لتأدية نفس الوظيفة .

6. مرشح الفلورسينت ( ) :



اضاءة الفلورسينت بطبيعتها مائلة الى اللون الازرق ولكن الفيلم يراها مائلة للون الاخضر , يعمل مرشح الفلوريسنت على سحب اللون الاخضر عن طريق إضفة اللون الماجنتي (خليط من الاحمر والازرق) , يفيد هذا المرشح كثيرا عند التصوير بدون استخدام الفلاش في الفضاءات التي تكثر فيها اضاءة الفلوريسنت مثل المتاحف والمعارض والمستشفيات . كما ينفع في تصوير واجهات المحلات التجارية ليلا .

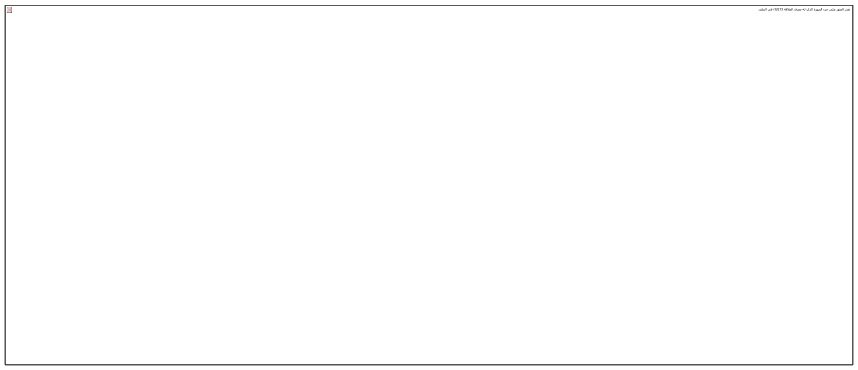
7. مرشح ضوء السماء (Filter Skylight) :

يستعمل هذا الفلتر لخفض أثر الضباب والوهج , هذا الفلتر عديم اللون لذا فانه يستعمل ايضا لحماية العدسة من الرذاذ ومن بصمات الاصابع ومن الرمل والثلج والمطر فاذا ما حدث اي سوء سيكون من الاسهل والارخص استبدال المرشح عوضا عن شراء عدسة جديدة .

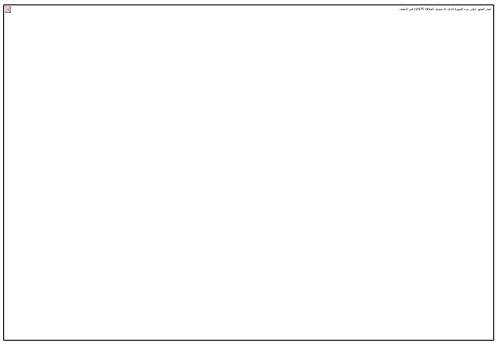
8. مرشح الكثافة المحايدة (Neutral Density Filter) :

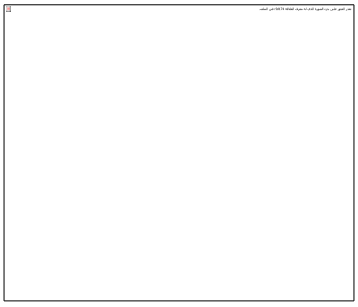
يعمل هذا المرشح (الرمادي) على تقليل كمية الضوء الواصل الى الفيلم او المتحسس دون إحداث اية تغييرات على الالوان , يفيد هذا الفلتر في حالات الاضاءة العالية وعندما يعجز المصور عن الحصول على تعريض صحيح حتى لو قام بإغلاق العدسة الى اصغر فتحة واستعمال سرعة غالق عالية جدا . بمعنى اخر زيادة زمن التعريضالى اقصى حد ممكن للحصول عى تأثيرات خاصة .

مثال على استعمال هذا المرشح والنتائج التي يعطيها – شلال المياه نريد ان تكون المياه المتساقطة أشبه بالخيوط القطنية ولونا كلون الحليب كما في الصورتين الاتيتين , هذا التأثير يتولد عن سرعة غالق بطيئة جدا ربع او نصف ثانية (لان حركة الماء قوية) وفيلم بطيء ISO 100 او اقل وفتحة عدسة 16 او 22 f , لو التقطنا منظرا للشلال بهذه الاعدادات نراها غير كافية لاعطاء التأثير المطلوب وهنا تبرز الحاجة الى استعمال مرشح الكثافة لتقليل كمية الضوء النافذ الى الفيلم وبالتالي زيادة زمن التعريض .



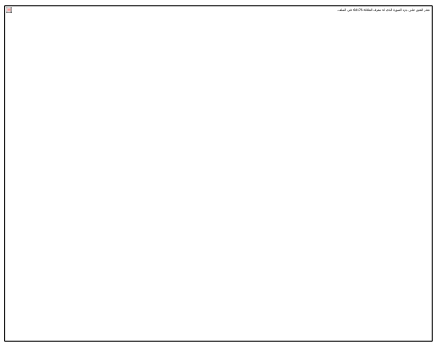
9. مرشحات المؤثرات الخاصة (Special Effects Filters) :





تستخدم هذه المرشحات للحصول على صور بتأثيرات خيالية لايمكن ان نراها في العالم الحقيقي , ومنها مرشح الصور المتعددة ومرشح التاثيرات النجمية وغيرها ومرشحات التشويه مثل مرشح ضغط الوجه او استطالته وكذلك المرشح الذي يعطي صورة للشخص في المنتصف وتحيط بها صور صغيرة للوجه على الاطراف .

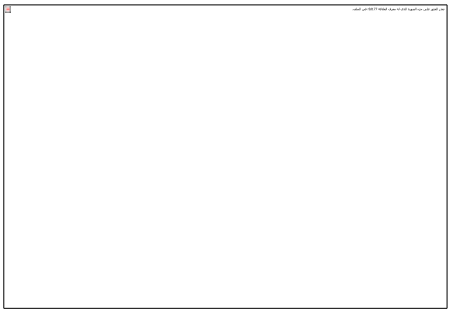
10. مرشحات التصحيح اللوني (Color Correct Filter) :

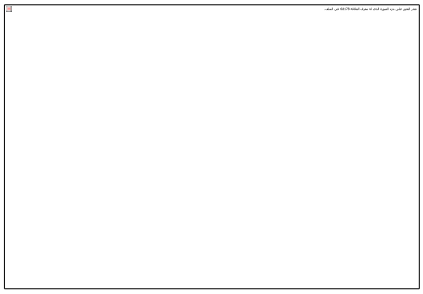


هذه المرشحات خاصة بالافلام الملونة فقط اذ تقوم بتعديل درجة حرارة اللون (تصحيح الحرارة اللونية للمشهد لتتوافق مع نوع الفيلم المستخدم) , فمثلا لدينا فيلم مخصص للتصوير الداخلي ونريد استخدامه للتصوير في الخارج او بالعكس او عندما نتحول للتصوير تحت مصابيح 100 واط الى مصابيح 200 واط , ويكون من الصعب استبدال الفيلم بما يناسب ظروف الاضاءة الجديدة ففي هذه الحالة لابد من استخدام هذا الفلتر لتجاوز هذه المشكلة عن طريق إحداث تغيير على الحرارة اللونية للمشهد لتصبح مقبولة من الفيلم وموافقة لتعييره .

11. مرشح الاشعة فوق البنفسجية (Ultra Violet Filter) :

هو مرشح يمتص الاشعة فوق البنفسجية (وهي أشعة مرئية لعين الانسان المجردة تؤثر تأثيرا كبيرا في الفيلم وتعطي صورة فيها نوع من الغبش والضباب , توجد هذه الاشعة بكثرة دائما صباحا فوق البحيرات الكبيرة والبحار وفي المناطق المرتفعة – 5000 قدم فوق سطح البحر) . وهذا المرشح عديم اللون يمرر جميع الوان الطيف ماعدا الاشعة فوق البنفسجية ويرمز لهذا المرشح اختصارا بالرمز U.V. .





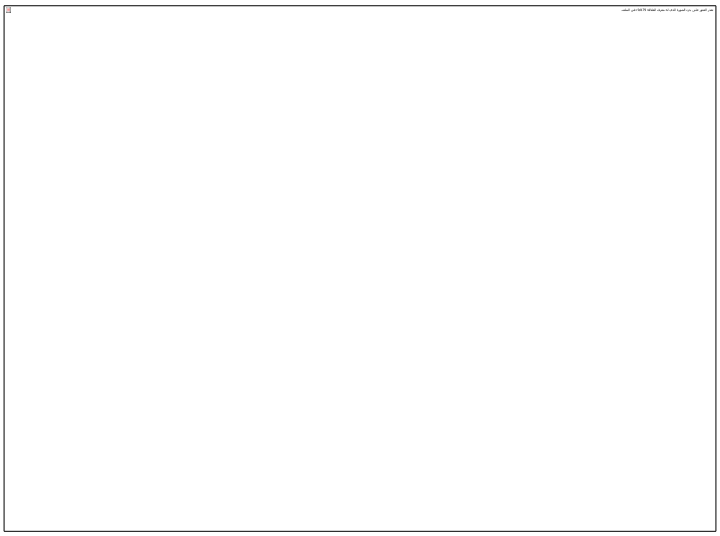
المصادر :

1. جمال الايوبي , دروس من مجلة التصوير الضوئي .
2. أمير احمد علي , التصوير الضوئي للهواة .
3. فيصل محمود , التصوير الفوتوغرافي .
4. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , أساسيات التصوير الفوتوغرافي .
5. خالد عبد الغفور , خطوة اولى تجاه الضوء .
6. ابراهيم الفضيلات ,

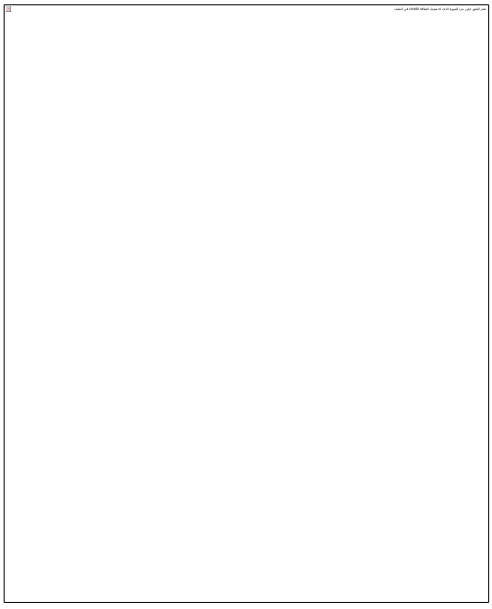
الوحدة السابعة

الصورة الجيدة

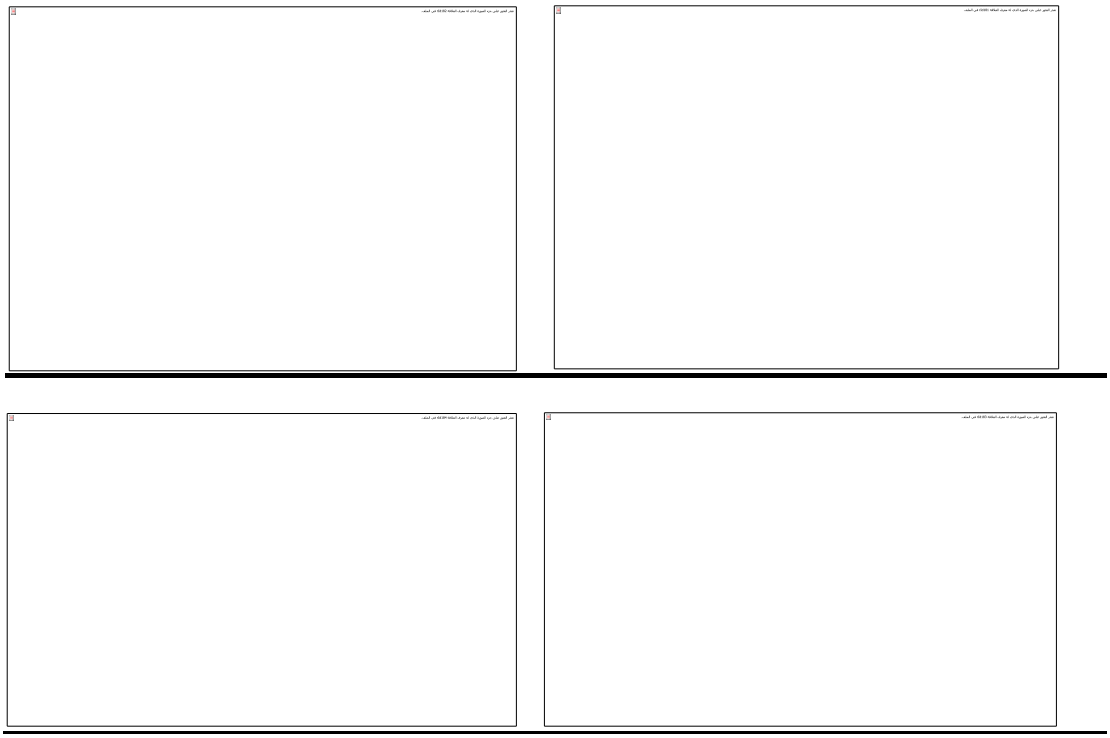
الطريقة الصحيحة لامساك الكاميرا



وضع حزام الكاميرا حول العنق



عمق الميدان Depth Of Field (DOF):



تعريف - يقصد به المنطقتان او المسافتان الواقعتان امام وخلف الجسم او الموضوع المراد تصويره . فعندما تكون مسافة اقرب نقطة لالة التصوير وابعد نقطة عنها واضحتي المعالم بشكل يوحي لنا بالعمق وبارتباط الموضوع الذي نصوره بما يحيط به من معالم عندئذ نقول ان للصورة عمق ميدان , بينما اذا كان العكس وكانت الصورة سطحية بحيث يظهر في الصورة الموضوع المراد تصويره فقط ولانرى اي معالم خلفه او امامه عنها نقول ان الصورة ليس لها عمق ميدان .

تعريف - هو كمية الصورة التي لها حدة بروز مقبولة (sharpness) هذا يعني انه على كلا جانبي نقطة التركيز ( ) من الامام والخلف هناك مساحات في الصورة تتمتع بتركيز بؤري مقبول .بينما خارج هذه المناطق تصبح الاشياء خارج نطاق التركيز البؤري وتكون اقل وضوحا وتفقد تدريجيا حدة بروزها .

تعرف من خلال مثال – عند قيامنا بتصوير مجموعة من الاشخاص ضمن صف او طابور فان بعضهم يكون واضح التفاصيل او داخل التركيز وبقية الاشخاص سواء كانوا قبل المجموعة الواضحة او بعدها يكونون غير واضحي التفاصيل او خارج التركيز وهذا هو عمق الميدان.
فهو المسافة بين أقرب نقطة في التركيز وأبعد نقطة في التركيز , اي انه يساوي في مثالنا السابق المجموعة الواضحة التفاصيل .

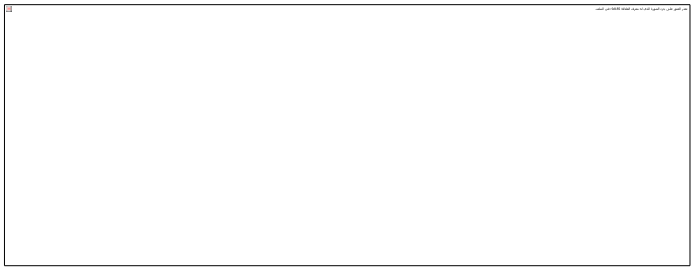
بقي ان نقول ان المسافة الواقعة خلف الموضوع تسمى خلفية الصورة او عمق الميدان الخلفي او الميدان البعيد Background , والمسافة الواقعة امام الموضوع تسمى المقدمة او عمق الميدان الامامي او الميدان القريب Foreground .

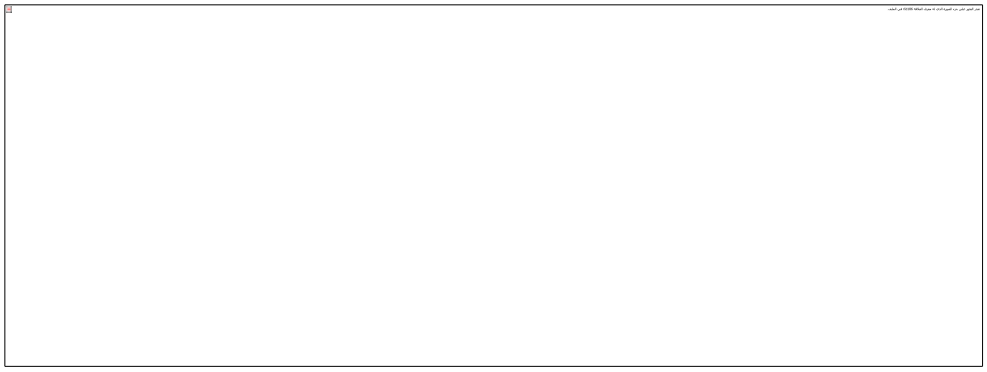
انظر الصور التوضيحية .

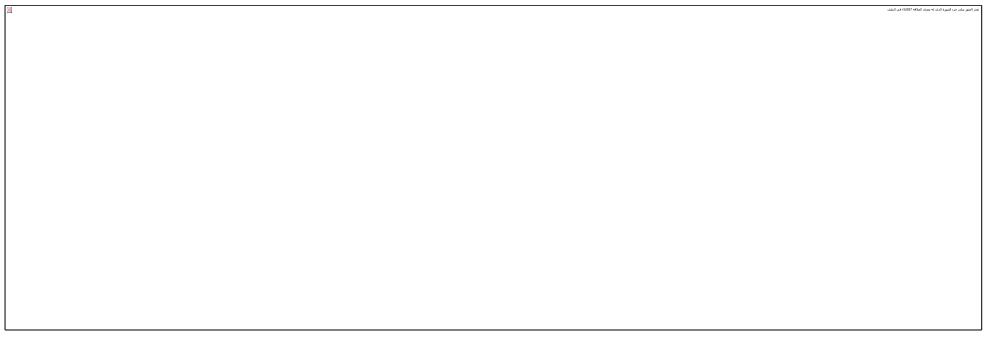
العوامل المؤثرة في عمق الميدان :

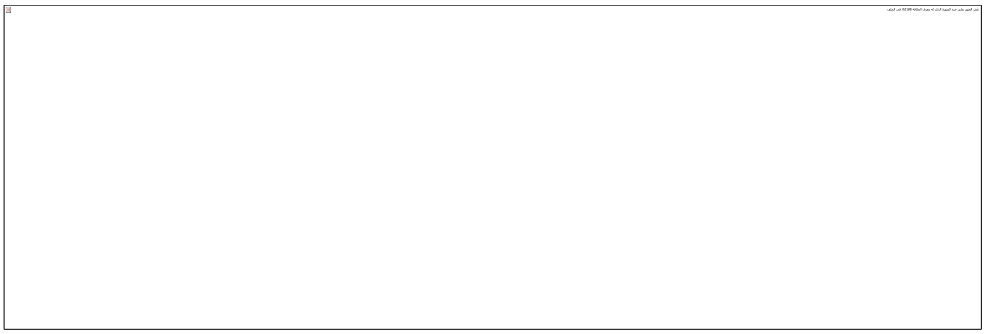
هنالك الكثير من العوامل التي تؤثر في عمق الميدان نجملها بمايأتي :

1. **فتحة العدسة** : كلما كانت فتحة العدسة ضيقة (رقم بؤري كبير مثل 16 او 22 f) نحصل على عمق ميدان بمساحة كبيرة سواء كان ميدان بعيد او ميدان قريب . والعكس صحيح . لاحظ المثال الاتي لموضوع تتغيرفتحة العدسة (f) وويثبت نوع العدسة (البعد البؤري) والمسافة من العدسة , ملاحظة (المنطقة الزرقاء هي منطقة التركيز – عمق الميدان) :



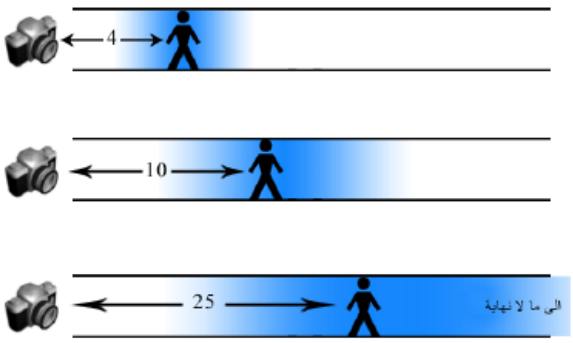


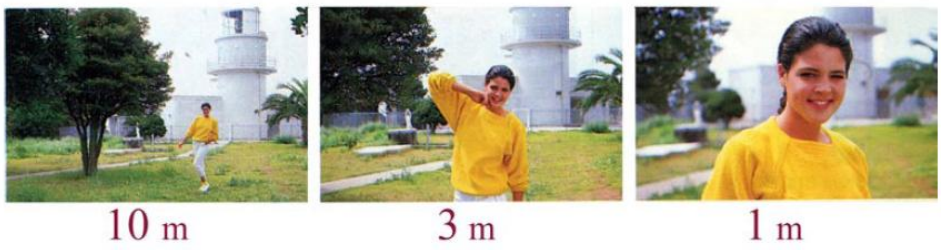




2. **نوع العدسة المستخدمة (البعد البؤري):** عدسة عين السمكة تعطي دائما عمق ميدان (وكذا بقية العدسات ذات الزاوية الواسعة Wide Angle) , بينما العدسات المقربة فانها نادرا ماتعطي عمق ميدان الا في بظروف خاصة , اما العدسات العادية فيمكن ان تعطي عمقا اذا راعينا فتحة العدسة وسرعة الغالق , بمعنى اخر اذا بقيت مسافة التصوير دون تغيير فان العدسات الطويلة (تيليفوتو) تعطي عمق ميدان اقل من العدسات القصيرة (وايد انجل) . لاحظ المثال الاتي لموضوع تتغير العدسة (الزووم او التقريب) وتثبت فتحة العدسة (f) والمسافة من العدسة , ملاحظة (المنطقة الزرقاء هي منطقة التركيز – عمق الميدان) :

3. **سرعة الغالق** : اذا كانت سرعة الغالق بطيئة (60 مثلا) كان الرقم البؤري لفتحة العدسة كبير(اي فتحة ضيقة) (22 مثلا) يعطي ذلك عمق ميدان جيد . وبالعكس فان السرعة العالية للغالق (500 مثلا) والفتحة الواسعة (2.8 مثلا) لايعطي عمقا وتكون الصورة سطحية . ملاحظة (تصح هذه الاعدادات ونتائجها على تصوير شخص يبعد عن الالة مسافة 4م خلفه شجرة تبعد عنه مسافة 4م ايضا وامامه شجرة تبعد عنه 2م) .
4. **المسافة بين الموضوع وبين العدسة** : كلما ابتعدنا بالكاميرا عن الموضوع مسافة اكبر كلما حصلنا على عمق مجال اكبر , يكون عمق المجال اكبر مايمكن مع صور المناظر الطبيعية (Landscapes) المأخوذة من مسافة كبيرة , بينما يتقلص عمق المجال الى مليمترات قليلة عند التصوير المقرب (Close-up) حيث يكون الموضوع قريبا جدا من العدسة , لاحظ المثال الاتي لموضوع تتغير مسافته من الكاميرا ويثبت البعد البؤري (الزووم) وفتحة العدسة (f) , ملاحظة (المنطقة الزرقاء هي منطقة التركيز – عمق الميدان) :





شكل (١-٤٦) تغيّر عمق الميدان مع تغيّر المسافة بين العدسة والموضوع

5. **الحالة الحركية للموضوع المراد تصويره** : فمع الجسم الثابت يسهل الحصول عمق ميدان بعد التحكم المناسب بفتحة العدسة وسرعة الغالق , اما الجسم المتحرك فتكون عملية الحصول على عمق ميدان صعبة بسبب ان الاجسام المتحركة تحتاج الى سرعة غالق

سريعة تصل الى 500/1 من الثانية والغالق بهذه السرعة العالية تقابله فتحة عدسة واسعة (رقم بؤري صغير) وهذا الرقم يقلل من عمق الميدان كما مر بنا في النقطة رقم 1 .

نستخلص من ما سبق ان عمق الميدان يتأثر بثلاثة أشياء رئيسية وهي:

1- فتحة العدسة:
فكلما كانت الفتحة أكبر (برقم F أقل) كلما كان طمس وعزل الخلفية أكثر فيقل عمق الميدان وكلما صغرت الفتحة وصارت أضيق كان عمق الميدان أكبر والخلفية واضحة المعالم.

2- مسافة الهدف:
كلما كان الهدف أقرب الى العدسة اصبحت الخلفية معزولة أكثر وخارج التركيز وكلما ابتعد الهدف اصبحت الخلفية وعمق الميدان اكثر وضوحا.

3- البعد البؤري للعدسة:
كلما كان التقريب او الزووم أكثر على الهدف أصبحت الخلفية خارج التركيز الهدف معزول عن الميدان ويلاحظ ذلك عند إستخدام عدسات الزووم الكبيرة المعروفة بال Tele-Photo وطبعا العكس صحيح عند إستخدام العدسات ذات الزاوية العرضة التي من شأنها الإبتعاد عن الميدان والهدف فتكون الخلفية او يكون عمق الميدان واضح وأعمق في الصورة.

الية حساب عمق المجال بالنسبة لفتحة العدسة

معظم العدسات تملك حلقة لضبط عمق الميدان , ولفهم الية ضبط عمق الميدان بالنسبة لفتحة العدسة لاحظ الشكل الاتي اولا ثم نوضح الالية بمثال :

فاذا كانت حلقة الضبط البؤري (A) موضوعة على مسافة اللانهاية ∞ فان عمق المجال (B) المتوفر مع فتحة عدسة f5.6 يكون مابين 1.2 م الى اللانهاية ., بعبارة اخرى ان جميع الاجسام الواقعة على مسافة 1.2 م واكثر عن العدسة ستكون داخل مجال التركيز البؤري . ومع فتحة عدسة f22 تكون جميع الاجسام الواقعة على بعد 45 سم واكثر ضمن مجال التركيز.

ملاحظ / يستخدم احيانا مصطلح (العزل) للاشارة الى الجزء الخارج من نطاق التركيز في الصورة عكس العنصر الاساسي فيها والذي يقع داخل نطاق التركيز , وعادة ما تكون الخلفية مشوشة ويكون العنصرالرئيس واضحا ومعزولا عنها .

المصادر :

1. ابراهيم الفضيلات ,
2. خالد عبد الغفور , خطوة اولى باتجاه الضوء .
3. علي الرفاعي , دروس في التصوير الفوتوغرافي .
4. بوابة سلطنة عمان التعليمية , المنتدى التربوي , وزارة التربية والتعليم , سلطنة عمان .

ضبط المسافة Focusing

هو عبارة عن تكيف بعد العدسة والفلم بما يلائم بعد الجسم عن العدسة , وبعبارة اخرى هو توضيح الصورة (قبل الالتقاط) بحيث تكون واضحة المعالم اثناء الالتقاط والتسجيل .

س – كيف تتم عملية ضبط المسافة ؟

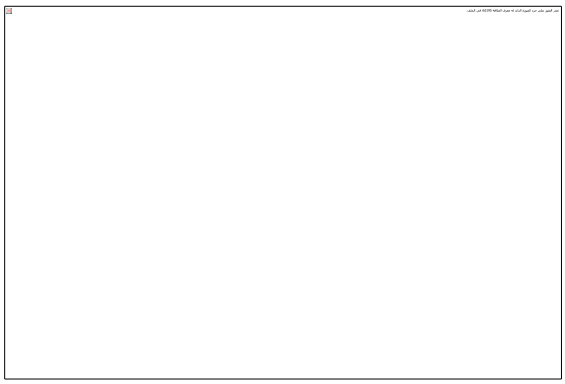
ج - تختلف طريقة ضبط المسافة من آلة فوتوغرافية الى اخرى وكما ياتي :

1. في الالة ذات العدسة الواحدة العاكسة توضح الصورة بواسطة تحريك (حلقة ضابط المسافة) الموجودة على انبوب العدسة حركة دائرية حيث يشاهد المصور وضوح الصورة المطلوبة من خلال محدد الرؤيا تدريجيا ويستمر التحريك الى ان يحصل على صورة واضحة المعالم تماما . (انظر الصور – شكل - 14 – ص 16) .
2. في الالة التي يكون فيها محدد الرؤية منفصلا عن العدسة نشاهد في وسط محدد الرؤيا (في بعض انواع هذه الالة وليس في جميعها) وجود دائرة او مربع يقسم المنظر المراد تصويره الى قسمين منفصلين , وبتحريك حلقة ضابط المسافة التي على انبوب العدسة كما مر بنا في النقطة السابقة نشاهد ان قسمي الصورة يتراكبان على بعضهما وتكون المسافة حينذاك قد ضبطت . (انظر شكل 15 – ص 16) (في الالات التي لاتحتوي على الدائرة او المربع وسط محدد الرؤيا يعتمد المصور فيها على تخمين المسافة بينه وبين الجسم المراد تصويره) .
3. بعض الالات التصوير لاتحتاج الى ضابط للمسافة (فضابط المسافة فيها ثابت Fixed Focus Lens) يعني هذا ان الالة وعدستها قد كيفت بحيث انها تستطيع ان تاخذ اي منظر من مسافة 6 اقدام الى مالانهاية (هذا النوع مفضل من قبل هواة التصوير لكنه لايعطي صورة جيدة) .

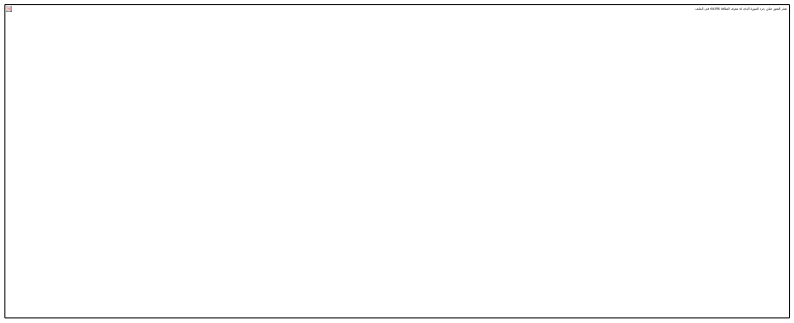
بقي ان نقول ان المسافة تحدد بتحريك العدسة الى الامام او الى الخلف , وتقاس المسافة عادة في جميع انواع الالات التصوير بالمتر ويرمز له بالرمز M او بالقدم ويرمز له بالرمز Ft . هذا وتبدأ المسافة من قدم واحد الى مالانهاية التي يرمزلها بالرمز ∞ .
والارقام توجد على انبوب العدسة وتعطى ارقام الامتار لونا يختلف عن لون ارقام الاقدام .
انظر شكل 16 – ص 17 .

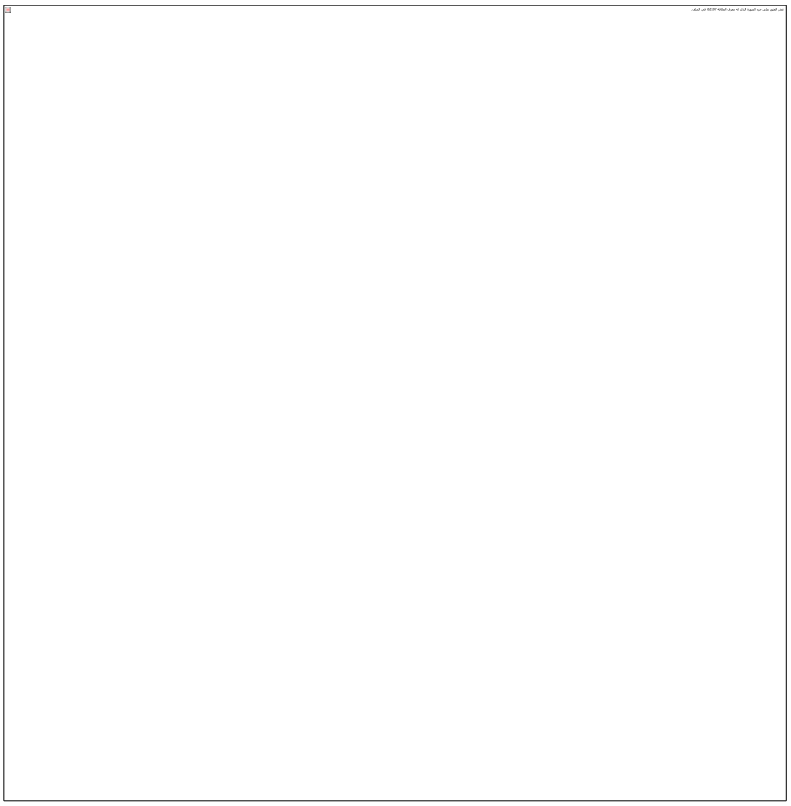
التركيز (Focus)

هو منطقة الوضوح في اللقطة , ومنطقة التركيز هي اوضح نقطة في اللقطة .



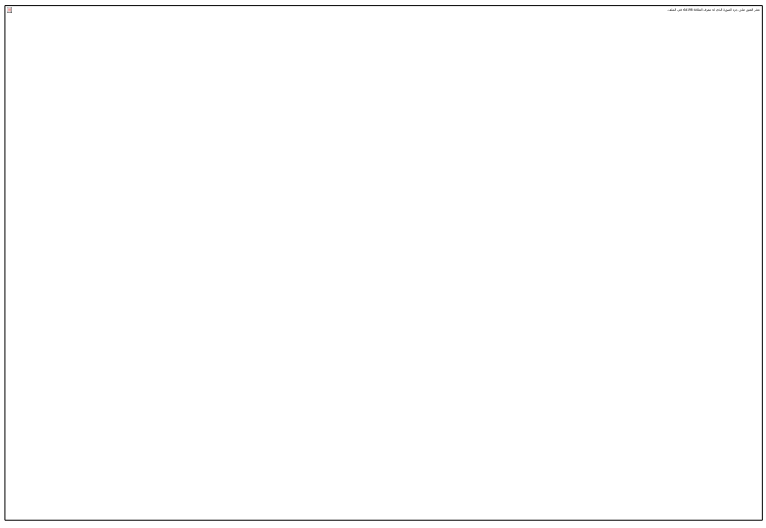
ويتم التركيز في الكاميرا اما بشكل تلقائي (اي ندع تحديد التركيز على الكاميرا) من خلال ضبط الكاميرا على الرمز AF (Auto Focus) او اننا نقوم بالتركيز يدويا من خلال ضبط الكاميرا على الرمز M أو MF (Manual Focus) انظر الصور الاتية التي ازرار التحكم بنوعية التركيز (تلقائي / يدوي) في الكاميرا :





ان عدسة الكاميرا مثل عين الانسان فهي لايمكنها ان ترى الاشياء بوضوح الا بعد التركيز عليه (فمثلا لو ركزت على اصبعك فستراه واضحا في حين سيكون ماخلفه مشوش لاته خارج منطقة التركيز والعكس صحيح) .

ان اغلب الكاميرات الصغيرة **يكون التركيز فيها تلقائيا (حيث تأخذ الكاميرا اقرب عنصر لها وتضع التركيز عليه)** ولكن هذه الطريقة لاتاتي دائما بالنتيجة المرجوة كما في المثال الاتي , انظر الصورتين :



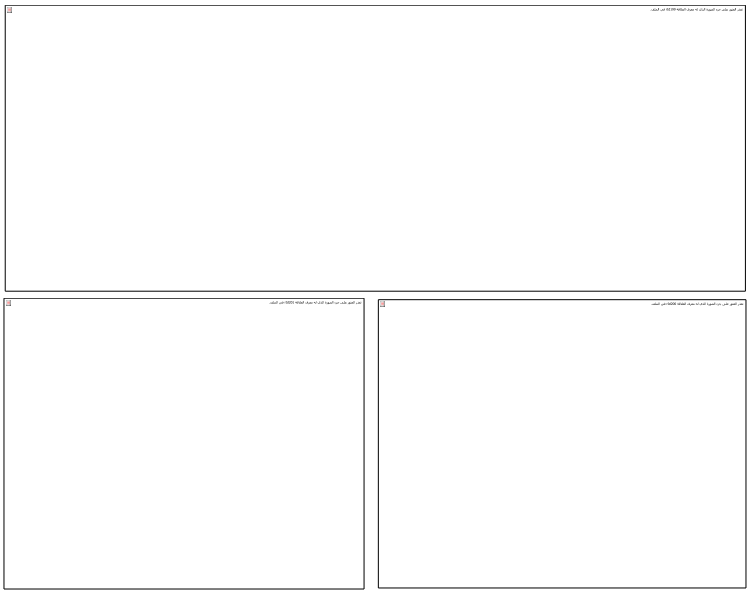
فالشخص في هذه اللقطة هو العنصر الاهم لذا يجب ان يكون التركيز عليه لكننا نجد ان الكاميرا لم تركز عليه مما يستوجب في مثل هذه الحالة وفي غيرها اعتماد التركيز اليدوي .

لحسن الحظ فان هنالك طريقة تلقائية اخرى هي افضل من الطريقة التي ذكرناها (الكاميرا تختاراقرب نقطة وتركز عليها) وهذه الطريقة تكون من خلال اختيار موقع نقطة التركيز (من قبلنا) ثم تقوم الكاميرا بضبط التركيز على تلك النقطة .

الطريقة اليدوية في التركيز فيتم اختيار موقع التركيز حسب نظرة المصور (فينظر المصور الى اللقطة وفي نفس الوقت يتحكم بقرص التركيز من عدسته او التركيز من الكاميرا حتى يصل الى منطقة التركيز المطلوبة ثم ثم يلتقط الصورة) .

نقاط التركيز في شاشة الكاميرا الرقمية (Focus Points):

هي مجموعة من النقاط تتخذ النقطة شكل مستطيل عرضي صغير تظهر قبل التصوير على شاشة الكاميرا , ويختلف عددها باختلاف نوع الكاميرا فبعضها يأتي بـ 5 نقاط , ويصل بعضها الى أكثر من 50 نقطة وزيادة العدد بلاشك ميزة في الكاميرا تسهل عملية التركيز . انظر الصور الاتية التي توضح هذه النقاط على الشاشة :



ولكي نستطيع استخدام نقاط التركيز يدويا يجب فتح التحكم بنقاط التركيز في الكاميرا ثم توجيه نقطة التركيز بواسطة ازرار التحكم خلف الكاميرا حيث ستظهر نقطة التركيز المطلوبة في منظار او شاشة الكاميرا , وبتلك الطريقة سيتم ضبط التركيز على العنصر الذي تقع عليه النقطة .

المصادر :

1. (التصوير الضوئي للهواة , امير احمد علي , دار النشر والمطبوعات الكويتية , ص 16-17).
2. Mr.Iraq.com , منتدى دروس تعليم التصوير .
3.

التعريض (Exposure) :

ان تعريض الفيلم للاضاءة الشديدة يؤدي الى اسوداد الفيلم بعد التحميض , كما ان تعريض الفيلم الى اضاءة ضعيفة جدا لايؤدي الى ظهور اي شيء على الفيلم . هذا يعني انه يوجد كمية ضوء محددة ضرورية لكي نحصل على صورة طبيعية للمشهد المصور وهذا هو ما يدعى بـ (التعريض الضوئي الصحيح) .

لعل من اهم الأمور التي تهم المصور هو معرفة التعريض الضوئي المناسب للمشهد الذي يريد تصويره والذي سيكون مختلفا من مشهد الى اخر , فلكل مشهد تبعا لمجموعة من العوامل تعريض يتناسب وظروف المشهد لكي تظهر الصورة بافضل مايكون .

في السابق كان تحديد التعريض يعتمد على خبرة المصور , أو على مبدأ التجربة والخطأ ذلك ان الحساسية الضوئية لمواد التصوير الفوتوغرافي لم تكن معروفة بشكل جيد .

لقد حاولت الشركات المصنعة لالات التصوير مساعدة المصورين في تحديد التعريض المناسب من خلال ادخال تقنيات حديثة الى الكاميرا . لقد اصبحت عبارة (صوب وصور/) شعارا لمعظم الشركات وهو مايعني اعفاء المصور من ضرورة الالمام بالمفاهيم الاساسية التي لها علاقة بتحديد التعريض المناسب .

ولكن الكاميرات التي تحتوي تلك التقنيات مهما كانت النتائج التي تعطيها فانها تبقى محدودة الامكانيات ولاتتعدى البرامج التي بداخل الكاميرا واعداداتها الثابتة , انها حتما ستكون مفيدة ومساعدة بدرجة كبيرة بالنسبة للمصورين الهواة ولكن الامر مختلف بالنسبة للمصورين المحترفين الذين يعتقدون بان مؤلف المشهد هو المصور وليست الكاميرا وان الرؤية الفنية الجمالية للمشهد هي من اختصاصه ودور الكاميرا لايتعدى تنفيذ أوامره بحذافيرها .

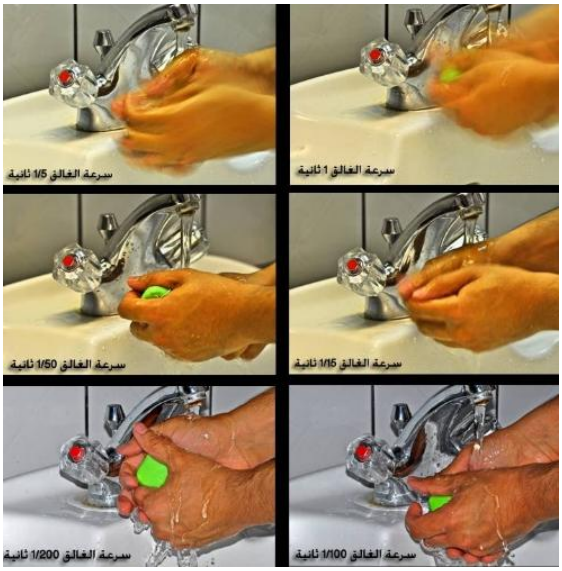
يتوقف نجاح التعريض (التعريض المناسب) على العوامل الثلاثة الاتية التي تؤثر فيه , تسمى هذه العوامل بـ (ثلاثي التعريض) وهي :

1. **فتحة العدسة (Aperture):**

كما مربنا في موضوع العدسات فان فتحة العدسة يعبر عنها برقم (F.NO) مثل 1.4 و 2.8 و 3.5 و 11 و 16 . فكلما قل الرقم ازداد اتساع الفتحة ذلك لان 1.4 مثلا تعني 1.4/1 من حجم العدسة الحقيقي في حين ان 22 تعني 22/1 من حجم العدسة الحقيقي.
يتم التحكم بفتحة العدسة عن طريق تدوير حلقة في قاعدة العدسة, كما تحتوي الكاميرات على الرمز Av اختصارا لـ (Aperture Value) للدلالة على اولوية فتحة العدسة .

2. **سرعة الغالق (Shutter Speed) :**

لسرعة الغالق تاثير على كمية الضوء الداخلة الى الكاميرا من خلال تحكمها في الفترة الزمنية لدخول هذه الكمية وبالتالي تاثير سرعة الغالق سيكون كبير على الصورة . فحينما نرفع سرعة الغالق فان اي شيء سوف نلتقطه سيتجمد ويظهر وكأنه لم يتحرك , بينما إن خففت سرعة الغالق سيظهر كل شيء في الصورة مموه على حسب الحركة .
والسؤال هنا كيف تؤثر سرعة الغالق في مقدار التعريض ؟ باختصار حينما نرفع سرعة الغالق فان كمية الضوء الداخلة ستكون قليلة وبالتالي سيكون الضوء قليل والتعريض ناقص وبالعكس .
انظر الى الصور الاتية لاستيعاب تاثير سرعات الغالق :



والآن لنتعلم كيف نصل الى تحديد سرعة الغالق في الكاميرا من خلال الصور الاتية :

إذا كانت كاميرتك من طراز Nikon فاتبع الخطوات التالية:

نغير القيم في القرص المحدد في الصورة .. إلى اليمين لزيادة سرعة الغالق. و إلى اليسار لتقليل سرعة الغالق حسب احتياج اللقطة ..

و إذا كانت كاميرتك من طراز Canon فاتبع الخطوات التالية:

المنطقة المعلمة باللون الأحمر تشير إلى مكان سرعة الغالق على الشاشة في كاميرات كانون ..

المنطقة المعلمة باللون الأحمر هنا ، تشير إلى ان سرعة الغالق في هذه الصورة هي 1\4000

- من القرص المبين في الصورة والذي اشير إليه بالأحمر .يمكنك التحكم بسرعة الغالق .

خريك القرص للجهة اليمنى يزيد من سرعة الغالق .

وخريكه إلى الجهة اليسرى يقلل من سرعة الغالق .

في بعض الكاميرات تحدد قيمة سرعة الغالق بواسطة قرص في الجهة العلوية من الكاميرا وفي بعض الاحيان بواسطة حلقة حول قاعدة العدسة .
يوجد كذلك في بعض انواع الكاميرات الرمز Tv اختصار لـ (Time Value) للدلالة على أولوية سرعة الغالق .

3. حساسية الفيلم او المتحسس للضوء (ISO):

كما مربنا سابقا فكلما زاد رقم الـ ISO كلما قل احتياج الفيلم او المتحسس للضوء وتمكنا بالتالي من تصوير موضوعات بإضاءة منخفضة , فمثلا فيلم ISO 50 يحتاج الى إضاءة قوية جدا مثل اضاءة الشمس المباشرة , بينما لايحتاج فيلم ISO 1600 الا الى اضاءة بسيطة مثل اضاءة الشموع .
لسرعة الفيلم او المتحسس علاقة بدرجة التحبب في الصورة ودرجة تشبع الالوان وتباينها , استخدم الافلام البطيئة (مثل 50 او 100) لتصوير المواضيع ذات التفاصيل الدقيقة وللحصول على تباين وتشبع عاليين وبالعكس .

التحكم بالتعريض :

ان تغيير التعريض يكون من خلال التحكم بفتحة العدسة (زيادة او نقصان) او من خلال التحكم بسرعة الغالق (زيادة او نقصان) فاعتمادا على المشهد يستخدم المصور فتحة عدسة واسعة مع سرعة غالق قصيرة او عدسة ضيقة مع سرعة غالق عالية .

ان سرعة الغالق القصيرة نستخدمها (كما مربنا سابقا) لتجميد الحركة , وهذه السرعة القصيرة تقلل من كمية الضوء الواصل الى الفيلم او المتحسس وبالتالي لابد من تعويض الفرق عن طريق زيادة فتحة العدسة . وكذلك الحال اذا استخدمنا عدسة ضيقة (للحصول على عمق ميدان كبير) سوف تقل كمية الضوء حينها ينبغي التعويض عن طريق زيادة زمن التعريض (غالق بطيء) .

لتحديد التوافق الصحيح بين فتحة العدسة وسرعة الغالق استخدم المصورون جداول خاصة تسمى (جداول التعريض) منذ زمن بعيد وهي لازالت محافظة على حيويتها لغاية الان .(عند فتح العلبة الكارتونية للفيلم نجد جدول بقيم التعريض المناسبة لعدد من المواقع وفي احوال جوية مختلفة اعتمادا على نوع المشهد) . تقول القاعدة العامة انه (ان هنالك نسبة ثابتة بين فتحة العدسة وسرعة الغالق , فاذا قللنا السرعة الى الضعف سوف نزيد الفتحة الى الضعف فعلى فرض ان السرعة كانت 1/100 ثانية والفتحة f4 فعند تقليل السرعة لتصبح 1/200 تبعا لذلك ستصبح الفتحة f2.8 . انظر الى الجدول الاتي الذي يبين التناسب بين سرعة الغالق مع الفتحة :

الفتحة	سرعة الغالق
2	1/1000
2.8	1/500

1/250	4
1/125	5.6
1/60	8
1/30	11

لقد استخدمة كذلك اجهزة القياس الكيميائية (Actinometer) وتتلخص طريقة عمله تتلخص في وضع ورقة حساسة للضوء في جو المشهد , وحساب الزمن الذي يستغرقه تحول لون الورقة الى لون محدد على المقياس هذا الزمن كان يمثل زمن التعريض .

كما ظهرت أجهزة قياس التعريض الالكتروضوئية , كما كانت هذه الاجهزة منفصلة ومستقلة عن الكاميرا ثم جرى بعد ذلك دمجها مع الكاميرات .

بشكل عام كلما كانت الة التصوير تميل الى مستوى المبتدئين كان من الصعب على المصور التدخل في عملية تحديد التعريض وهو أسوأ ما في هذه الكاميرات فالات التصوير التي ترفع شعار (صوب وصور) لاتساعد المصور خاصة المبتدئين على فهم واستيعاب عملية التعريض الضوئي فعند الضغط على زر الغالق في هذه الكاميرات فان المصور لايدري ماهي سرعة الغالق وهكذا لايعرف مايعنيه التعريف الضوئي طوال حياته .

نستعرض الان انظمة التعريض الضوئي المستعملة في الكاميرات الاتوماتيكية :

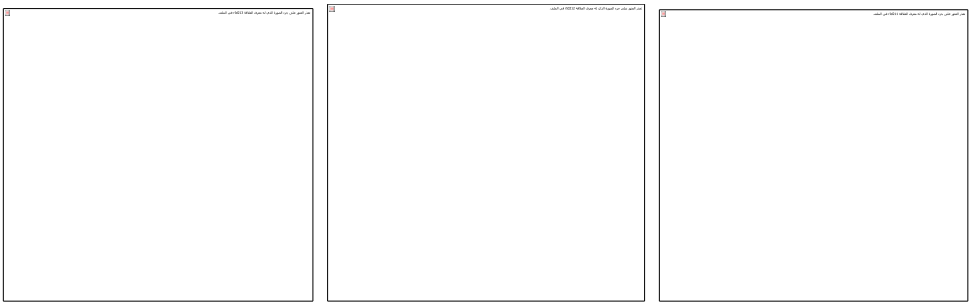
Nikon

Canon

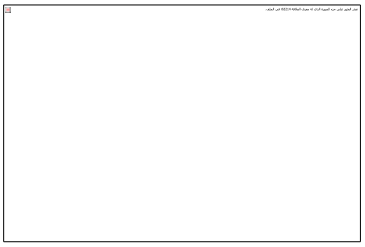
1. النظام المبرمج (P) : في هذا النظام وبعد تحديد إنارة الموضوع تقوم الكاميرا باختيار سرعة الغالق وفتحة العدسة (وكذلك الـ ISO في الكاميرات الرقمية) وذلك بحسب البرنامج المبيت فيها .
2. النظام الاوتوماتيكي (AP أو A أو AV) : ويعني اولوية فتحة العدسة , في هذا النظام يقوم المصور بتثبيت فتحة العدسة المرغوبة بينما تقوم الكاميرا باختيار سرعة الغالق المناسبة مع هذه الفتحةللحصول على صورة ذات تعريض صحيح .
3. النظام الاتوماتيكي (SP أو S أو TV) : ويعني اولوية سرعة الغالق , في هذا النظام يختار المصور سرعة الغالق التي تناسب طبيعة المشهد بينما تقوم الكاميرا بتثبيت فتحة العدسة الموافقة لها .

4. النظام (M) ويعني اليدوي : وهو نظام يوجد في جميع الكاميرات الجيدة والاحترافية , وفيه يتحكم المصور بشكل كامل في اختيار وتثبيت فتحة العدسة وسرعة الغالق دون اي تدخل من الكاميرا . في هذا النظام يقوم مقياس الاضاءة (Light meter) الموجود داخل الكاميرا بقياس الضوء واظهار نتيجة القياس في مؤشر اما على شاشة الكاميرا او على محدد الرؤيا كما في هذا الشكل :

فاذا صغرت اتساع العدسة او زدت من سرعة الغالق (اي قللت التعريض) فان المؤشر سيتجه نحو السالب , بينما لوعكست العملية بزيادة اتساع العدسة او تقليل سرعة الغالق فسيتجه المؤشر نحو علامة الموجب .لاحظ الحالات الثلاثة الاتية التي تبين طريقة عمل هذا المقياس :



يوجد زر في الكاميرا يسمى زر زيادة او نقصان التعريض , انظر الصورة :



اضغط على الزر وتابع الشاشة (زد من قيمة التعريض بالضغط على علامة الزائد في الاماكن التي تكون الاضاءة فيها قليلة او يكون فيها تدرج لوني بسبب مصابيح السبوتلايت) . (اما بالنسبة لتقليل قيمة التعريض بالضغط على علامة السالب فيكون في الحالات التي تكون فيها الاضاءة ساطعة جدا ولاتريد تغيير فتحة العدسة لغرض ما) .

ملاحظة : تقوم معظم الكاميرات بحساب التعريض وتحديد سرعة الغالق وفتحة العدسة المناسبة وتقديمها للمصور من خلال محدد المنظر كنوع من الارشاد غير الملزم .

علاقة فتحة العدسة بسرعة الغالق (عند التعريض المثالي وبثبات رقم الـ iso كلما ضاقت فتحة العدسة تقل سرعة الغالق والعكس صحيح) .

اما علاقة فتحة العدسة بحساسية الضوء الـ iso (فعند تضييق العدسة مع تثبيت سرعة الغالق فانه للحصول على تعريض مثالي نحتاج لرفع رقم الـ iso) .

اما بالنسبة للـ iso ففي تصوير الطبيعة يفضل ان يكون على حالته الطبيعية وهي 100, ولكن في الاضاءة الخافتة نزيد قيمته لجعل المتحسس حساس للضوء اكثر .

الايزو المرتفع يعني سرعة في الغالق , والايزو المرتفع يبهت الوان الصورة , والايزو المرتف يقلل من جودة الصورة , والايزو المرتفع يكون حبيبات في الصورة (Noise)

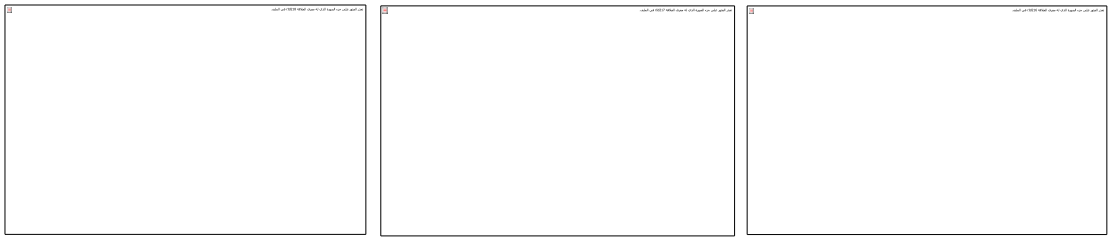
انظر الصور الاتية التي تبين مستويات مختلفة من التعريض لنفس المشهد وقارن :

المصادر :

1. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المنهجي , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ,أساسيات التصوير الفوتوغرافي ,
2. ابراهيم الفضيلات ,
3. مواقع انترنت .
4. خالد عبد الغفور , خطوة أولى تجاه الضوء ,
5. فيصل محمود , التصوير الفوتوغرافي .

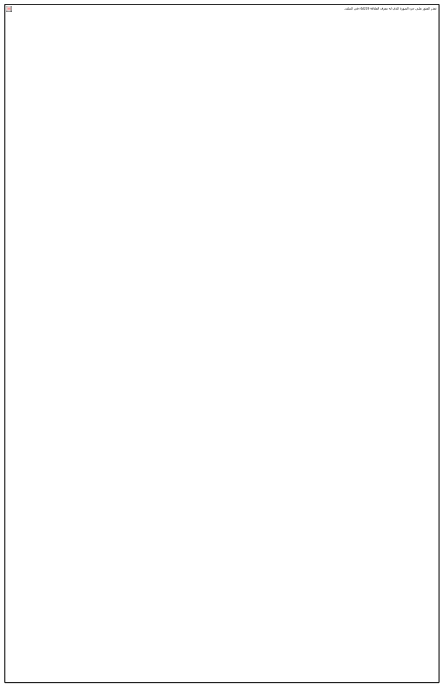
الحدة (Sharpen) :

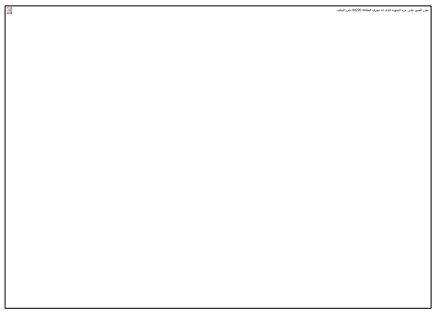
هي احد اهم اساسيات الصورة الناجحة , فصورة بلا حدة ستكون سيئة , صور المناظر الطبيعية دائما تكون فيها الحدة على كامل اللقطة بينما تكون الانماط الاخرى من التصوير منحصرا فيها الحدة على منطقة التركيز . لاحظ الصور الاتية :



الحدة متعلقة بأمور عدة هي :

1. جودة العدسة : فالعدسات الرخيصة غالبا تكون حدتها ضعيفة .
2. التركيز الجيد : يعطي حدة جيدة .
3. فتحة العدسة : استخدام فتحة العدسة الواسعة دائما ما يعطي حدة اقل من الفتحة الاضيق .
4. استخدام الحامل الثلاثي مع الريموت (اذا لم تكن تملك واحدا ابحث عن البديل مثل الاستناد بالجسم الى جدار او تثبيت العدسة على سور او سياج او اي جسم ثابت كنوع من الحامل الثلاثي البديل) .





5. استخدام المؤقت الذاتي خاصة عندما تكون سرعة الغالق بطيئة : لمنع الاهتزاز يعطي حدة جيدة . انظر الى الصورة الاتية التي توضح كيفية الوصول الى اعدادات المؤقت الذاتي في الكاميرا الرقمية :

فحص الحدة :

في التصوير الرقمي وعندما نلتقط صورة استعملنا فيها الاعدادات اللازمة لجعل الصورة حادة فبعد اخذ اللقطة يبدو كل شيء حادا ومركزا عندما تنظر في اول الامر الى شاشة الكريستال الصغيرة جدا الموجودة في ظهر الكاميرا الرقمية . عندما نعرض الصورة بذلك المقاس الصغير فسيبدو دائما وكان كل شيء تقريبا حاد ومركز ولكنك ستكتشف قريبا عند فتح الصورة في الكمبيوتر حيث العرض سيكون بحجم اكبر بانك لاتستطيع ائتمان تلك الشاشة الصغيرة جدا بل يجب ان تكبر وتفحص الحدة . يوجد على ظهر الكاميرا زر تكبير او زووم يتيح لك ان تكبر الصورة وترى ما اذا كانت مركزة او حادة حقا , افعل ذلك على الفور وفي موقع التصوير بعد ان تأخذ اللقطة بحيث تكون الفرصة لاتزال قائمة لاعادة اخذ الصورة اذا كبرتها واكتشفت انها مهتزة (ان هذه الطريقة هي طريقة المحترفون في كشف حدة الصور التي يلتقطونها) . لاحظ الصور الاتية التي توضح فحص الحدة بالتكبير :

Acutance: High
Resolution: Low
Lower Sharpness
Acutance: Low
Resolution: High
Acutance: High
Resolution: High

تجميد الحركة

يعد الغالق الاداة المسؤولة عن تجميد حركة الاشياء اذا ما اردنا ان نوضح تفاصيل الموضوع المتحرك مثل شخص يمشي او طفل يقفز او طير طائر يحرك جناحيه او ماء ينسكب او سيارة مسرعة ... الخ .

فكلما زدنا من سرعة الغالق (زدنا الرقم) كلما امكن تجميد الحركة اكثر واكثر , انظر الى الصورتين فيما ياتي ولاحظ المقارنة بينهما :

سرعة غالق بطيئة

سرعة غالق سريعة

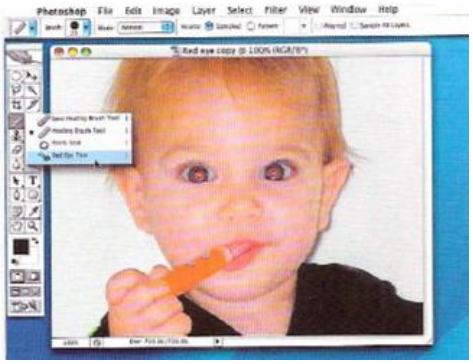
NASSER SALEH ||PHOTOGRAPHY
مدونة الفوتوغرافي ناصر القرشان
Fast Shutter
Slow Shutter

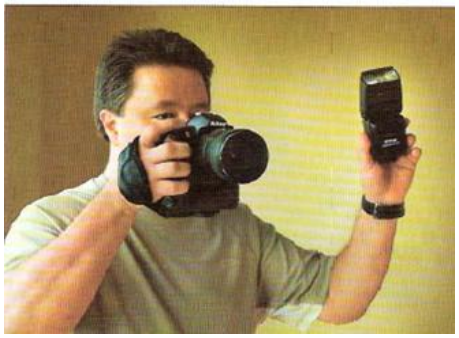
مثال التصوير السريع
السرعة : 80
الفتحة : F8
الايزو : 100

العين الحمراء

يتسبب الفلاش المنبثق من الكاميرا والمستقر فوق العدسة مباشرة بشكل رئيس وفي كثير من الاحيان بظهور عيون الاشخاص الذين نصورهم حمراء اللون وهو ما يعرف بالـ (Red Eye) وتعد هذه الحالة عيبا تصويريا لابد من التخلص منه , وسوف نتناول عدد من الوسائل التي يستخدمها المصورون للتخلص من هذه المشكلة وظهور اعين الاشخاص بالشكل الطبيعي :

1. اذا كانت هنالك وحدة فلاش خارجية منفصلة (وليس الفلاش الضمني في الكاميرا) :
   - فقم بانتزاع ذلك الفلاش من الكاميرا وامساكه على بعد قدمين من العدسة , او على اقل تقدير رفعه الى الاعلى بعيدا عن العدسة .
   - اجعل وميض الفلاش يرتد عن السقف . انظر الى الصورة الاتية :





2. اما اذا لم يكن لديك خيار سوى استخدام الفلاش الضمني في الكاميرا :
   - اشعل بعض انوار الغرفة اذا امكن فان ذلك سيؤدي الى انكماش بؤبؤ الاعين والذي يسبب عيونا اقل حمرة من التصوير في الظلام التام .
   - تحتوي عدد من الكاميرات على (نمط تخفيض تأثير العين الحمراء) والذي تقوم الكاميرا فيه بارسال وميض استباقي يجعل البؤبؤ في عيني الشخص يتقلص بسرعة قبل ان تطلق الفلاش الرئيس فيؤدي ذلك الى تخفيض تاثير العين الحمراء .
   - اطلب من الشخص النظر بعيدا بعض الشيء عن العدسة .
   - أنقل الكاميرا الى نقطة اقرب من الشخص .
3. اذا لم تلتفت الى اي من التقنيات اعلاه وظهرت لديك صورة مهمة او يصعب التقاطها مرة اخرى فيها هذه المشكلة , عندها عليك ببرنامج Photoshop CS2 الذي يوفر اداة العين الحمراء Red Eye للتخلص من تأثير العين الحمراء بسهولة (انظر الصورة في الاعلى) , كل ما عليك فعله هو فتح الصورة واختيار الاداة والذهاب الى الاعين الحمراء والنقر على المنطقة الحمراء فيها وستتكفل الاداة بالباقي . وهكذا انتقل الى تصليح العين الاخرى . واذا كان من الصعب النقر مباشرة على الجزء الاحمر من العين (كان يكون الشخص واقف على مسافة بعيدة) عندها اختر الاداة ثم انقر واسحب لرسم مستطيل حول منطقة

العين باكملها ثم حرر الماوس ستقوم الاداة بما عليها وفي كلا الحالتين ستختفي العين الحمراء .

المصدر :

1. سكوت كيلبي , اسرار التصوير الرقمي .

قواعد التشكيل الفوتوغرافي

التشكيل (Composition) هو عملية توحيد عناصر العمل المستقلة في وحدة فنية متكاملة تكشف عن مضامين هذه العناصر بالشكل البصري الامثل . فهنالك الكثير من العناصر التي من شأنها التأثير على الرؤيا الفنية الجمالية للصورة واهم هذه العناصر (الاضاءة , الايقاع التدرجي , تناغم الالوان , زاوية التصوير , زمن التصوير , مستوى التباين , وغيرها من العناصر) .

ان التشكيل ليس هدفا مستقلا او غاية لذاته بل هو مثل الكلام وسيلة لنقل الافكار والمعاني , وفيما يلي نستعرض عددا من قواعد التشكيل الفوتوغرافي :

1. **خلفية الصورة :**

في الصور الشخصية الرسمية ينبغي ان تكون الخلفيات بسيطة جدا (ابتعد عن جعل الشلالات والانواع المختلفة من النباتات والزهور خلفية لصورتك لانها ستصرف الانتباه عن موضوع الصورة) . نحتاج احيانا الى تنويع الخلفيات خاصة اذا كان علينا التقاط مجموعة من الصور ثم عرضها معا او وضعها في البوم واحد فتنويع الخلفيات لت يظهر العرض بنمط واحد ولن يكون العرض مملا . واذا احتجت الى ان تضع خلفية مميزة لصورتك عليك التفكير جيدا بتلك الخلفية (لاتعتمد اعتمادا كليا على ماهو موجود فاذا كان الموجود لايفي بالغرض ولايصلح بان يكون خلفية اصنع خلفية صورتك بيدك) . ان عدم الانتباه الى الخلفية قد يفسد الصورة (مثل تصوير طفل وخلفه منظر قبيح) .

2. **لاتقطع من المفاصل في الصور الشخصية :**

عندما تؤطر الصور الشخصية وتنظر اليها من خلال محدد المنظر احذر من قطع اي شخص من المفاصل (وبعبارة اخرى لاتدع الحافة السفلى للاطار تقطع اي شخص من المرفق او الركبة , وعند جانبي الاطار لاتقطع اي شخص من المرفق او الرسغ) اساسا ابتعد عن المفاصل . واذا كنت مضطرا لقطع الصورة من الذراع او الساق حاول قدر الممكن ان يكون القطع اقرب الى منتصف الذراع او الساق .

هذا من ناحية من ناحية اخرى تجنب ايضا ان تقطع الحافة العليا للاطار راس الشخص.

انظر الصورة الاتية :

3. عمق الميدان والعزل (التاكيد على الموضوع وابعاد التشويش) .

عند استعمال فتحات عدسة واسعة جدا يقل عمق الميدان الى ادنى درجة وبؤدي هذا الى تمييز الموضوع الرئيس وطمس معالم المواضيع الاقل اهمية .انظر الصورة الاتية :

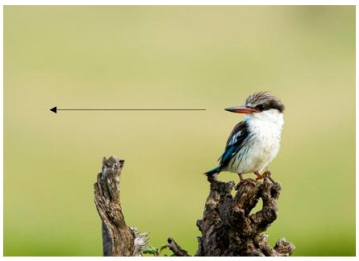
شكل (٢-١٥). فصل الخلفية

4. قانون الملء :

يستخدم قانون الملء لزيادة التركيز على الموضوع بحيث يشغل الموضوع كل الصورة , وبذلك نتخلص من الفراغ الزائد او عناصر التشويش الاخرى . ان هذا القانون يستخدم عادة في الصور العمودية وصور البورتريه , وعلى الرغم من تسميته بـ (قانون) الا انه يمكن مخالفته اذا كان الفراغ سيخدم موضوع الصورة اكثر مثل احتياج الفراغ لترك مساحة لاتجاه نظر الشخص نوضوع الصورة . لاحظ الصورتين الاتيتين :

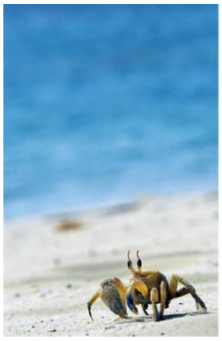
امثلة

اعطاء مساحة امامية امام الموضوع
بريح عين المشاهد دائما



5. اختيار الزاوية المناسبة (فوق مستوى النظر , تحت مستوى النظر , الزاوية المائلة) تحرك حول الموضوع المراد تصويره , التصوير الافقي والتصوير العمودي :

- التصوير فوق مستوى النظر يجعل الموضوع المصور مبالغا فيه , يفضل استخدامه لتصوير الاماكن الاثرية وبعض الشخصيات .
- التصوير تحت مستوى النظر يجعل الموضوع اصغر حجما من حجمه الطبيعي .
- التصوير بزاوية مائلة (الكاميرا غير متعامدة مع خط الافق) وتستخدم لاغراض خاصة ذلك انها تثير القلق وعدم الاتزان في المنظر لذا يجب ان نكون واعين الى القصد من استخدام هذه الزاوية في التصوير .
- التحرك حول الموضوع : خذ بعض الوقت ولا تستعجل لتبحث عن زاوية التقاط الصورة (ستجد بعد البحث ان هنالك زاوية افضل من الزاوية التي اخترتها في البداية , فبعض المترات او ربما السنتمترات القليلة قد تؤثر تاثيرا كبيرا في الصورة) . حاول ان تلتقط عدة لقطات للموضوع من عدة زوايا ثم اختر الزاوية الاجمل .



والان انظر الى هذه الزاوية السيئة التي جعلت الصورة اعتيادية تماما :

- التصوير الأفقي والتصوير العمودي : ان تصميم الكاميرا بشكل متوازي مستطيلات افقي لايعني بالضرورة ان تحمل دائما بهذا الوضع , فكثيرا ما نشاهد صورا لشخص واقف تقطعه الصورة عند وسطه وتترك فراغا كبيرا على جانبيه ذلك لانها التقطت افقيا ولو انها التقطت عموديا لامتلأ الكادر وازداد جمال الصورة لذلك فكر قبل ان تلتقط الصورة اي الوضعين سيعطي الصورة قوة اكثر الوضع العمودي ام الوضع الافقي . انظر الصورتين الاتيتين :

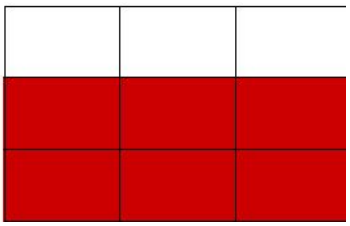
6. قاعدة الاثلاث (Rule of third):

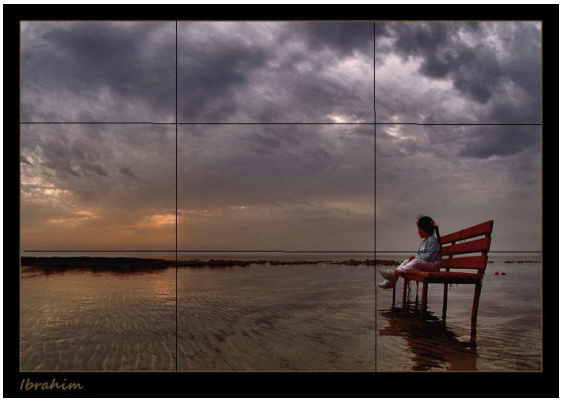
قاعدة الاثلاث هي اهم قواعد التكوين تساعد في تحديد الموضوع الرئيسي و وضعه في منطقة اهتمام النظر.

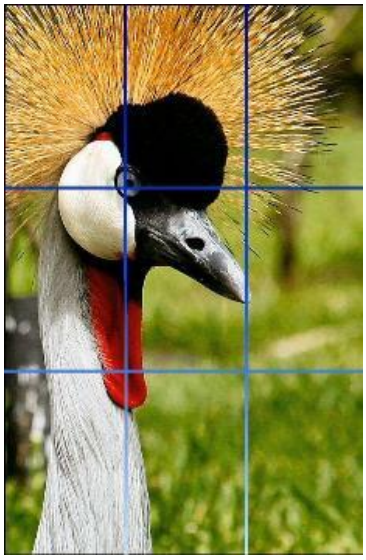
ينبغي تجنب تقسيم الكادر الى أجزاء متناظرة ويفضل تقسيمه الى ثلاثة اقسام بخطوط ارشادية وهمية عمودية وافقية (تحتوي العديد من الكاميرات على خيار grid استعن به لتطبيق هذه القاعدة) ثلاثة اقسام عمودية وثلاثة اقسام افقية بحيث ينتج عن ذلك اربع تقاطعات تعتبر هي نقاط الاهتمام في الصورة – او مايسمى بالمربع الذهبي – هذه النقاط مرتبة اولويا حسب طبيعة النظر لدى الانسان فالنقطة الاعلى يسار هي اهم نقطة لانها اول ما يقع عليه البصر وتليها الاعلى الايمن ثم الاسفل يمين واخيرا الاسفل يسار – هذا الترتيب بالاولوية ليس دائما مثاليا بل يعتمد ايضا على مناطق القوة في الصورة فمثلا في صورة البورتريه تحتل العينان مركز القوة في الصورة مما يتوجب على المصور وضع عين واحدة على الاقل في منطقة الاهتمام وهي الخط الافقي العلوي ومن الامثلة الاخرى يتم وضع السماء في الثلث العلوي في حين تشغل اجزاء المشهد الاخرى الثلثين الباقيين – ذلك ان وضع خط الافق في المنتصف يقسم الصورة الى قسمين بشكل مزعج وغير مقبول) وبشكل عام لاتدع اي عنصر في الصورة يفصل منظرك الى صورتين مثل وجود عمود او شجرة في منتصف الصورة , كذلك يمكن تقسيم الكادرعموديا الى ثلاثة اجزاء .

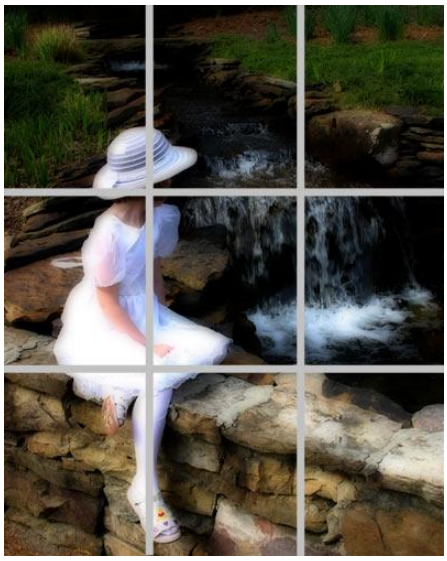
تذكر (ان قاعدة التثليث لاتطبق في جميع الصور , كما نها قاعدة ولكل قاعدة شواذ)

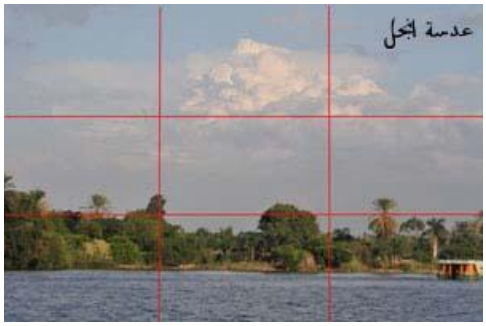
والان انظر الصور الاتية لتتضح لك الفكرة :

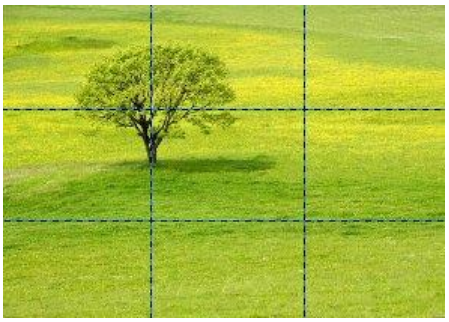






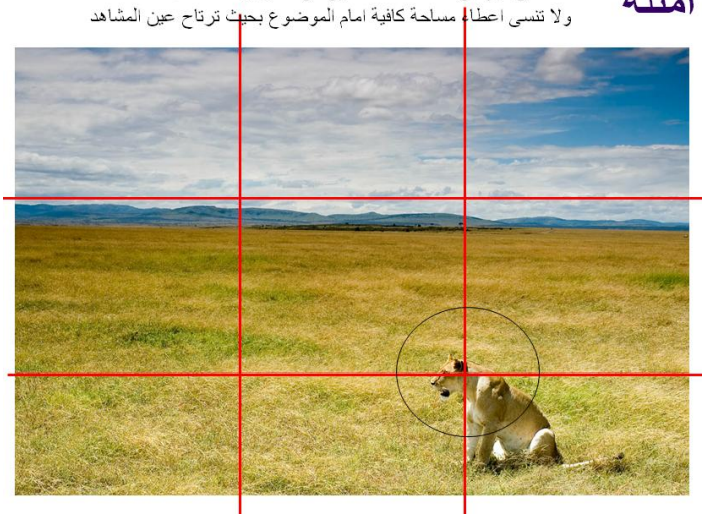


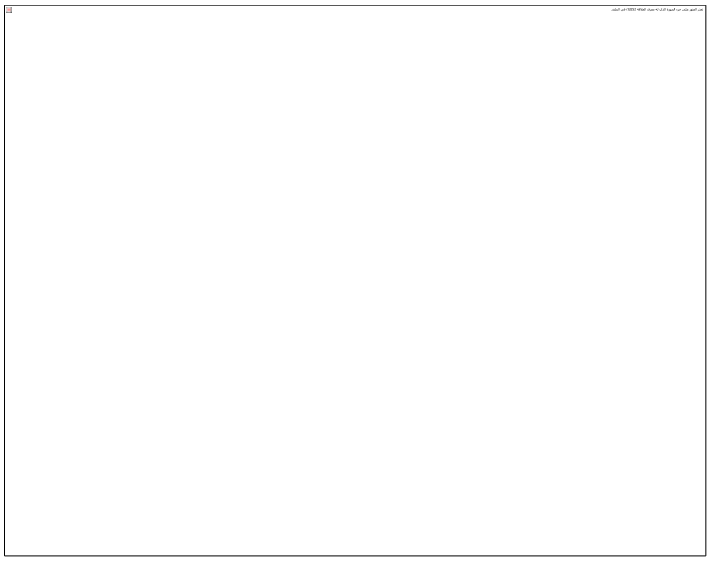


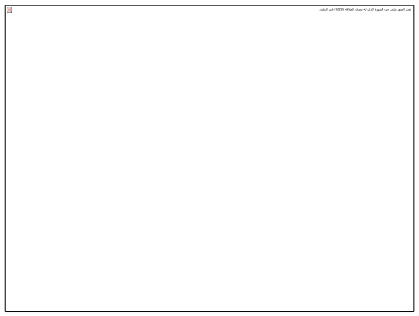


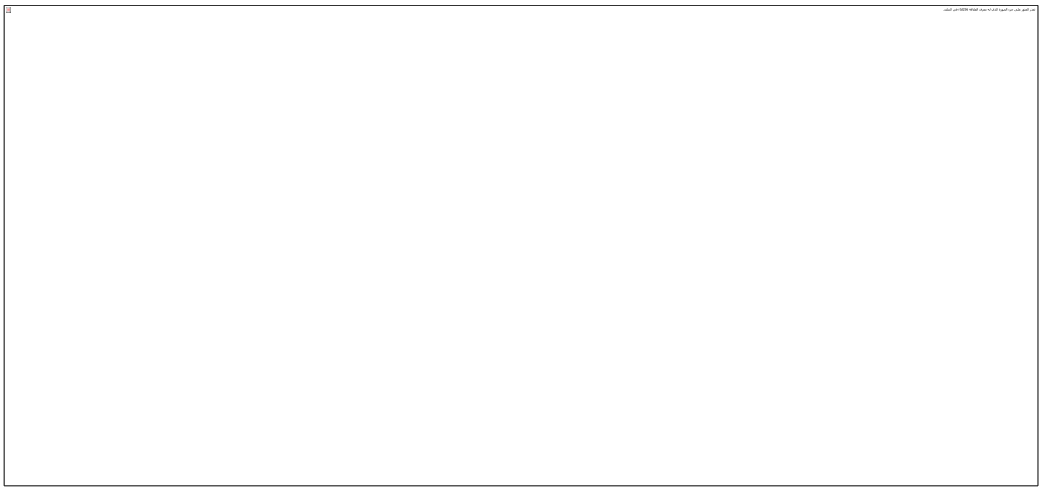
امثلة

نلاحظ موقع الاسد في الثلث الاول اليمين
كذلك ان الارض اخذت مساحة ثلثين من العمل بينما السماء اخذت ثلث
ولا تنسى اعطاء مساحة كافية امام الموضوع بحيث ترتاح عين المشاهد









7. **حسن استعمال الظلال :**
8. **زمن التصوير :**

ان افضل الاوقات لتصوير الاشخاص وخصوصا الوجه هو عندما تكون الشمس وراء غيوم خفيفة جدا بحيث تعطي ضلالا ناعمة على الارض , ففي هذه الحالة يكون الضوء منتشرا في جميع تفاصيل الوجه كما ان صاحب الصورة لايتأذى من الشمس ان كانت في عينيه وتاخذ الصورة في هذه الحالة الوانا قريبة من الحقيقة .

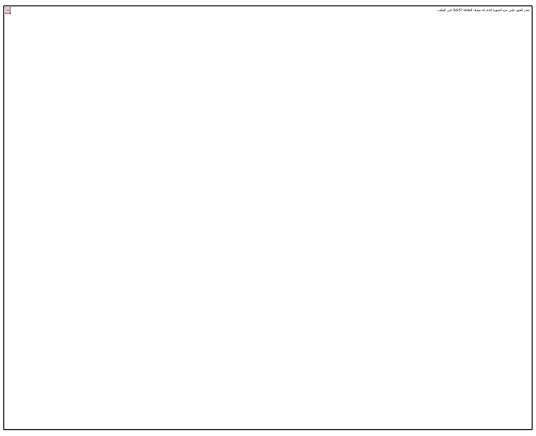
9. **الالمام ببعض تقنيات التصوير ومنها (تقنية السيلويت) .**
10. **استعمل نصائح ذوي الخبرة في تصوير انواع التصوير (مثل البورتريه والتصوير الرياضي ... الخ) .**
11. **الايقاع اللوني للصورة :**
12. **التمييز بالتباين اللوني :**

عند النظر الى الصورة (وكقاعدة عامة) يتركز الوعي على المناطق الاكثر تباينا , من هنا يمكن استخدام التباين اللوني لجذب اهتمام الناظر الى اجزاء معينة في الصورة اكثر من غيرها . ان استعمال مرشحات الاستقطاب Polarizer Filters من شأنه زيادة التباين اللوني وبدرجة كبيرة , انظر الصورة الاتية كمثال :

شكل (٢-١٦). التمييز باللون والتباين

13. المحافظة على استقامة خط الافق :

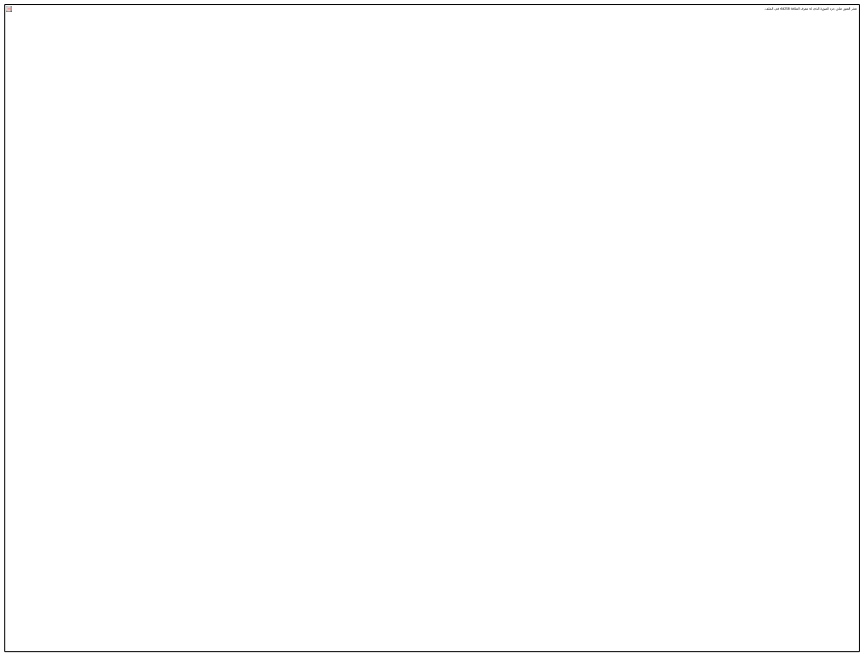
الصورة المعوجة بالتاكيد ليست صورة جيدة لذا يجب على المصور الانتباه الى المحافظة على استقامة الخطوط الافقية والعمودية في مشهده كما تراها عينه بالحالة الطبيعية , ومن امثلة هذه الخطوط (خط الافق , الخطوط الافقية والعمودية للمباني , وغيرها) . يستخدم المصورون المحترفون (الميزان الزئبقي المزدوج) – وهو عبارة عن اداة ضبط استواء صغيرة تنزلق في قاعدة احتضان وحدة الفلاش الاضافية في اعلى الكاميرا . ان هذا الميزان هو عبارة عن نسخة مصغرة عن الميزان الذي يستخدمه البناءون والذي يباع في مخازن ادوات البناء وهو شفاف يتيح لنا الرؤية وبشكل واضح ما اذا كانت الكاميرا مستوية ام لا (وبالتالي خط الافق) . ان الميزان كذلك يعمل سواء كانت الكاميرا في وضع افقي او عمودي (وهذا هو سبب كونه مزدوج) .انظر الى الصورة التي تبين هذا الميزان وطريقة تثبيته في الكاميرا .



اذا كانت الكاميرا تحتوي خاصية الشبكة (grid) فان ذلك سيساعدك كثيرا في ضبط استقامة خط الافق .

واذا لم تمتلك اي من الوسائل السابقة يمكنك تعديل المستوى بواسطة العمارات او الرصيف او اي شيء اخر يكون مستواه مستقيما (اي تحاذي حدود الكادر الافقية والعمودية مع خطوط في المشهد) .

لاحظ المثال الاتي وقارن بين الصورتين :



الوحدة الثامنة

الة التصوير الرقمي وجهاز الحاسوب

برنامج تحرير الصور Adobe Photoshop

يوفربرنامج فوتوشوب أدوات فعالة في مجال معالجة الصور للمصورين المحترفين مثل تصحيح الالوان والتباين ومعالجة وضوح الصورة وإضافة العديد من التأثيرات الى الصور وذلك هدف استخدامها في مجالات الطباعة والنشر والانترنت .

واجهة البرنامج :

تحتوي واجهة البرنامج على عدد من القوائم في اعلى الشاشة العديد من الادوات المستخدمة للرسم والتعديل تقع جميعها فيما يعرف بصندوق الادوات , كما تحتوي على مجموعة من اللوحات المخصصة للتحرير ولاضافة العناصر الى الصورة وكما هو واضح في الصورة الاتية : .

قوائم الاوامر في البرنامج هي تسعة قوائم , وفيما ياتي نبذة مختصرة عنها /

1. قائمة File وتختص بفتح الملفات وحفظها بعدة صيغ .
2. قائمة Edit وتختص بنسخ الصور والاشكال وقصها ولصقها واستدارتها .
3. قائمة Image ةتختص بتعديل التباين في الصورة وتصحيح الالوان والتحكم في الحجم .
4. قائمة Layer وتختص بتعديل الطبقات وترتيبها .
5. قائمة Select وتختص باختيار نوع تحديد الصورة او الشكل وحفظه والتعديل عليه .

6. قائمة Filter وتختص بتطبيق مجموعة واسعة من المرشحات على الصورة .
7. قائمة View وتختص بعرض الادوات المساعدة على الصورة مثل خطوط الدلالة ومسطرة القياس .
8. قائمة Windows وتختص بعرض وإخفاء لوحات العمل من مساحة العمل .
9. قائمة Help وتختص بتقديم المساعدة في كيفية التعامل مع البرنامج .

الادوات :

يضم صندوق الادوات مجموعة من الاوات الخاصة بالرسم والتعديل وتعيين اللون الامامي واللون الخلفي ويضم كذلك ادوات العرض . ونتناول فيما ياتي عددا من هذه الادوات بشكل مختصر :

1. مجموعة ادوات التحديد Selection Tools تقوم باحاطة الجزء المختار بنقاط متحركة , وفيها عدد من الخيارات منها التحديد على شكل مستطيل والتحديد الدائري وتحديد سطر او عمود واحد والتحديد الحر والتحديد المضلع والتحديد بالعصا السحرية اعتمادا على التدرج اللوني للمنطقة المحددة .
2. أداة التحريك Move Tool تقوم بنقل الصورة او الجزء المحدد منها الى منطقة او صورة اخرى .
3. أداة الاجتزاء Crop وتقوم باقتطاع جزء من الصورة كما نرغب والتخلص من الباقي .
4. اداة الفرشاة وتقوم بتطبيق اللون بسمك متساو وبحواف ناعمة او صلبة , يتغير تطبيق اللون بشكل كبير تبعا للاعدادات التي نعطيها لهذه الاداة .
5. أداة الختم المطاطي Stamp Tool تقوم هذه الاداة بنسخ البيكسلات من جزء في الصورة الى جزء آخر .
6. أداة الممحاة تطبق الممحاة لون الخلفية او تحول البيكسلات الى بيكسلات شفافة , وهي مفيدة لصقل الحواف .
7. اداة التدرج والملء تقوم اداة التدرج بانشاء تلاشيا لونيا من الامام الى الخلف ضمن حدود المنطقة المحددة او على كامل الصورة وفيها عدد من الخيارات .
8. أداة انقاص الكثافة وفيها ثلاثة خيارات (انقاص الكثافة – زيادة الكثافة – التبهيت) .
9. أداة النص Text لكتابة النصوص على الصورة وتنسيقها .

نسقات حفظ الصور

عندما نلتقط الصور فان الكاميرا تقوم بحفظها على الوسيط الرقمي وفق احد النسقات الاتية :

1. **النسق RAW**

ويعني الخام اي (غير مضغوط) , تحتوي ملفات RAW على معلومات الصورة الاصلية كما اتت من حساس الضوء دون ان تخضع لاية معالجة داخل الة التصوير تاركا المجال امام المصور ليقوم بالتعديلات على الصورة على جهاز الحاسوب وبالبرامج الخاصة ومنها برنامج Photoshop , ان صور هذا النسق تتميز بالحجم الهائل اذ قد يصل حجم الصورة الى MB20 او اكثر اعتمادا على دقة الصورة المستخدمة .

2. **النسق TIFF**

وهي اختصار للعبارة (Tagged Image File Format) وهي صيغة شائعة الاستعمال ومتوافقة مع معظم برامج تحريرومشاهدة الصور , الصورة بهذا النسق تكون مضغوطة بطريقة عدم فقدان للبيانات , ان هذا النسق يدعم (16 بت/ للقناة متعددة الطبقات لصور CMYK) لهذا يكثر استعمال نسق TIFF كهيئة نهائية للملفات التي تجهز للطباعة والنشر التجاري .

3. **النسق JPEG يلفظ جي بيغ**

اشهر نسق مستخدم في الصور الرقمية هو هذا النسق , وهو اختصار للعبارة (Joint Photographic Experts Group) وهي صيغة متوافقة مع معظم متصفحات ومستعرضات وبرامج تحرير الصور , ان اهم ميزة في هذا النسق هو قابلية ضغط الصورة الى ما يقارب 10 الى 20 من حجم الصورة غير المضغوطة مع فقدان قدر ضئيل من فقط من جودة الصورة لايمكن ان تلحظه العين , اذ تقوم JPEG باعادة ترتيب معلومات الصورة الى معلومات الالوان ومعلومات التفاصيل فتتركز عمليات الضغط على معلومات الالوان لان العين البشرية حساسة للتفاصيل اكثر من الالوان مما يجعل الضغط غير ملحوظ للعين , كما تقوم JPEG ايضا بتقسيم معلومات التفاصيل الى تفاصيل ناعمة وتفاصيل خشنة فعند الضغط يتم تجاهل التفاصيل الناعمة لان العين البشرية حساسة اكثر للتفاصيل الخشنة لانها اكثر حدة وبروزا .

يقدم هذا النسق معادلة رائعة بين جودة الصورة وحجم ملف الصورة بحيث يكون من الصعب ايجاد فروق في الجودة بين الصورة المضغوطة بهذا النسق وبين الصورة الاصلية غير المضغوطة مقابل حجم ملف اصغر بمقدار 6 مرات من حجم الصورة الاصلية . توفر الكاميرات خيارات لصيغة JPEG وهي (Fine , Normal , Basic) فاذا لم يتوفر في

الكاميرا صيغة غير مضغوطة مثل RAW أو TIFF فاحرص على اختيار اعلى قيمة لنسق JPEG وهو الخيار Fine .

4. **النسق EXIF**

هو النسق الاكثر شيوعا بين النسقات التي تخزن معلوماتاضافية عن الصورة مثل وقت وتاريخ التقاط الصورة , فتحة العدسة المستخدمة , سرعة الغالق المستخدم , قيمة حساسية الضوء الـ ISO , نوع الفلاش المستخدم , وغيرها . ان EXIF هو اختصار للعبارة (Exchangeable Image File) . ان ملفات EXIF مفيدة جدا لانك لن تحتاج الى تذكر اعدادات التقاطك كل صورة فما عليك سوى مقارنة اعدادات كل صورة مع الاخرى على الحاسوب لتستنتج افضل الاعدادات للاستفادة منها لاحقا .

5. **النسق PSD الخاص ببرنامج Photoshop**

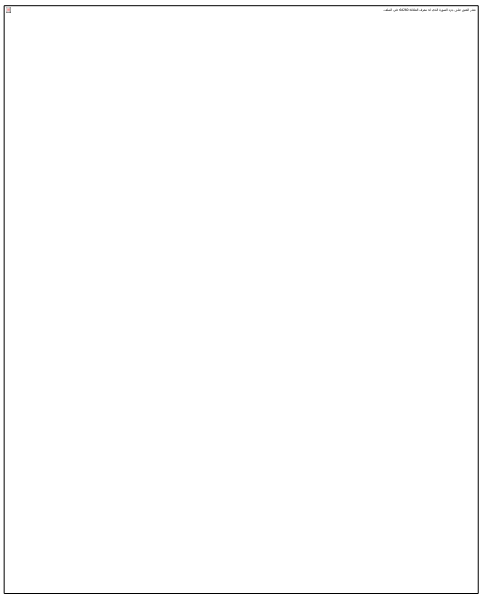
عند معالجة الصورة باستخدام برنامج Photoshop هنالك الكثير من المزايا التي تساعدك اثناء التحرير مثتل الطبقات , لذا لدا Photoshop نسق محلي خاص به لحفظ ملف الصورة أثناء العمل هو النسق PSD هذا النسق يسجل كل الاجراءات والتعديلات التي تحدثها على الصورة ومن ثم يمكن العودة اليها وإعادة تحريرها . عند الانتهاء من المعالجة ينبغي حفظ الصورة في نسق اخر أكثر شيوعا مثل JPEG او TIFF وذلك لتسهيل عملية تداول الصورة بين التطبيقات .

المصدر :

1. ابراهيم الفضيلات ,

تعديل رقم 1 :

تعديل حدة الصورة باستخدام برنامج الفوتوشوب



لجعل الصورة تبدو اكثر حدة ووضوحا استخدم مرشح قناع التوضيح Unsharp Mask في فوتوشوب وكما ياتي :

افتح الصورة في فوتوشوب , ثم اذهب تحت قائمة المرشح Filter ومن قائمة التوضيح Sharpen الفرعية , اختر قناع التوضيح Unsharp Mask , سيظهر مربع الحوار تجد فيه ثلاثة مقابض منزلقة لتطبيق معاملات التوضيح المختلفة كما هو واضح في الصورة اعلاه . وللاختصار اتبع الاعدادات المجربة الاتية التي تعطي نتائج جيدة :

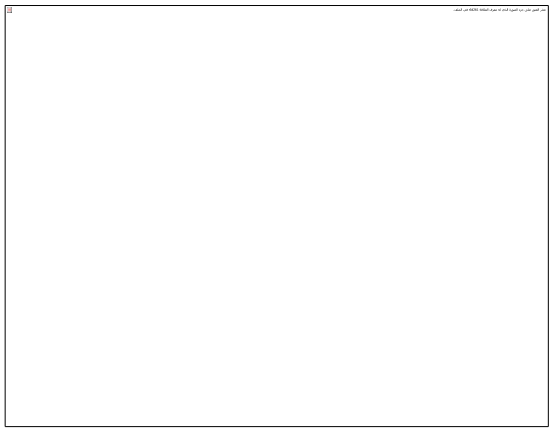
1. لصور الناس : اضبط المقدار Amount بقيمة 150% , ونصف القطر Radius بقيمة 1 , والعتبة Threshold بقيمة 10 .
2. لمشاهد المدن وصور العمران والرحلات : اضبط المقدار بقيمة 65% , ونصف القطر بقيمة 3 . والعتبة بقيمة 2 ؟
3. للاستعمال اليومي العام : اضبط المقدار بقيمة 85% , ونصف القطر بقيمة 1 , والعتبة بقيمة 4 .

تعديل رقم 2

تفتيح وتغميق الصورة باستخدام الاداة Curves :

في بعض الاحيان تكون الصورة الملتقطة فاتحة او غامقة لعدة اسباب , نستطيع باستخدام هذه الاداة ان نعالج هذه الحالة وكما يأتي :

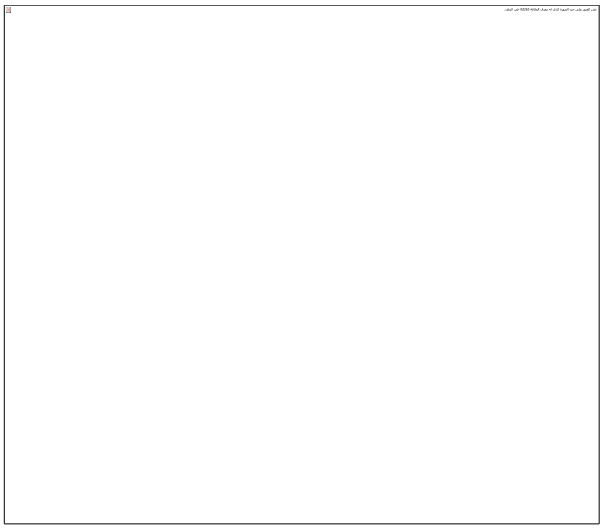
نفتح الصورة في الفوتوشوب ثم نذهب الى الاداة Curves بالضغط على Ctrl+M فتظهر الاداة , نقوم بالضغط بالماوس في وسط الخط المائل ونستمر بالضغط عليه (نرفعه للاعلى اذا اردنا تفتيح الصورة وننزله الى الاسفل اذار اردنا تغميق الصورة) .لاحظ التعديل بالصور :

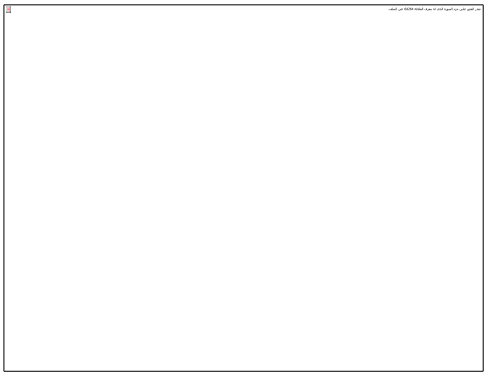


تعديل رقم 3 :

زيادة تشبع الوان الصورة الباهتة , وتغيير الوان الصورة من الملون الى الاسود والابيض

استخدم الاداة Hue/Saturation لعمل هذه التعديلات , أفتح الصورة في فوتوشوب ثم اضغط على زر Ctrl+U فتظهر لنا هذه الاداة , فاذا اردنا تشبيع اللون نحرك الزر الذي في الوسط Saturation الى اليمين , اما اذا اردنا ان نجعل الصورة بالاسود والابيض فنحرك نفس الزر الى اليسار . انظر الى الصورة :





تعديل رقم 4

تعديل التباين باستخدام الامر Levels

الوحدة التاسعة

التحميض والطباعة الفلمية والرقمية

تحميض الافلام

اولا - المستلزمات :

(1. حوض التسخين , 2. تانك التحميض , 3. فتاحة افلام اوعلب , 4. ميزان حراري او مخبري , 5. عصا تحريك زجاجية , 6. خيمة معتمة او غرفة مظلمة تماما , 7. مؤقت (تايمر) , 8. مقص , 9. أوعية قياس محاليل , 10. ملاقط لتعليق الافلام , 11. مجفف حراري بالهواء (سشوار) , 12. كيمياويات تظهير الافلام الملونة) .

شكل (٤-١) . مجموعة من أدوات المختبر المنزلي

شكل (٤-٢) . علبة التحميض

شكل (٤-٣). خيمة التعتيم

المستلزمات بالتفصيل :

1. **حوض التسخين** : هو حوض بلاستيكي يتضمن سخانا كهربائيا ومنظم حرارة اوتوماتيكي , كما يحتوي على اماكن لوضع عبوات المحاليل ومضخة لتقليب الماء حول العبوات .
توضع عبوات المحاليل في اماكنها المخصصة ويملء الحوض بالماء الى المستوى المحدد ويضبط منظم الحرارة على درجة الحرارة المطلوبة ثم يوصل الحوض بالكهرباء فيبدا المسخن بالعمل ورفع درجة حرارة الماء والذي بدوره يعمل على رفع حرارة المحاليل في العبوات عن طريق التماس اما المضخة فتقوم بتقليب الماء بصورة مستمرة . وببلوغ درجة الحرارة الى المستوى المطلوب (خلال 30-50 دقيقة) حتى يتوقف المسخن تلقائيا عن العمل وحين تهبط الحرارة يعود الى العمل تلقائيا .
2. **علبة التحميض (التانك)** : عبارة عن اسطوانة بلاستيكية سوداء او من الستانليس تحتوي على بكرات اتثبيت الافلام لها غطاء يسمح بدخول السوائل ويمنع الضوء من النفاذ الى الفيلم بداية وفي غرفة مظلمة تماما او في خيمة التركيب يجري تثبيت الفيلم داخل البكرة ثم تثبت البكرة داخل التانك ويغلق الغطاء باحكام , بعد اغلاق الغطاء يصبح بالامكان مواصلة العمل تحت الضوء . (البكرات لها مسار لولبي ينزلق فيه الفيلم كاملا دون ان تتلامس اسطحه وهذا ضروري كي يلامس المحلول جميع سطح الفيلم) .
3. **فتاحة الافلام** : هي اشبه ما تكون بفتاحة المشروبات الغازية وتستخدم هذه الفتاحة في الغرفة المظلمة لفتح غطاء الفيلم واخراجه , يمكن الاستعاضة عنها بفتاحة الزجاجات العادية .
4. **ميزان حراري مخبري :** هو نفسه المستخدم في المختبرات لقياس حرارة السوائل , غالبا ما يكون مجال القياس فيه من 0 – 100 درجة مئوية , (يفضل عادة استخدام مقياس بمجال من 20- 50 درجة لانه اكثر دقة كما اننا لانحتاج الى قياس حرارة خارج هذا المجال) .
5. **عصا التحريك :** يفضل ان تكون من الزجاج او من الستانليس وبطول 25 – 40 سم وهي تستخدم لتحريك الكيماويات اثناء عملية حلها .
6. **خيمة التعتيم :** عبارة عن كيس من القماش الاسود السميك (الكتان) ,.تعمل فيه فتحتان ويخاط اليهما اكمام ذي نهايات مطاطية للاطباق على الساعد جيدا ومنع دخول الضوء , الكيس من الاعلى فيه شق بعرض 40 سم لادخال الادوات اللازمة (التانك , الفيلم , فتاحة الافلام , المقص) يغلق هذا الشيق باحكام بواسطة سحاب ويفضل وضع طبقة ثانية من القماش فوق السحاب لتجنب نفاذ الضوء من جوانبه . (اذا لم تستطع توفير هذه الخيمة فلم يتبقى امامك سوى الغرفة المظلمة) .
7. **المؤقت (Timer) :** يستخدم هذا المؤقت لقياس زمن التحميض (يمكنك الاستعاضة عنه بالساعة العادية اذا كانت تحتوي على ساعة وقف) .

8. **أوعية القياس :** يفضل ان تكون هذه الاوعية من النوع المخبري الزجاجي وبسعات 50 و 100 و 1000 مللتر , ذات قاعدة عريضة بعض الشيء .
9. **ملاقط التعليق :** هناك ملاقط خاصة لتعليق الافلام (كما يمكن الاستعاضة عنها بملاقط الغسيل العادية) .
10. **مجفف هوائي :** يستخدم المجفف في المرحلة الاخيرة من التحميض وهي المرحلة التي تستوجب تجفيف الفيلم عن طريق تمرير تيار هوائي دافيء على سطحه بعد تعليقه بالملاقط , مجفف الشعر المنزلي يعتبر افضل وسيلة , ولكن بشرط عدم الاقتراب كثيرا من سطح الفيلم (ابقى على مسافة 20-30 سم) . اذا لم يكن لديك مجفف اترك الفيلم يجفبشكل طبيعي .
11. **كيمياويات تظهير الافلام :** تتالف كيماويات تحميض الافلام الملونة من العناصر الاربع التالية (المحلول المظهر Color Developer , المحلول المبيض Bleach , المحلول المثبت Fixer , محلول الترسيخ Stabilizer) ويطلق أختصارا على هذه المجموعة تسمسة (محاليل C41) .

تتوفر هذه الكيماويات كل على حدة وبسعات 5 – 20 لتر (اللتر الواحد يكفي لتحميض 10 افلام) واشهرها كيماويات كوداك وفوجي واكفا وكونيكا .

يتم حل هذه الكيماويات بالماء لتشكيل المحلول العامل , اذ تاتي هذه الكيمياويات من الشركات المصنعة بتركيز عالي ويتم الحل بحسب التعليمات المرفقة من الشركة المصنعة , اما بالنسبة لزمن التحميض ودرجة حرارته فانها متماثلة بين جميع الشركات .

ان العمل بهذه المواد الكيماوية يتطلب الحذر واتباع اجراءات السلامة المهنية .والعلم بصلاحياتها بعد الحل , وما يحتاجه كل منها وخاصة محلول المظهر الذي يعد اكثر ما في المجموعة حساسية .

كما اسلفنا فان كل شركة ترفق نشرة بطريقة حل المواد الكيماوية وتحضير محاليل العمل ونورد فيما ياتي مثالا على ذلك :

800 water + 100 A + 50 B + 50 C -->> 1 Liter

يعني هذا انه لعمل لتر واحد من المحلول يجهز 800 مللتر من الماء (بدرجة 30 – 40 درجة مئوية) تضاف اليه 100مللتر من الجزء A يحرك المزيج بالعصا الزجاجية مدة دقيقة , ثم يضاف 50 مللتر من الجزء B ويحرك المزيج لمدة دقيقة , ثم يضاف 50 مللتر من الجزء C ويحرك المحلول لمدة دقيقتين . هكذا يصبح لدينا محلول بحجم 1 لتر , والان يجب سكب المحلول في قنينة زجاجية غامقة وحفضها لحين الطلب (يجب تسمية القناني وتثبيت تاريخ الحل عليها لتنظيم العمل خاصة بعد ان يزداد عددها) .

ملاحظات /

1. يمكن ان ياتي محلول المظهر بجزء واحد او باكثر من جزء كما ورد هنا في المثال اعلاه فقد جاء هنا بثلاثة اجزاء (A و B و C). وكذلك هو الحال بالنسبة لمحلول التبييض , اما محاليل التثبيت والترسيخ فتكون في الغالب جزء واحد مركز يحل بالماء بنسبة معينة تذكر في النشرة المرفقة .

2. يمكن تقليل الكمية التي نريد الحصول عليها بتقليل النسب مع الحفاظ على التناسب فمثلا اذا اردنا تحضير نصف لتر فاننا نستخدم نصف الكمية من القيمة المذكورة في التعليمات .

خطوات تظهير الافلام الملونة :

عند تعريض الفيلم للضوء بواسطة الكاميرا تتشكل صورة لامرئية (صورة كامنة) في الطبقات المستحلبة الحساسة للضوء في الفيلم , وباستخدام المحاليل الكيمياوية تحول الصورة الكامنة الى صورة مرئية , تعرف هذه العملية بعملية تظهير الافلام الفوتوغرافية , وفيما يأتي نتناول مراحل تظهير الفيلم الملون :

المرحلة الاولى : التظهير الملون Developer Color :

بعد وضع الفيلم في التانك يمر أولا من خلال المحلول المظهر والذي يعمل على تشكيل صورة ابيض واسود في ثنايا الطبقة الحساسة مكونة من حبيبات الفضة الى جانب صورة ملونة مكونة من اصباغ ملونة على الطبقات المستحلبة .

المرحلة الثانية : التبييض والتثبيت Bleach – Fix & Bleach

عندما يمر الفيلم من خلال محاليل التبييض والتثبيت يتوقف نشاط عامل التظهير الملون , وتزال المواد الحساسة التي لم تتعرض للضوء عن طبقات الفيلم كذلك تزال الصورة المكونة من حبيبات الفضة .

المرحلة الثالثة : الغسيل Wash

أثناء مرور الفيلم في مرحلة الغسيل تزال المواد غير المرغوبة المتبقية على سطح الفيلم .

المرحلة الرابعة : الترسيخ Stabilizer

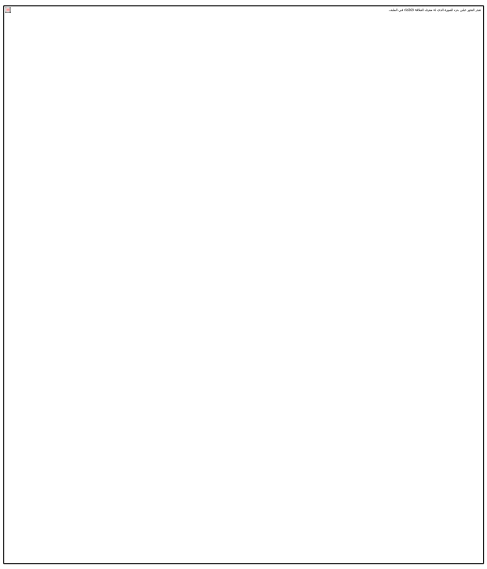
او كما تسمى احيانا تمتين الصورة حيث يعمل محلول الستابلايزر على تثبيت الصورة ويزيد من مقاومة الفيلم لعوامل البهتان والتلون كما يعطي للفيلم طبقة حماية من الحرارة العالية المنبعثة من المجفف وبالتالي يمنع تقوسه , كما يمنع ظهور البقع على الفيلم اثناء عملية التجفيف .

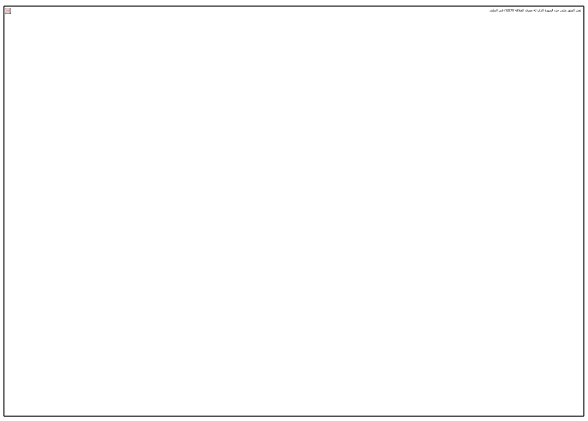
المرحلة الخامسة والاخيرة : التجفيف Drying

وفيها يتم تجفيف الفيلم باستخدام المجفف الذي يطلق تيار من الهواء الساخن .

انظر الى الجدول الاتي الذي يوضح درجات الحرارة والزمن اللازمين لكل مرحلة من مراحل التظهير :

في مختبرات التصوير الكبيرة والانتاجية لاتستخدم الطريقة المذكورة انفا في تحميض الافلام , بل تستخدم اجهزة خاصة تقوم بعملية التحميض وبطريقة الية , انظر الى صورة احد هذه الاجهزة التي تستخدمها المختبرات الكبيرة :





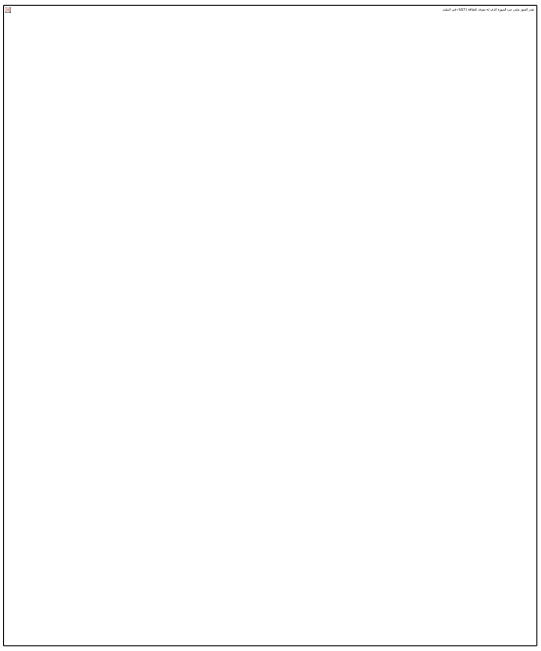
المصادر :

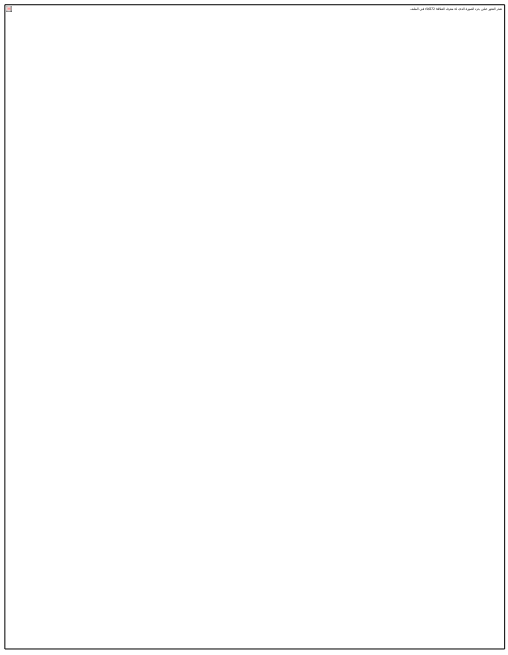
1. جمال الايوبي , دروس من مجلة التصوير الضوئي .
2. ابراهيم الفضيلات ,
3. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , تصوير فوتوغرافي – معمل الالوان , السعودية , 1425 هـ .

طباعة الافلام

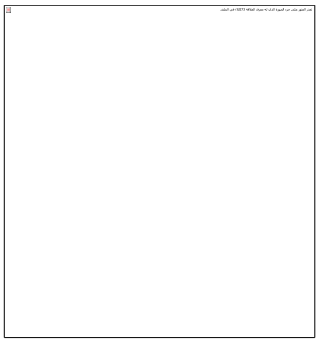
يستخدم المكبر الملون (Larger) في طباعة الافلام على ورق التصوير بهدف طباعة الصورة بالمقاس الذي نرغب به .

يتكون هذا الجهاز من مجموعة من الاجزاء وسوف نتناول هذه الاجزاء بالتفصيل ولكن لنشاهد اولا صورة هذا الجهاز :

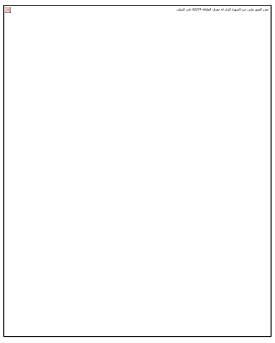




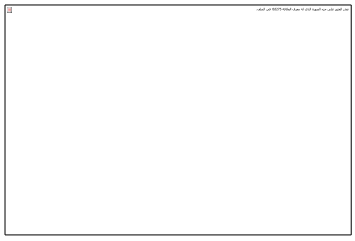
يحتوي المكبر على /



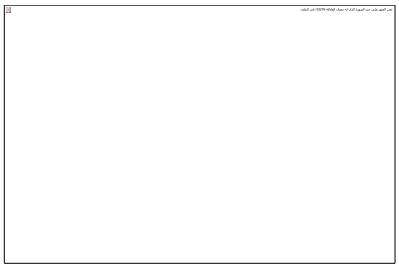
بيت الانارة

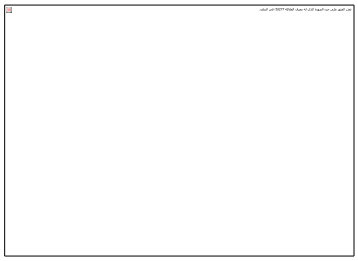


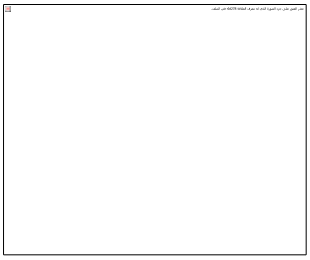
مصدر إضاءة



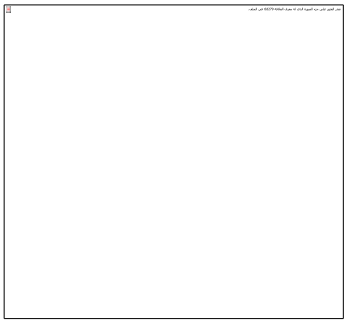
مرشحات لتصحيح الالوان

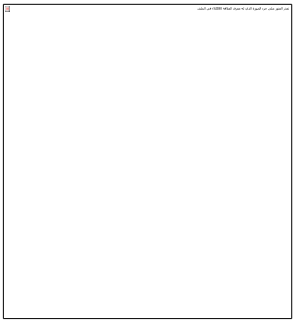


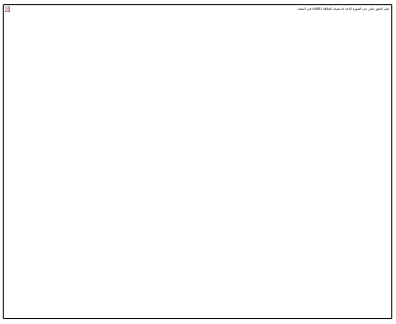




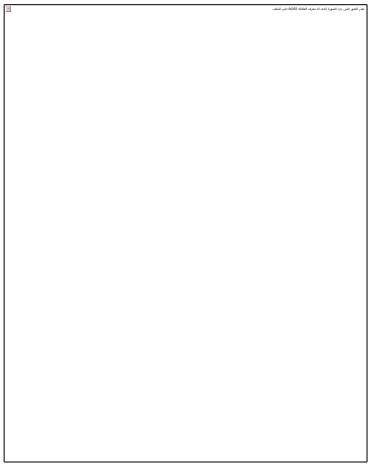
ذراع التحكم بعمل المرشحات مكثف لتجميع الاضاءة ماسكة الفيل

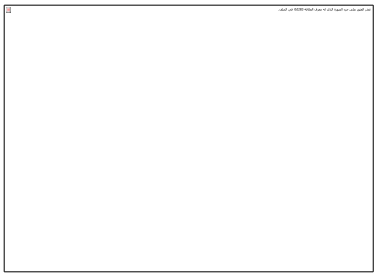


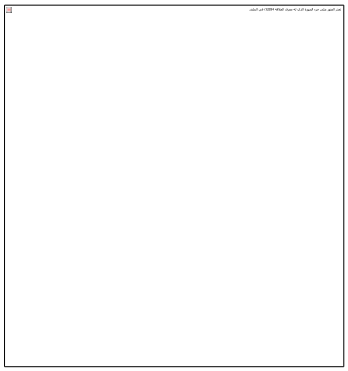




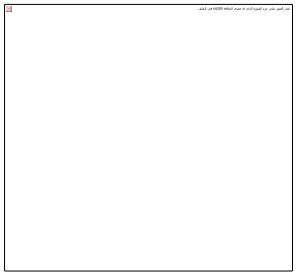
ذراع للتحكم براس الجهاز صعودا ونزولا ذراع لضبط الفوكس منفاخ

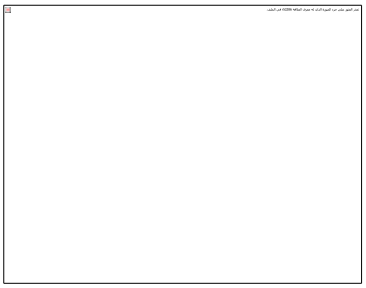






عمود مدرج لمعرفة ارتفاع المكبر قفل تثبيت راس المكبر طاولة لوضع ورق الطبع

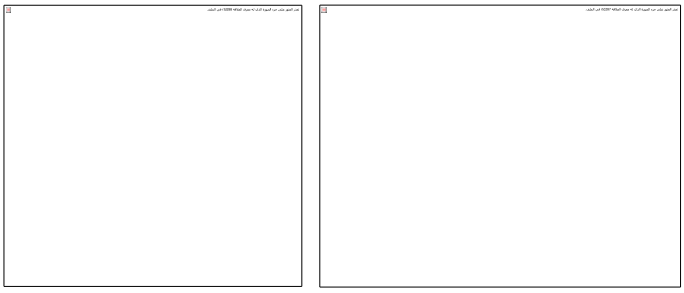




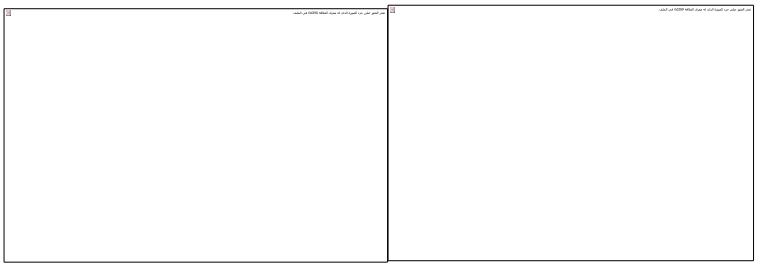
مؤقت (تايمر) عدسة مكبرة

خطوات الطبع باستخدام الجهاز المكبر :

1. نضع الفيلم في الماسكة المخصصة له في الجهاز بحيث تكون الطبقة الحساسة الى الاسفل , ثم تركب الماسكة في مكانها بين العدسة والمنفاخ , انظر الصورة التوضيحية :



2. نقوم الان بتصحيح الالوان اما بطريقة الاضافة او بطريقة الحذف (تصحيح الالوان يعني وجود مسحة من لون معين نسبتها كبيرة في الصورة يجب تصحيحها مثل وجود مسحة صفراء) . يستخدم الجهاز كما ذكرنا عددا من المرشحات الملونة التي تسمح بمرور الوان معينة ولاتسمح - تمتص - الوانا اخرى وبالتحكم بهذه المرشحات من خلال لوحة ازرار (زيادة او نقصان) نستطيع حذف هذه المسحة اللونية من الصورة .



3. بعد تصحيح الالوان نستخدم العدسة المناسبة ثم نقوم بضبط الفوكس ودرجة التكبير من خلال التحكم بذراع الصعود والنزول وبعد الوصول الى النتيجة المرضية (والتي ستظهر على اللوحة المخصصة لوضع ورق الطباعة) نقفل راس المكبر حتى يثبت ولا يتحرك .
4. نقوم الان بعملية الطباعة باطفاء الضوء اولا ثم وضع ورق الطباعة في مكانه المخصص له وبتحضير المؤقت , نقوم الان باشعال الضوء والمؤقت في ان واحد لحساب التعريض الضوئي المناسب على ورق الطباعة وما ان ينتهي الوقت نطفيء الضوء وبذلك تظهر الصورة وتتم عملية طباعتها .

المصدر :

1. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , تصوير فوتوغرافي (معمل الالوان) , السعودية , 1425 هـ .

طباعة الصور الرقمية

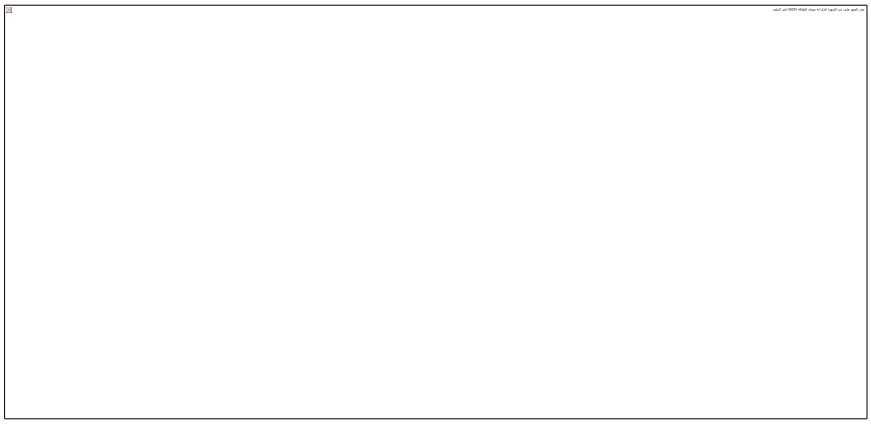
تتوفر في الوقت الراهن العديد من تقنيات طباعة الصور الرقمية ومنها (الطابعات الحبرية النفاثة , الليزرية , الحرارية) وتعتبر الطابعة الحبرية النفاثة الاكثر انتشارا فهي توجد في البيت وفي المكتب لاسيما ان اسعارها مناسبة جدا وجودتها معقولة .

تتشكل الصورة في الطابعة الحبرية النفاثة بواسطة فوهات خاصة تقوم بنفث الحبر السائل على ورقة الطباعة , هذه الفوهات رقيقة جدا وبسماكة الشعر وتوجد متوضعة على رأس الطباعة المتحرك وتتغذى بالحبرمن مستودعات موجودة ايضا على رأس الطباعة تحتوي على الحبر السائل الملون والحبر الاسود .

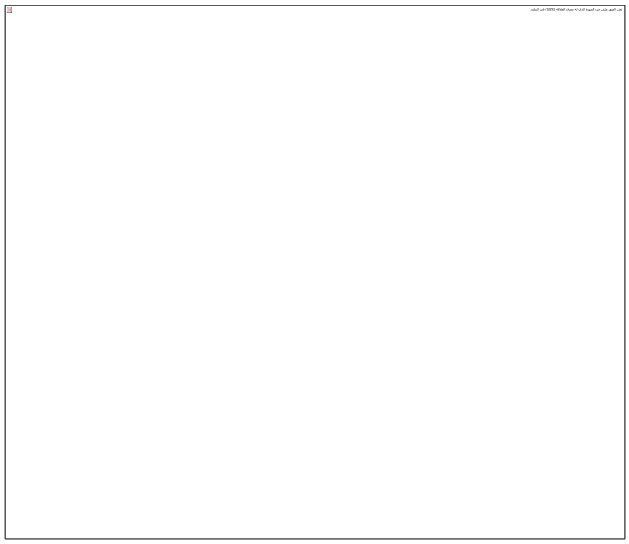
الصورة الملونة تتشكل عن طريق وضع ثلاث نقاط من الالوان الرئيسة (الازرق والاحمر والقرمزي والاصفر) فوق بعضها البعض وبنسب متفاوتة , اما عند طباعة المساحات السوداء فتستخدم الطابعة علبة الحبر الاسود .

الورق المستخدم في الطباعة والذي تنتجه معظم الشركات هو ورق خاص عالي الجودة باسطح وسماكات مختلفة يطلق عليه اسم فوتو (Photo) هذا الورق بخلاف ورق التصوير العادي فهو لايحتوي على اي طبقات حساسة .

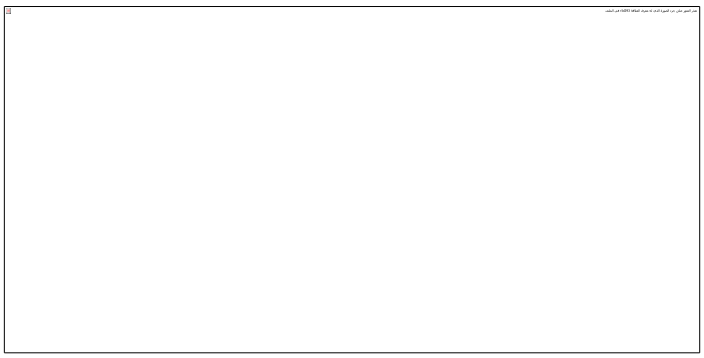
كان هذا بالنسبة للطابعة الحبرية النفاثة اما بالنسبة للطابعة الحرارية فانها اغلى ثمنا من الطابعة الحبرية وتستعمل ورقا خاصا مرتفع الثمن وبمقاييس صغيرة A5و A6 .



اما بالنسبة للقطاع التجاري فله طابعاته الخاصة (معامل رقمية) تكون بجودة طباعة عالية جدا وباهضة الثمن الى حد كبير .وهي في عملها تجمع بين الطابعة التقليدية والطابعة الرقمية حتى انها تستخدم ورق الطباعة الفوتوغرافي التقليدي .المكون من هاليدات الفضة وغيرها من الكيماويات التقليدية , الا انها تختلف من حيث تقنية الطباعة الرقمية كالليزر بالاضافة الى امكانية اجراء المعالجة الرقمية قبل الطباعة وأثنائها .



هذا المعمل يستقبل الصور التقليدية من جميع مصادرها (النيجاتيف الملون والاسود والابيض والسلايد) فضلا عن الصور الرقمية ليقوم بطباعتها , فهو يقوم بعملية المسح الضوئي للنيجاتيف او السلايد وبكثافة نقطية عالية جدا ثم يخزنها بشكل رقمي ومن ثم طباعتها وكل ذلك في اجزاء من الثانية .



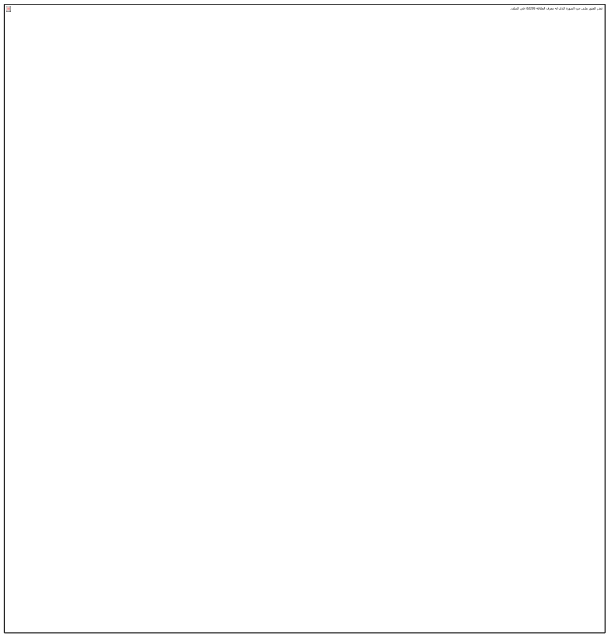
تجهيزات معمل الطباعة الرقمية :

1. جهاز حاسوب بمواصفات عالية بسرعة معالج CPU وحجم ذاكرة عاليين (ينصح لكلا الفئتين المصورين الهواة والمحترفين بتوفير حاسوب من الجيل الاخير المطروح في الاسواق) . ان حجم الذاكرة يسرع عمليات المعالجة الرقمية للصور . ومن الامور المهمة ايضا القرص الصلب الذي يفضل ان يكون ايضا بسعة عالية , ومن المفيداستخدام وسائط تخزين خارجية ذات سعات عالية مثل الاقراص الصلبة الخارجية والتي اصبحت من الوسائط الشائعة الاستخدام بين المصورين المحترفين والتي تستخدم لنقل الملفات الكبيرة للصور بسرعة وبكفاءة عاليتين . ومن الامور المهمة ايضا (كارت الشاشة) لاتقل الذاكرة الخاصة به عن 32 MB , كما يفضل توفر شاشة لاتقل عن 17 بوصة . اما بقية الاجزاء في الحاسوب فلاقيود عليها .

2. كاميرا رقمية : ان من اهم المواصفات التي تجعل الكاميرا الرقمية بمستوى عالي هي الكثافة النقطية (Megapixels) , فكلما ارتفعت الكثافة النقطية للكاميرا الرقمية امكن طباعة الصورة باحجام كبيرة , يوضح الجدول الاتي أحجام الطباعة الجيدة بحسب الميكابيكسل :

الارقام داخل المستطيلات تعني مقدار الميغابيكسل بينما الارقام الافقية والعمودية تعني حجم الطباعة بالبوصة

3. الماسح الضوئي (Scanner) : هنالك نوعان من الماسح الضوئي (الماسح الضوئي , والماسح الفيلمي) فالماسح السطحي يستعمل لمسح الصور والاعمال الفنية في حين ان الماسح الفيلمي تستخدم لمسح الافلام والشرائح (السلايد) .كما يوجد نوع اخر يجمع بين الاثنين الا انه لايعطي الجودة المطلوبة التي يعطيها الماسح الفيلمي . انظر الى صور هذه الانواع الثلاثة .



4. وسيلة تخزين بسعة عالية : كما اسلفنا فان القرص الصلب الخارجي (External Hard) وناسخ الاقراص المدمجة (CD-Rewritable)هي من الوسائل التي اصبحت منتشرة في هذا الوقت والتي تنفع كثيرا في حفظ الصور وعند الرغبة في ارسال الصور الى المختبرات الرقمية لغرض طباعتها .
5. برمجيات المعالجة (Software) : هنالك الكثير من برامج المعالجة الرقمية للصور تتراوح مابين البرامج البسيطة المحدودة الامكانيات وتصل الى البرامج العملاقة التي خصصت لمعالجة الصورؤة على اعلى مستوى مثل برنامج (Photoshop) .
6. ورق الطباعة (Print Paper) : ان الورق الشائع الاستخدام مع طابعات الحبر النفاثة هو الورق المعروف بـ (Photo Paper) . هذا الولاق يمتاز بسماكته وارتفاع ثمنه مقارنة بورق الطباعة العادي . يتوفرهذا الورق بمقاسات مختلفة تناسب جميع الطابعات كما يتوفر باسطح متنوعة مثل اللامع وغير اللامع , الخشن والناعم . ان الطباعة على الورق المخصص للصوريكسب الصور جاذبية ويمنح العمل ما يستحق من تقدير .

المصدر :

1. ابراهيم الفضيلات ,
2. مواقع انترنت .

المصادر

1. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , تصوير فوتوغرافي (معمل الالوان) , السعودية , 1425 هـ .
2. جمال الايوبي , دروس من مجلة التصوير الضوئي .
3. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المنهجي , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ,(أساسيات التصوير الفوتوغرافي) , السعودية , 1425 هـ ..
4. التصوير الضوئي للهواة , امير احمد علي , دار النشر والمطبوعات الكويتية .
5. علي الرفاعي , دروس في التصوير الفوتوغرافي .
6. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , (أنواع العدسات) , السعودية , 1425 هـ . .
7. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , أساسيات تصوير فوتوغرافي (التصوير الرقمي) , السعودية , 1425 هـ . .
8. مشروع تعليم العلوم , كيف تعمل الة التصوير
9. عبد الله محمد الغامدي , سلسلة الكتب الالكترونية , آلة التصوير الرقمية .
10. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني , الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج , أساسيات التصوير الفوتوغرافي (انواع الكاميرات) , السعودية , 1425 هـ ..
11. ابراهيم الفضيلات , التصوير الضوئي – التقليدي والرقمي ,ط2, دار النفائس , عمان , 2003 .
12. فيصل محمود – التصوير الفوتوغرافي , ط1 , المؤسسة العربية للدراسات والنشر , دار الشروق للنشر والتوزيع , الاردن , 1984 .
13. The Visual Dictionary of Photography . Published by AVA Publishing SA. Distributed by Thames & Hudson (ex-North America). Copyright © AVA Publishing SA 2010
14. خالد عبد الغفور , خطوة أولى تجاه الضوء , 2004 .
15. مجموعة من مواقع الانترنت .