

التصوير الصحفي الرقمي

د. حسين خليفه

المحاضرة الثانية



كاميرا التصوير الفوتوغرافي الرقمية

المحاضرة الثانية

Prepared by
Dr. Hussein Khalifa

Lecture

02

محتويات وأهداف المحاضرة الثانية

- مراجعة على المحاضرة السابقة
- الكاميرا الرقمية
- أسباب الاعتماد على الكاميرا الرقمية
- الكاميرا والعين البشرية
- فكرة عمل كاميرا التصوير الرقمي
- اختلاف فكرة الكاميرا الرقمية عن الكاميرا الفيلمية
- تسجيل الألوان في الكاميرا الرقمية
- أجزاء الكاميرا الرقمية
- أنواع الكاميرات الرقمية
- خاتمة

Lecture

02

مراجعة على أهم نقاط المحاضرة السابقة

- الصورة الصحفية هي وسيط اتصالي بصري مهم، وهي تجسد جزء من محيطنا الذي نراه ونعيشه، وهي إحدى الدعائم الأساسية في وسائل الإعلام المطبوعة.
- يجب أن يكون هناك سبب منطقي في التقاط الصورة الصحفية، فهي تقدم الحقيقة بدون تغيير.
- لغة الصورة الفوتوغرافية لغة عالمية يفهمها الجميع باختلاف لغاتهم ومستوياتهم التعليمية والاجتماعية.
- تتعدد أنواع الصور الصحفية من حيث الشكل أو الحجم ما بين صور صغيرة، متوسطة، وكبيرة الحجم ولكل حجم دلالة واستخدام.
- كما تتنوع الصور الصحفية من حيث المضمون الذي تنقله للجمهور المستهدف.

الكاميرا الرقمية



- تعتبر الكاميرا الرقمية الجيل الجديد من أجهزة التصوير الفوتوغرافي والتي انتشر استخدامها بشكل واسع وأصبحت الشركات في سباق مستمر لإنتاج كاميرات جديدة بإمكانيات متطورة.
- يمكننا تعريف التصوير الرقمي Digital Photography بأنه حفظ الصور في صيغة رقمية، أي على هيئة ملفات يمكن عرضها باستخدام الكمبيوتر.
- ويمكن عمل ذلك بتصوير مجموعة من الصور باستخدام كاميرا ضوئية عادية ثم تحميل تلك الصور وطباعتها، واستخدام ماسح ضوئي Scanner يمكننا تحويل تلك الصور إلى ملفات. لكن الطريقة الأسرع والأسهل للحصول على الصور بصيغة رقمية هي استخدام الكاميرات الرقمية Digital Camera

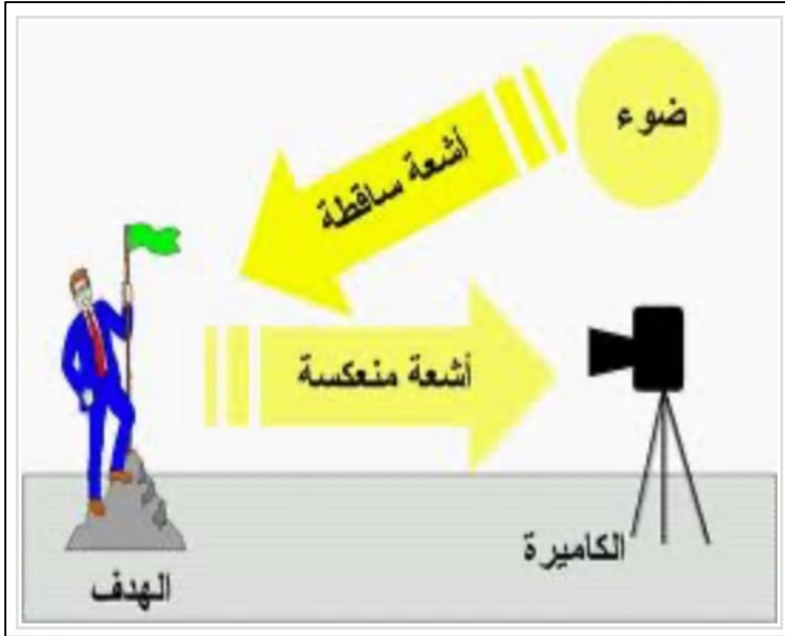
أسباب تدعو إلى الاتجاه للتصوير الرقمي

1. أنه أقل تكلفة على المدى البعيد، لأنك لن تكون مضطراً لشراء الأفلام الضوئية ودفع تكلفة تجميعها.
2. يوفر الكثير من الوقت لأنك تحصل على الصور مباشرة بمجرد التقاطها بخلاف الكاميرات الضوئية التي تكون مضطراً إلى الانتظار حتى تنتهي من تصوير الفيلم بالكامل ثم تجميعه وطباعته لتستطيع استعراض الصور.
3. في الكثير من الكاميرات الرقمية يمكنك الاطلاع مباشرة على الصورة التي قمت بالتقاطها من خلال شاشة صغيرة داخل الكاميرا ذاتها وبالتالي تستطيع الاطلاع على الصور التي تقوم بالتقاطها والتقاط غيرها إذا وجدت أنها غير جيدة.

أسباب تدعو إلى الاتجاه للتصوير الرقمي

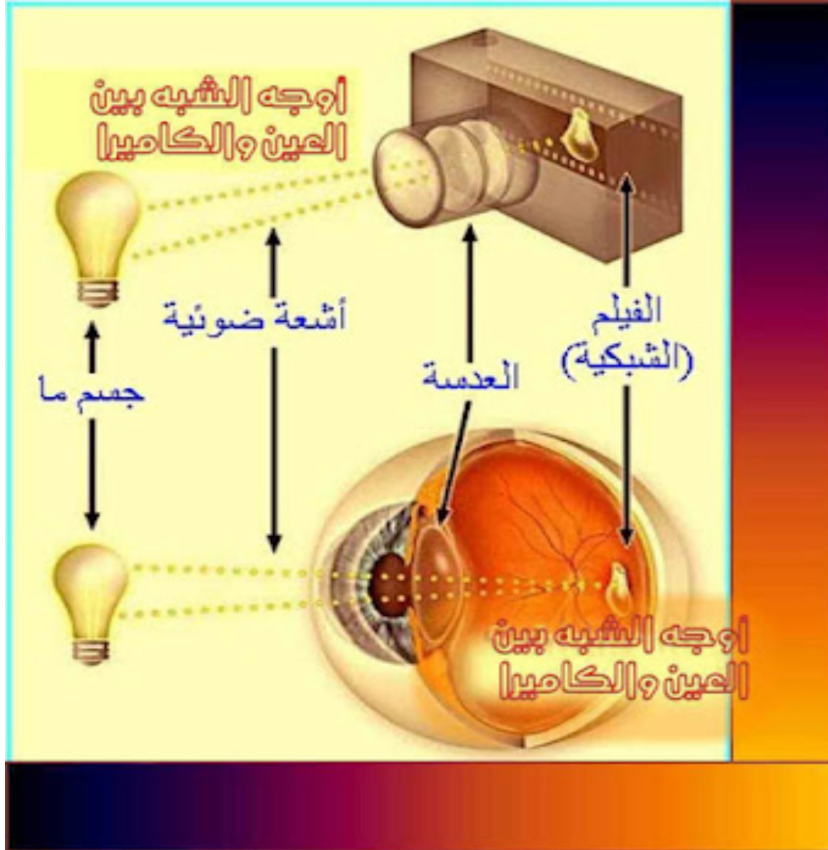
4. الصور الرقمية لا تحتاج إلى مواد كيميائية كالتي تستخدم في تلميض الصور الضوئية وهي مواد يؤدي التخلص منها إلى الإضرار الشديد بالبيئة.
5. الكثير من الكاميرات الرقمية تقدم العديد من الإمكانيات الإضافية التي تجعل منها أكثر من مجرد كاميرا مثل إمكانية تسجيل لقطات فيديو قصيرة بالصوت والصورة.
6. بالإضافة إلى التقاط الصور وحفظها وتوزيعها فإن الصور في صيغة رقمية تتيح استخدام ما تشاء من برامج تحرير الصور مثل برنامج Photoshop الشهير لإجراء تعديلات عليها.

أولاً: الكاميرا والعين البشرية



- تشبه الكاميرا العين البشرية فبدون ضوء تنعدم الرؤية، وكذلك تنعدم القدرة العملية على التصوير.
- فلا يمكن لأي عملية تصوير ضوئية أن تتم بدرجة عالية من الجودة دون توفر كمية ونوعية مناسبة من الضوء سواء طبيعيا أو صناعيا.

أولاً: الكاميرا والعين البشرية



فالكاميرا تقلد عمل العين من خلال أمور عديدة منها أن الضوء الذي يسقط على الأشياء لينعكس على الطبقة الحساسة في الفيلم الحساس أو شرائح "CCD" داخل الكاميرا، يسقط أيضا على الشبكية في العين البشرية، وكما أن هناك فتحة في الكاميرا تكون مدمجة مع العدسة تتولي تحديد كم الضوء المار إلي الحساس "Sensors" من خلال التحكم في اتساعها، فإن هذا الأمر نراه أيضا في العين البشرية ويتمثل في بؤبؤ العين. الذي يحدد اتساعه كم الضوء المار إلي الشبكية، وغيرها كثير من المتشابهات بين العين البشرية والكاميرا.

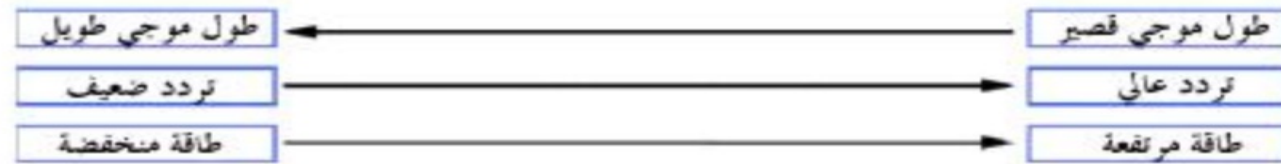
أولاً: الكاميرا والعين البشرية

- أما رؤية الألوان فهي تتم على أساس أن الأشياء تمتص الأشعة الضوئية المخالفة للونها، وتعكس الأشعة الضوئية المماثلة فقط، ومن ثم نرى الأحمر أحمر والأصفر أصفر ... وهكذا أما اللون الأسود فهو يمتص كل الأشعة الساقطة عليه، ومن ثم نراه أسود، في حين أن الأبيض يعكس كل الأشعة فنراه أبيض.
- ويأتي الضوء الطبيعي من الشمس في صورة أشعة مرئية وأشعة غير مرئية، وكلا النوعين من الأشعة المرئية وغير المرئية هما جزء من الإشعاع الكهرومغناطيسي، وعين الإنسان حساسة لجزء صغير فقط من طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي، وهو ما نطلق عليه الأشعة المرئية أو الطيف المرئي، وهي التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة حيث نتعامل معها ليل نهار، وتعرف بألوان الطيف، وتشمل جميع درجات الأشعة المرئية.
- تبدأ الحزمة الضوئية باللون الأحمر ذي الطول الموجي الأكبر، وتنتهي باللون الأزرق ذي الطول الموجي الأصغر.

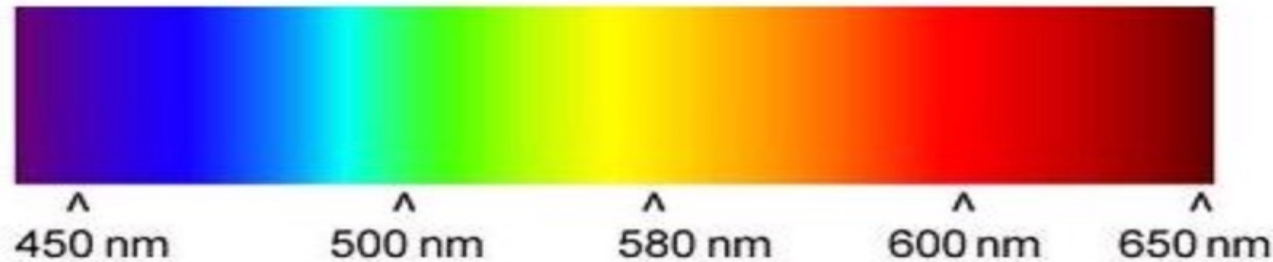
Lecture

02

الطول الموجي للضوء



الشكل التالي يبين أطوال الأمواج الضوئية لكل لون على حده



"nm" = nanometer

ثانيا: فكرة عمل كاميرا التصوير الرقمية



نظرا للتشابه الكبير بين الكاميرا والعين البشرية فإنه يمكن تعريف الكاميرا بأنها عبارة عن جهاز بصري يتكون أساسا من صندوق له عدسة في جانبه الأمامي وشريحة حساسة في الجانب المقابل، حيث يدخل الضوء المنعكس من المشهد الذي يتم تصويره إلى الكاميرا عبر العدسة التي تتولي تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة على الهدف والمعبرة عنه، ثم تقوم بتمريرها وفق معايير محددة من حيث الكم والزمن إلى الشرائح الرقمية الحساسة للضوء CCD/CMOS أو الحساسات الضوئية وهي عبارة عن شرائح إلكترونية من أشباه الموصلات وتتمثل وظيفتها الأساسية في إنها تستقبل وتتأثر بالضوء الساقط عليها عبر فتحة العدسة المعبر عن الهدف الذي يتم تصويره ثم تقوم هذه الشرائح بتوليد شحنات كهربائية تختلف شدتها باختلاف شدة الضوء الساقط عليها؛ أي تقوم بتحويل الإشارات الضوئية التناظرية الساقطة عليها إلى إشارات كهربائية تناظرية أيضا.

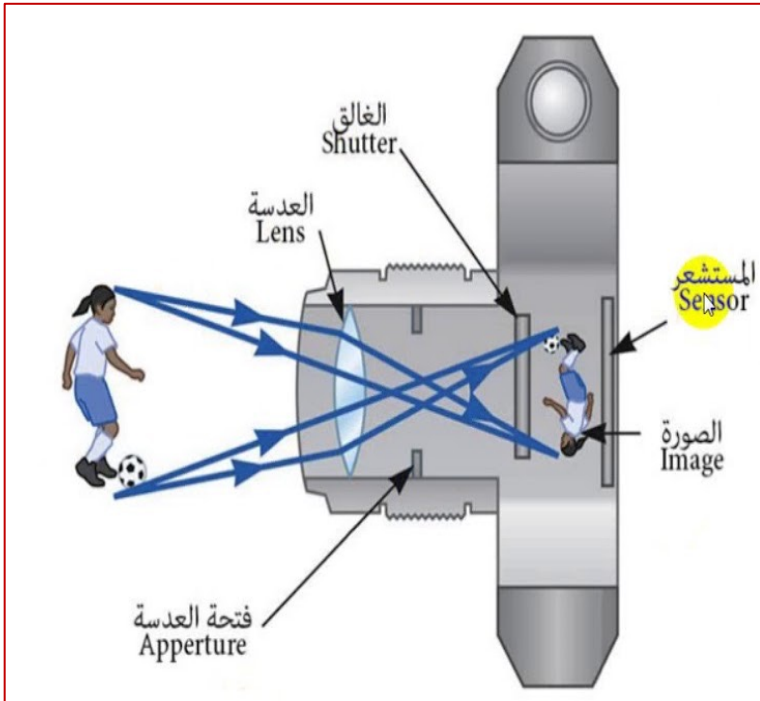
ثانيا: فكرة عمل كاميرا التصوير الرقمية

- يلاحظ هنا أن هذه الشرائح الحساسة للضوء غير قادرة على حفظ الصور كما يحدث مع الفيلم في الكاميرات العادية الذي تحفظ عليه الصور كامنة في هيئة تناظرية.
- بعد ذلك تتجه الإشارات الكهربائية المعبرة عن الصورة داخل الكاميرا الرقمية إلى معالج "Digitizer" الذي يقوم بدوره بتحويل الإشارات الكهربائية التناظرية إلى إشارات رقمية "Digital Signals" بحيث يتم تحويل الإشارة الكهربائية التي هي بقوة "2V" إلى الصفر والإشارة الكهربائية التي هي بقوة "5V" إلى الواحد، وبذلك تكون قد تحولت الإشارات المعبرة عن الصورة - والتي بدأت ضوئية تناظرية، ثم كهربائية تناظرية - إلى إشارات في هيئة رقمية "Digital Format" تتكون من تشكيلات رقمية من الصفر والواحد، وتختلف في العدد أو في الترتيب أو في الاثنين معا، تعبيرا عن الاختلافات في الإشارات الأصلية، وتكون بذلك صالحة للتخزين بالذاكرة الرقمية للكاميرا.
- وعادة ما يتم تخزين الصورة في الذاكرة الداخلية للكاميرا أو الذاكرة الخارجية الملحقة بالكاميرا.

Lecture

02

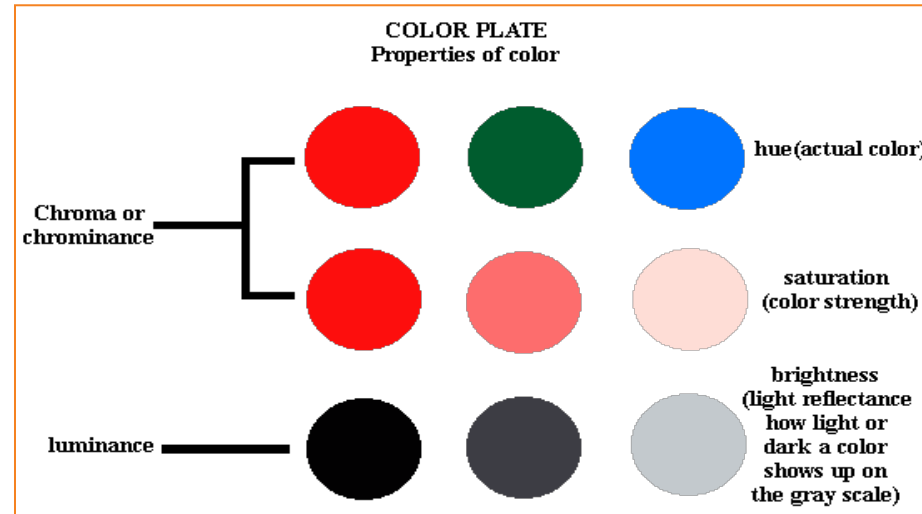
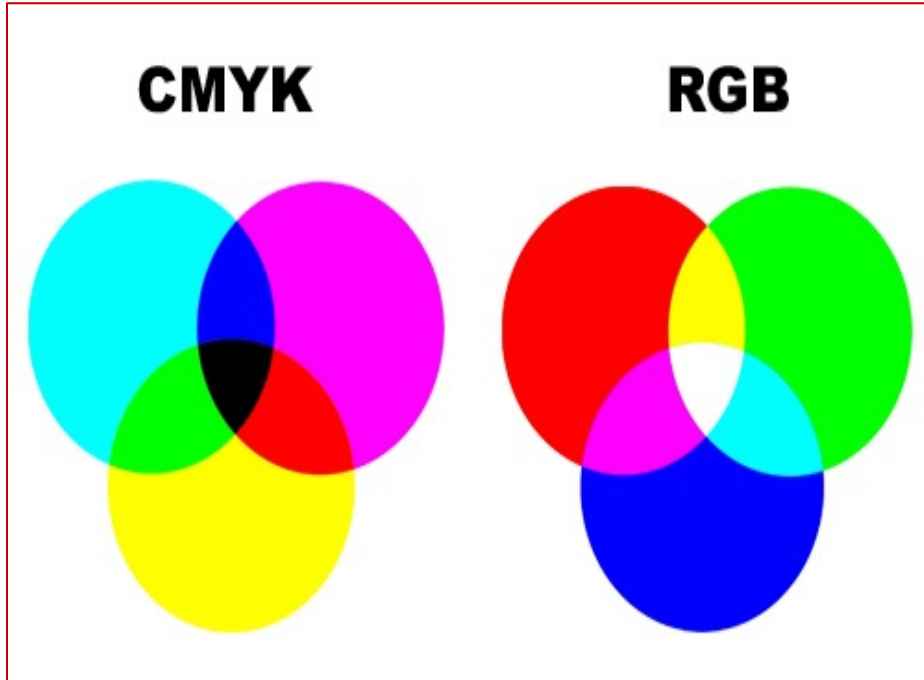
ثانيا: فكرة عمل كاميرا التصوير الرقمية



- إذا التصوير الفوتوغرافي مهما تغيرت أشكاله وأنواعه علي مر العصور، لابد أن تكون هناك عدة محددات أو أجزاء أساسية تتمثل في وجود ضوء سواء طبيعيا أو صناعيا، إلي جانب توافر تقنيات مثل العدسة وفتحة العدسة والغالق ..إلخ، فهذه الأمور أساسيات في التصوير الفوتوغرافي سواء كان رقمية أو فيلميا.
- فعندما ينفتح الغالق يمر الضوء المنعكس من علي المشهد من خلال فتحة العدسة "الحدقة" ليكون خيالا/ صورة مقلوبة للمشهد علي سطح الشريحة الحساسة، ثم من خلال المرايا الموجودة يتم رؤية الصورة بشكل معتدل.

ثانيا: فكرة عمل كاميرا التصوير الرقمية

- في الكاميرات الملونة يوجد ثلاث قنوات، قناة واحدة لكل لون من الألوان الأساسية الثلاثة "RGB" - الأحمر والأخضر والأزرق- المكونة للضوء المنعكس علي المشهد المراد تصويره.



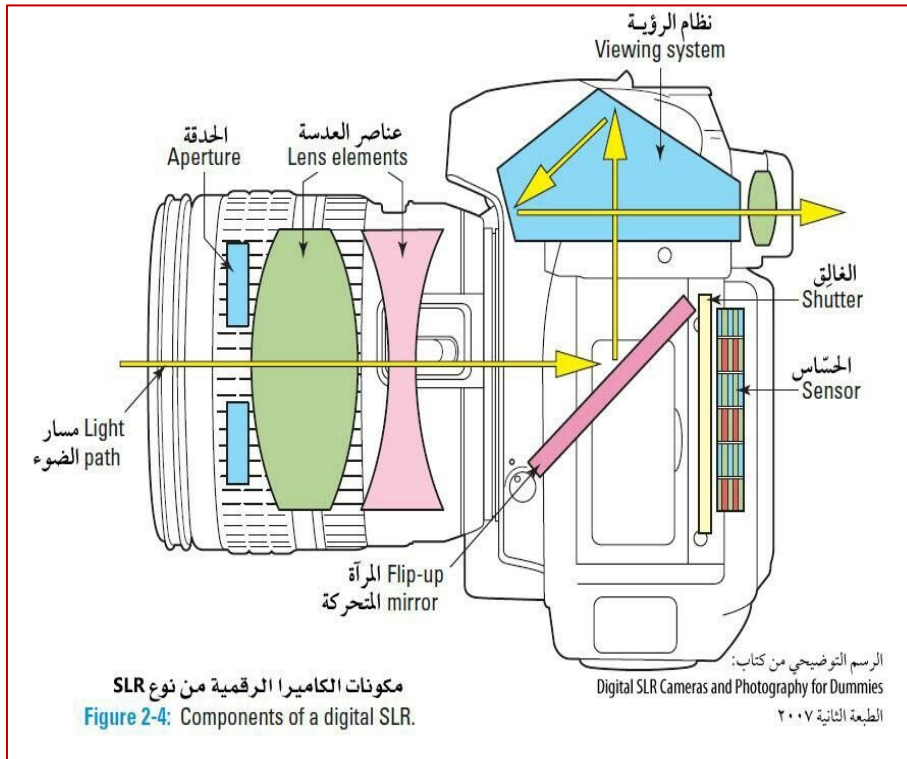
ثالثا: اختلاف بين الكاميرا الرقمية والفيلمية

1. **الفيلم الحساس** مقابل الحساسات الضوئية.
2. **كيفية طباعة الصورة**؛ في الكاميرا العادية يتم عكس الصورة علي ورق حساس باستعمال جهاز تكبير شبيه بالفانوس السحري، ثم يتم تظهير الورق الحساس باستعمال مجموعة من المواد الكيميائية، ثم تغسل وتجفف الصورة، أما الصورة الرقمية فهي تطبع عن طريق استعمال طابعات الكمبيوتر المختلفة الأنواع والأحجام.

Lecture

02

رابعاً: فكرة عمل المجسات أو الحساسات الضوئية



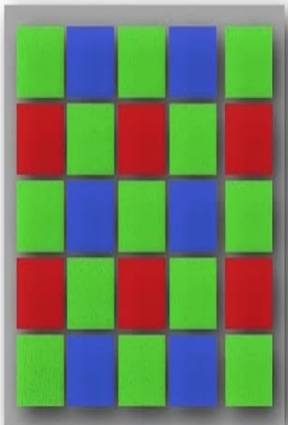
يوجد نوعان رئيسيان للشرائح الحساسة للضوء في الكاميرات الرقمية:

- الأول: شرائح "Charged Coupled Devices" CCD
- الثاني: شرائح "Complementary Metal Oxide" CMOS "Semi Conductor"

وكلا التقنيتين "CCD & CMOS" تقومان بتحويل فوتونات الضوء إلى إلكترونات؛ أي بتحويل الإشارات الضوئية إلى إشارات كهربائية.

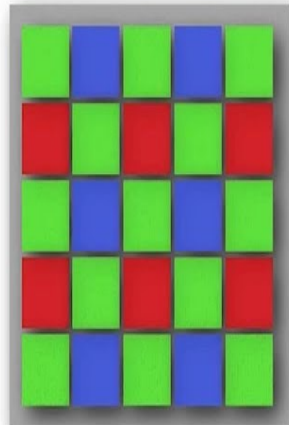
رابعاً: فكرة عمل المجسات أو الحساسات الضوئية

CCD vs. CMOS Sensors



A

CCD



CMOS

- * CMOS: Complementary metal Oxide Semiconductor
- * Photosites in CCD are passive and do no "work"

وتتكون الحساسات الضوئية من شبكة مصفوفات ثنائية الأبعاد تحتوي علي الملايين من الخلايا، وكل خلية هي عبارة عن نقطة ضوئية إلكترونية وتسمى البيكسل "Pixel" وهي اختصار لكلمة "Picture Cells"، وتشكل المجسات الضوئية "CCD & CMOS" العنصر الأساسي في صناعة الكاميرات الرقمية.

خامسا: كيفية تسجيل الألوان في الكاميرا الرقمية

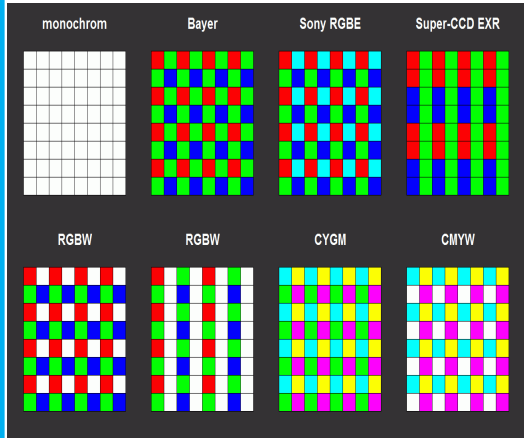
- تعتبر الحساسات الضوئية في الكاميرا الرقمية غير مدركة للألوان، ولا تستطيع أن تميزها؛ لأن وظيفتها هي قياس شدة الضوء وتحويله إلى شحنات كهربية.
- ولكن يتم التقاط الصورة بكامل ألوانها بواسطة استخدام مرشحات ضوئية "Filters" بحيث يكون لكل لون من الألوان الأساسية الثلاثة "RGB" مرشح خاص به.
- فمثلا المرشح الأحمر هو عبارة عن شريحة زجاجية ذات لون أحمر تسمح بدخول الأحمر وتمنع باقي الألوان، وكذلك بالنسبة للون الأزرق والأخضر يتم إنتاجهما بواسطة مرشح زرق وآخر أخضر علي التوالي.
- وبمجرد التقاط الكاميرا لأي صورة فإنه يتم تحليل ألوان هذه الصورة إلي الألوان الأساسية الثلاثة ثم يتم تجميعها للحصول علي الصورة بكافة ألوانها.

Lecture

02

خامسا: كيفية تسجيل الألوان في الكاميرا الرقمية

- تختلف الكاميرات الرقمية فيما بينها من حيث طريقة التقاط الألوان الأساسية الثلاثة،
- ففي الكاميرات عالية الجودة يتم استخدام ثلاث وحدات منفصلة من شرائح CCD مع تثبيت مرشح لوني فوق كل وحدة من شرائح CCD حتي تتخصص كل وحدة منها برصد اللون الأساسي الخاص بها مع وجود مجزئ للضوء "Beam Splitter" يستقبل الأشعة النافذة من العدسة والمعبرة عن الهدف الجاري تصويره ليتولى تجزئ الأشعة الضوئية لتسقط علي المرشحات الثلاثة، ثم ينفذ منها ليسقط علي وحدات ال CCD الثلاث، بعدها يتم تجميع الإشارات الصادرة من الوحدات الثلاثة بواسطة المعالج الموجود بالكاميرا لتكوين الصورة الملونة بأكملها.



عملية تجزئة الصورة عبر مجزئ الأشعة الضوئية

- وتتميز هذه الطريقة في التقاط الألوان الثلاثة الأساسية بالكاميرات الرقمية، بأنها توفر صورا عالية الجودة، ولكن الكاميرات التي تعتمد هذه التقنية أو هذه الطريقة في تسجيل الألوان تكون كبيرة الحجم نسبيا وباهظة الثمن.

وثمة طريقة ثانية متبعة في التقاط الألوان،

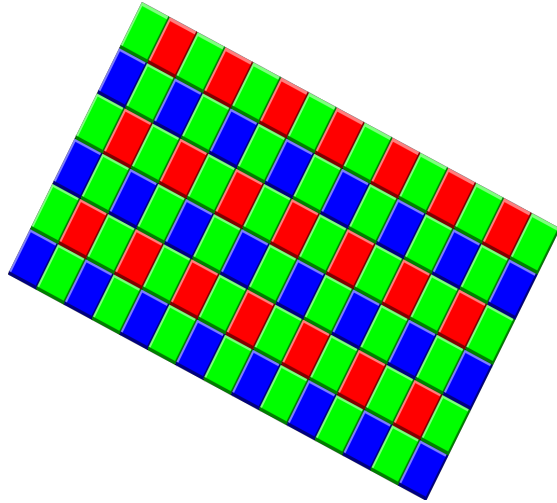
- وتقوم علي أساس تدوير قرص يحتوي علي المرشحات اللونية الثلاثة أمام وحدة واحدة من شرائح الـ CCD، ويقوم جهاز الـ CCD بتسجيل ثلاث لقطات منفصلة للصورة التي يتم تصويرها علي نحو سريع ومتتابع، وتمتاز هذه الطريقة بوزنها تستخدم وحدة واحدة من شرائح الـ CCD وبالتالي تكون الكاميرا أخف وزنا وأرخص سعرا من سابقتها ولكن يعيبها أن اللقطات الثلاث لا تؤخذ في نفس اللحظة، مما يستلزم أن تبقي الكاميرا والهدف المراد تصويره ساكنين لبرهة نسبية حتي يتم أخذ القراءات الثلاث، الأمر الذي يجعل هذه الطريقة غير عملية حيث تتطلب تثبيت الكاميرا على حامل كما أنها غير صالحة لتصوير الأهداف المتحركة.

عملية تجزئة الصورة عبر مجزئ الأشعة الضوئية

الطريقة الثالثة

- وهي طريقة أكثر عملية واقتصادية من الطريقتين السابقتين وهي المستخدمة لالتقاط الألوان الأساسية في معظم الكاميرات الرقمية، وتقوم علي أساس استخدام مرشح واحد لكنه يعمل بمثابة ثلاثة مرشحات في الوقت ذاته، ولذا فهو يسمى بمصفوفة مرشح الألوان "Color Filtering Array"، بحيث يتم تثبيت هذا المرشح علي وحدة واحدة أيضا من شرائح الـ CCD وأكثر أنواع هذه النوعية من المرشحات استخداما هو مرشح باير "Bayer Filter Pattern"، ويتكون من صفين متبادلين:
- أحدهما يعمل بمثابة مرشح لكل من اللون الأخضر والأحمر، والآخر يعمل كمرشح للون الأزرق والأخضر.
- ويلاحظ هنا أن اللون الأخضر مكرر مما يترتب عليه مضاعفة عدد البيكسل الأخضر مقارنة بالأزرق والأحمر، ويأتي ذلك علي أساس أن حساسية العين البشرية لا تكون متساوية بالنسبة للألوان الثلاثة الأساسية، فزيادة اللون الأخضر يجعل الصورة تبدو للعين البشرية وكأنها حقيقية.

عملية تجزئة الصورة عبر مجزئ الأشعة الضوئية

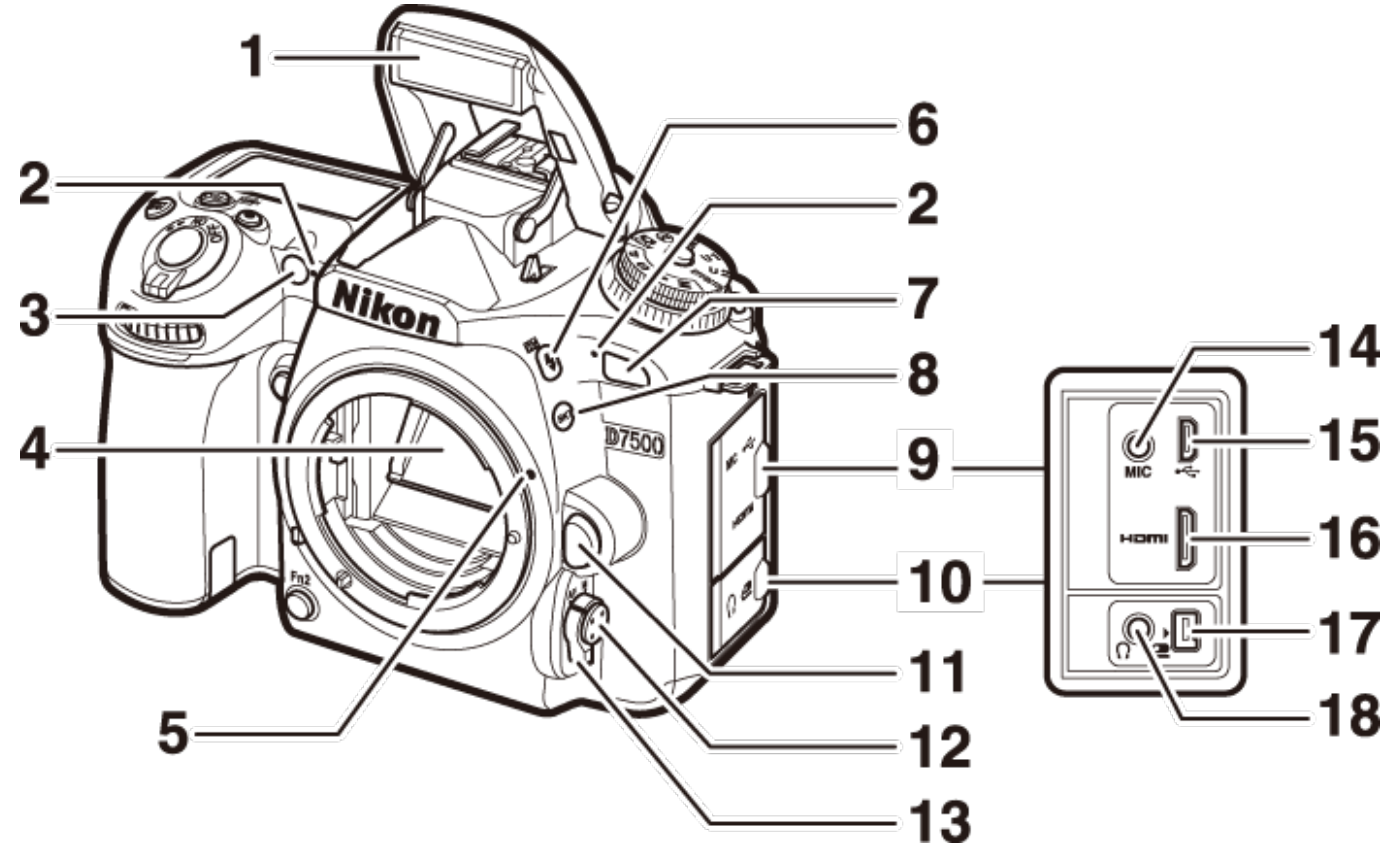


- تمتاز الطريقة الثالثة بزنها تستخدم وحدة واحدة من شرائح الـ CCD، وتستخدم مرشحا واحدا يقوم مقام المرشحات الثلاث في الطريقتين الأولى والثانية.
- كما يتم التقاط الألوان الثلاثة الأساسية في نفس اللحظة، الأمر الذي يجعل الكاميرا أصغر حجما، وأخف وزنا، وأرخص سعرا، ولا تحتاج لاستخدام حامل، وصالحة لتصوير الأهداف الثابتة والمتحركة معا.

سادسا: المجسات الضوئية والأشعة تحت الحمراء

- لعل غالبية المصورين يجهلون إحدى الخصائص المثيرة للمجسات الضوئية بالكاميرا الرقمية والتي تتمثل في قدرة معظم الكاميرات الرقمية علي التصوير في مجال الأشعة تحت الحمراء، ورغم أن هذه الخاصية تعد واحدة من مزايا الكاميرات الرقمية إلا أن الشركات المصنعة تتجنب الحديث عنها أو التطرق إليها في الكتيبات الواردة مع الكاميرا، ولعل ذلك يعود إلي أن هذه الخاصية يمكن أن تشكل نقطة ضعف، حيث إن تمكن الكاميرا من التقاط الأشعة تحت الحمراء يتسبب عادة في زيادة مستوى التشويش "Noise" الأمر الذي يؤثر سلبا علي مستوى جودة الصور العادية.
- وبطريقة بسيطة جدا يمكن للمصور أن يعرف ما اذا كانت الكاميرا تتيح هذه الخاصية أم لا من خلال توجيه أداة التحكم عن بعد لجهاز التليفزيون "Remote Control" باتجاه عدسة الكاميرا مع الضغط علي أحد أزرار الريموت الذي يعمل عادة بالأشعة تحت الحمراء فإذا ظهرت نقطة مضيئة علي الشاشة الخلفية للكاميرا "LCD/Viewfinder" فهذا معناه أن الكاميرا حساسة للأشعة تحت الحمراء وإذا لم تظهر فهي ليست كذلك.

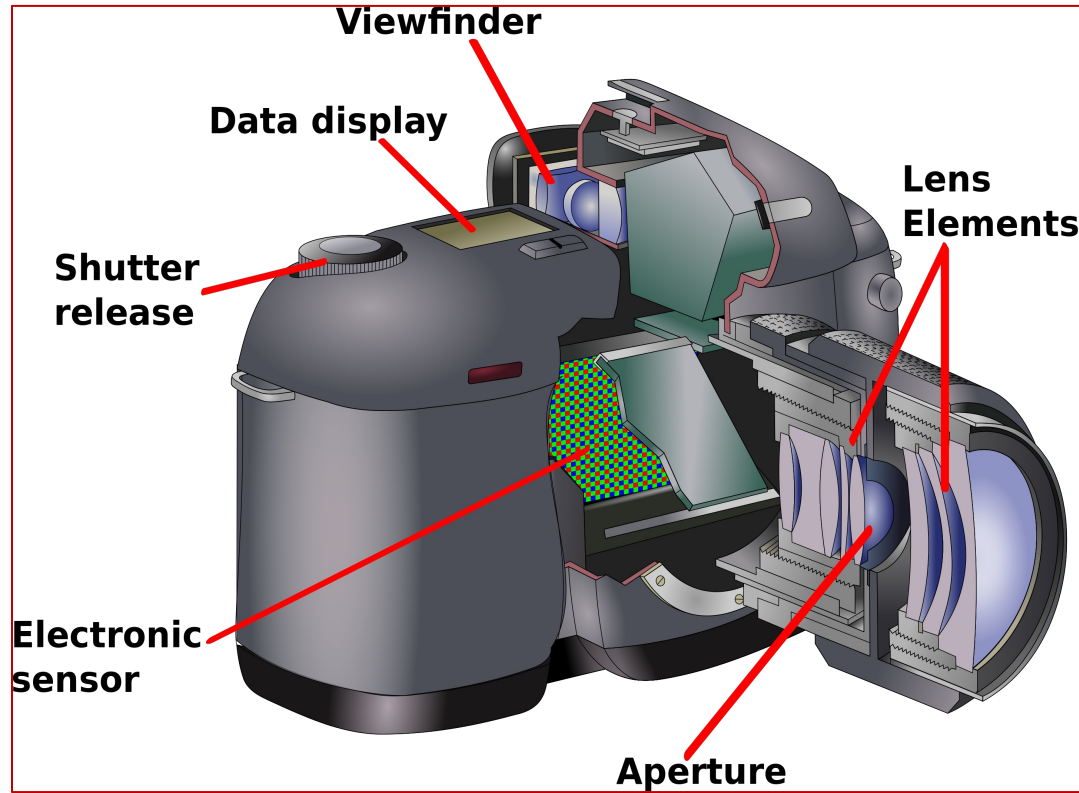
نشاط: حاول أن تتعرف على أجزاء الكاميرا الرقمية



سابعا: أجزاء الكاميرا الرقمية

العدسة (Lens)

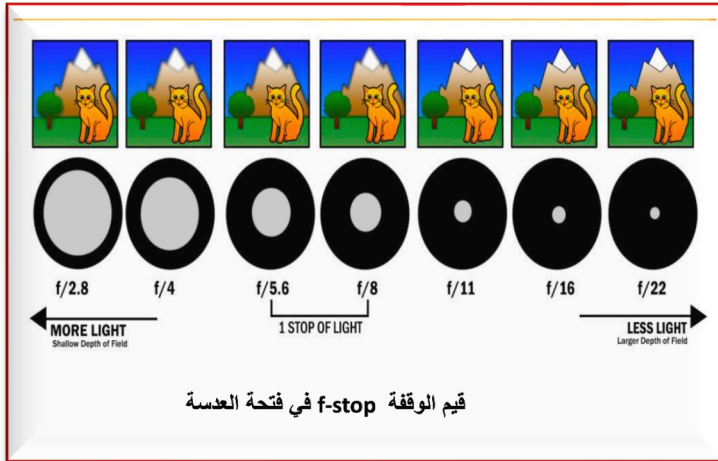
- تعتبر بمثابة عين الكاميرا التي تري بها الأشياء وتتمثل وظيفتها في تجميع الأشعة الضوئية المنعكسة من على الهدف الجاري تصويره والمعبرة عنه في نقطة واحدة تسمى بؤرة العدسة، ثم تمرير تلك الأشعة بشكل مقلوب إلى شرائح "CCD" يظهر بعد ذلك معتدلا بفضل المرايا العاكسة. العدسة التي يتم استخدامها في الكاميرا الرقمية هي عدسة محدبة.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

فتحة العدسة (Aperture)، الديافراجم (Diaphragm)

- والتي يمكن تضيقها أو توسيعها للتحكم في كمية الضوء الداخل إلى الكاميرا. وتسمى الحديقة لأنها تشبه حديقة العين البشرية، تضيق أو تتسع حسب كمية الضوء المراد إدخالها إلى الشرائح الحساسة.
- تتكون فتحة العدسة من صفائح معدنية رقيقة جداً تتداخل مع بعضها البعض مكونة شكلاً دائرياً ذا فتحة مركزية، وتتحكم تلك الصفائح في قطر الفتحة التي يدخل منها الضوء للكاميرا.
- يطلق عليها أيضاً "F-stop"، "F-number" وهو النسبة بين البعد البؤري للعدسة إلى قطر فتحة العدسة.



Lecture

02

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

- وتوجد علاقة طردية بين قطر فتحة العدسة وكمية الضوء المارة إلى شرائح "CCD"، فكلما اتسعت فتحة العدسة زادت كمية الضوء والعكس صحيح.
- ولذلك تعد فتحة العدسة من أكثر العوامل المؤثرة في عملية التعريض الضوئي، وكذلك عمق الميدان الظاهرة في الصورة.
- وتتحدد فتحات العدسة علي الحلقة الخاصة بها في الكاميرا بأرقام تسمى الأرقام البؤرية "Focal Numbers" والقيم النموذجية لفتحة العدسة هي في الغالب كم في الشكل التالي
- وتناسب فتحة العدسة تناسباً عكسياً مع الرقم البؤري، بمعنى أنه كلما كان الرقم أصغر فإن ذلك يعني أن فتحة العدسة تكون أكثر اتساعاً، إذ يمثل الرقم "F22" أضيق فتحة للعدسة، في حين يمثل الرقم "F1.4" أوسع فتحة للعدسة.



سابعا: أجزاء الكاميرا الرقمية

ضبط الوضوح (Focus)

- يعني ضبط المسافة ما بين العدسة والموضوع الجاري تصويره وإذا لم تضبط هذه المسافة سوف تظهر الصورة غير واضحة المعالم.

الزوم

- وهو تكبير/تقريب الصورة (Zoom in) أي زيادة التركيز علي العنصر الجاري تصويره، بينما يؤدي التصغير (Zoom out) إلي خلق مساحة بالابتعاد عن المشهد الجاري تصويره.



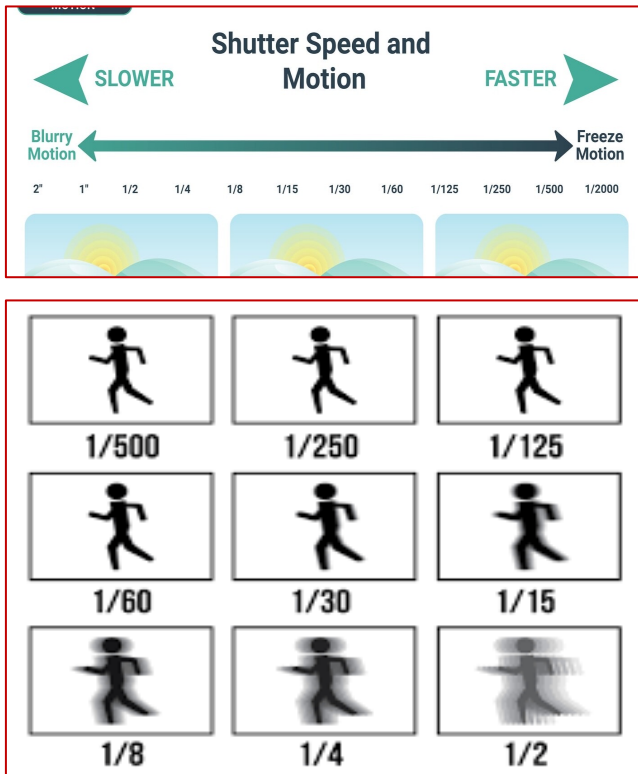
Lecture

02

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

الغالق (Shutter)

- وهو الذي يتم بواسطته التحكم في الفترة الزمنية لدخول الضوء إلى الكاميرا. وهو عبارة عن شرائح من البلاستيك الأسود المعتم، ويوجد في جسم الكاميرا أمام شريحة "CCD" مباشرة.
- الوظيفة الأساسية للغالق هي السماح للضوء بالنفاذ إلى شرائح "CCD" خلال فترة زمنية معينة، فعند الضغط على زر تحرير الغالق "Shutter Release Button" يفتح الغالق تاركا المجال للضوء بالنفاذ إلى الشريحة الحساسة للضوء لفترة زمنية محددة، ثم لا يلبث أن يعود إلى سابق عهده ليمنع مرور الضوء إلى شرائح "CCD".
- سرعة الغالق "Shutter Speed" وهو الزمن بين فتح الغالق وإعادة غلقه والتي تمثل مقياس لزمان مرور الضوء إلى شرائح "CCD"، وتحسب هذه السرعة بأرقام محسوبة بجزء من الثانية.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

- وتعد سرعة الغالق من العوامل المهمة المؤثرة في التعريض الضوئي، إذ توجد علاقة عكسية بين سرعة الغالق وزمن مرور الضوء وكذلك كمية الضوء المارة إلى السطح الحساس للكاميرا، فكلما زادت سرعة الغالق، قل زمن مرور الضوء ومن ثم قلت كمية الضوء المارة إلى شرائح "CCD"، والعكس صحيح.
- فمثلاً زمن مرور الضوء مع السرعة "1/250" ثانية يعادل ضعف الزمن مع السرعة "1/500" ثانية، في حين يعادل نصف الزمن مع السرعة "1/125" ثانية وهكذا.
- وهناك من السرعات البطيئة سرعة يرمز لها بحرف "T" اختصاراً لمصطلح "Time Lapse" وتعرف هذه السرعة بخاصية التصوير الزمني المتتابع، وتتيح إمكانية التقاط سلسلة من الصور للعنصر المراد تصويره عبر فترة زمنية تستغرق دقائق أو ساعات، إذ يتم وضع الكاميرا على حامل ثلاثي والضغط على الغالق والكاميرا تستمر في التقاط الصور إلى أن يتم إيقافها بالضغط مرة أخرى على الغالق.
- ويستخدم التصوير الزمني المتتابع متعة رائعة من أجل تصوير تفتح الأزهار، حركة الغيوم، والظل عبر النهار ... إلخ

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

سرعة الغالق واهتزاز الكاميرا

- هناك علاقة قوية بين سرعة الغالق واهتزاز الكاميرا، ويحدث الاهتزاز نتيجة إزاحة الكاميرا بالنسبة للموضوع لحظة انفتاح الغالق وتسجيل الصورة على الشرائح الحساسة، مسببا ضياع التفاصيل الدقيقة "Sharpness" وإفساد جودتها.
- هناك ما يعرف بالسرعات اليدوية وتعني الحد الأدنى للسرعة التي لن نكون عندها في حاجة لاستخدام الحامل الثلاثي، ويتمثل في السرعة "1/60"، فبدء من هذه السرعة يمكن أن نصور بأمان دون خوف من اهتزاز الكاميرا، أما مع السرعات الأبطأ من ذلك يجب استخدام الحامل الثلاثي للكاميرا.
- وهناك قاعدة آمنة أيضا في هذا الشأن لتجنب اهتزاز الكاميرا وهي اختيار سرعة غالق أكبر من البعد البؤري المستخدم في تصوير اللقطة؛ فمثلا مع بعد بؤري يعادل 50 ملم نختار سرعة غالق "1/60" ثانية، ومع بعد بؤري 200 ملم نختار سرعة "1/250" ثانية وهكذا.

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

سرعة الغالق والحركة

▪ هناك علاقة قوية بين سرعة الغالق والحركة، سواء حركة الهدف أو حركة الكاميرا ذاتها، وتتشعب هذه العلاقة في أكثر من اتجاه، نوضحها في الآتي:

1- عند تصوير أي هدف أو مشهد به حركة فعلية، مع سكون الكاميرا، يستوجب الأمر استخدام سرعة غالق عالية تتناسب وسرعة الهدف، بحيث تستطيع الكاميرا تجميد حركة الهدف الذي يتم تصويره، وكي يبدو الهدف ساكناً لا حراك فيه، وتبدو الصورة واضحة التفاصيل والمعالم، ولتحقيق ذلك يجب تصوير الأهداف المتحركة بسرعات غالق عالية لا تقل عن سرعة "1/125" ثانية، لأنه لم تصوير الهدف المتحرك بسرعة غالق بطيئة "1/60" مثلاً فإن الهدف سيبدو في الصورة مطموساً "Flowing" وغير واضح التفاصيل.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية



2- أما إذا كانت الكاميرا هي التي تتحرك والهدف ساكن، كأن يقوم المصور بالتصوير وهو يركب دراجة أو سيارة تنطلق بسرعة، ففي هذه الحالة يجب استخدام سرعات غالق بالغة السرعة، ويجب ألا تقل عن "1/1000" أو أكثر حتى يبدو الهدف جامدا وواضح التفاصيل، إذا حركة الكاميرا وسكون الهدف تتطلب سرعة غالق أعلى، مما لو الهدف هو الذي يتحرك والكاميرا ثابتة.

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية



3- ويمكن للمصور أن يخلق تأثيرات خاصة من خلال التحكم في سرعة الغالق مع التصوير في الضوء الطبيعي، فمثلاً استخدام سرعة الغالق في إضفاء الحركة علي أهداف ساكنة وتجميد حركة أهداف متحركة في الواقع، ويعرف هذا التأثير بـ "Panning" ويتم من خلال اختيار سرعة غالق بطيئة "1/60" لتصوير هدف متحرك وفي الوقت نفسه يتحرك المصور بالكاميرا حركة مساوية لحركة الهدف، كأن تقوم بتصوير سيارة منطلقة من سيارة منطلقة أيضاً بالسرعة ذاتها مع استخدام سرعة غالق بطيئة "1/60"، هنا سيتم تجميد حركة الهدف المتحرك نظراً لحركة الكاميرا المساوية لحركة الهدف في السرعة، ويبدو الهدف في الصورة جامداً لا حراك فيه وواضح التفاصيل حين تبدو الخلفية هي التي تتحرك فتبدو مطموسة غير واضحة التفاصيل مما يضيف تأثيراً خاصاً في الصورة.

سابعا: أجزاء الكاميرا الرقمية



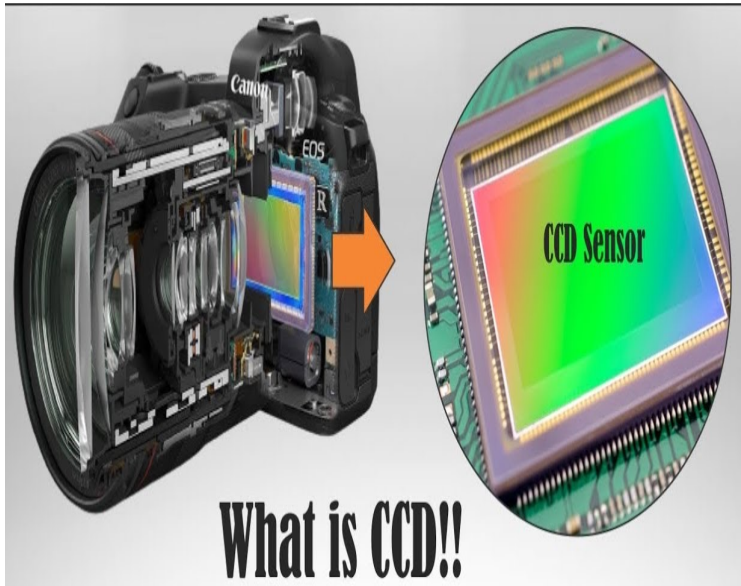
4- وعلى عكس الإجراء السابق، يمكن تصوير هدف متحرك في الواقع، بواسطة عدسة ساكنة مع استخدام سرعة غالق بطيئة "1/60" في هذه الحالة سيبدو الهدف متحركاً كما هو في الواقع مطموساً وغير واضح التفاصيل في حين تبدو الخلفية الساكنة واضحة التفاصيل. أو تصوير هدف ثابت بكاميرا متحركة مع استخدام سرعة غالق بطيئة "1/60" سيبدو الهدف الساكن متحركاً مطموساً غير واضح التفاصيل.

سابعا: أجزاء الكاميرا الرقمية

- إذا من خلال سرعة الغالق يمكن التحكم في حركة الهدف، فمع الأهداف المتحركة، يمكن للمصور تجميد الحركة في الصورة باختيار سرعة غالق عالية، بحيث يبدو الهدف واضح التفاصيل، أو إظهار الحركة في الصورة عن عمد باختيار سرعة غالق بطيئة بحيث يبدو الهدف مطموسا.
- إذ أن إظهار الحركة في الصورة وجعل الهدف مطموسا لا يعد عيبا في كل الأحوال بل قد يكون جيدا ومطلوبا فمثلا إذا أردت التقاط صورة لسقوط الأمطار على منطقة ما فإظهار الحركة هنا يسهم في إعطاء الإحساس بغزارة الأمطار وانهمارها بشدة، كذلك إظهار الحركة في صورة لسباق خيول أو سيارات يسهم في إعطاء الإحساس بالسرعة العالية للسباق وهكذا.

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

الشرائح أو المجسات الضوئية "Sensors"



مصفوفة الشحن الضوئي أو الـ (Sensor) هذه الأداة الحساسة للضوء والتي تقوم مقام الفيلم في الكاميرات العادية نوعان هما CCD Sensor & CMOS Sensor) مصفوفة الشحن الضوئي تمثل الفيلم الرقمي لآلة التصوير، وهي تتكون من عدد كبير جداً من الخلايا الضوئية الصغيرة كل خلية تمثل عنصراً صغيراً جداً من عناصر الصورة picture element أو ما يعرف بالبيكسل Pixel والمصفوفة تستقبل الصورة وتحولها إلى إشارات كهربائية ترسلها إلى المعالج، الذي يتولى بدوره تحويلها إلى بيانات رقمية ويقوم بتخزينها على الوسائط الرقمية المتوفرة.

Lecture

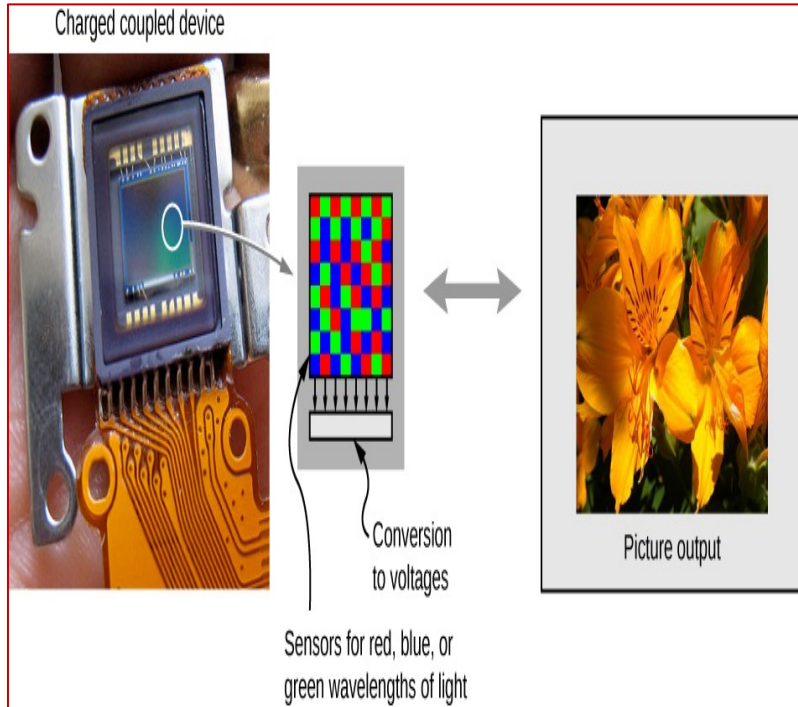
02

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

وفي المواصفات الفنية للكاميرا الرقمية، عادة ما يذكر العدد الكلي للبيكسل في المصفوفة، وهو ما يسمى بالكثافة النقطية للصورة Resolution

الكثافة النقطية للصورة: Resolution هو مقدار كمية التفاصيل التي تستطيع الكاميرا أن تلتقطها، وهي تقاس بعدد البيكسل في الكاميرا، فكلما كان عدد البيكسل للكاميرا أكثر كلما كانت أقدر على التقاط تفاصيل أكثر، وأصبح بإمكاننا تكبير الصورة دون أن تكون مشوشة أو غير واضحة.

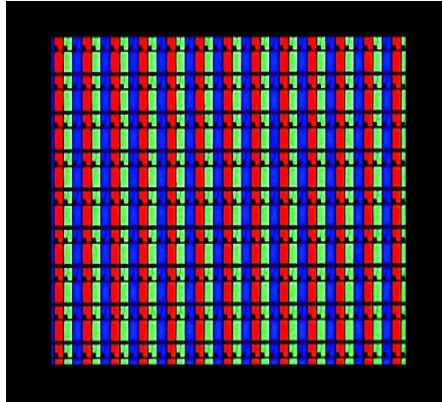
للتذكير: الشرائح الحساسة "Sensors" عبارة عن رقائق مصنوعة من أشباه الموصلات، وهي أحد الأجزاء الأساسية في الكاميرا الرقمية، وهي تحل محل الفيلم في الكاميرا الفيلمية.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

شرائح أو حساسات "CCD"

- وهي شرائح إلكترونية تسمى أحيانا بالعين الإلكترونية، وكانت تستخدم في الإنسان الآلي والمراسد الفلكية وكذلك كاميرات تصوير الفيديو وأجهزة المسح الضوئي الإلكتروني "Scanners" وحديثاً في كاميرات التصوير الفوتوغرافي الرقمية.
- وتتكون "CCD" من شريحة مربعة طول ضلعها لا يزيد عن 3سم وتحتوي على مجسات ضوئية -الديود Diode- من مواد أشباه موصلة "Semiconductors" مرتبة على شكل صفوف متوازية.
- عندما تتكون الصورة على هذه الديودات يتم تحرير شحنة كهربية تتناسب مع كمية الضوء، فكلما كان الضوء الساقط على الديود كبيراً كانت الشحنة المتحررة كبيرة. وفي النهاية يتم تخزين قيمة عددية "0/1" لكل ديود في الذاكرة المثبتة بالكاميرا.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

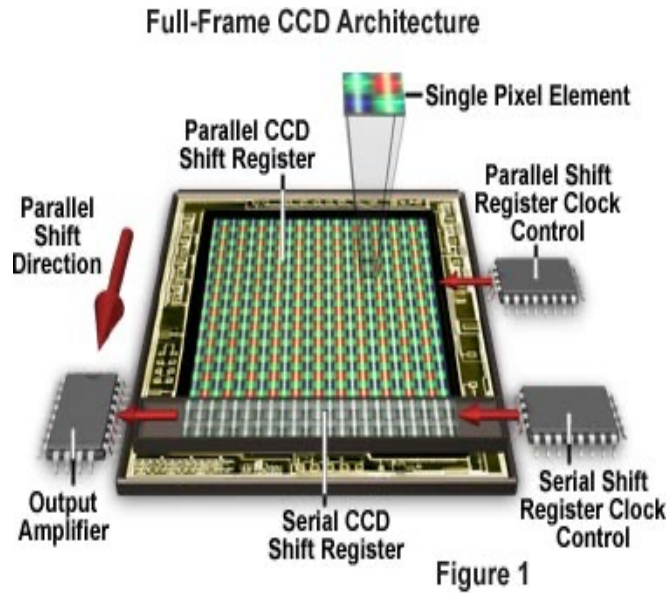
charge coupled device
CCD sensor هذا الرمز اختصار لكلمة "جهاز الشحن المزدوج"

سمات هذا الجهاز

1. أنه الافضل في قياسه لحساسية الضوء حتى في الإضاءة الخافتة.
2. الأفضل في دقة اللون والحدة، فمستوى الجودة عالية.
3. انخفاض التشويش الخلفي في الصورة.

عيوب الجهاز

1. عمليات التصنيع والإنتاج باهظة، لذلك الأداة غالية جداً.
2. معقدة وغالية جداً في الدمج، فهي تحتاج إلى مركبات إضافية.
3. يستهلك من الطاقة ما يعادل 100 مره أكثر من تقنية CMOS.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

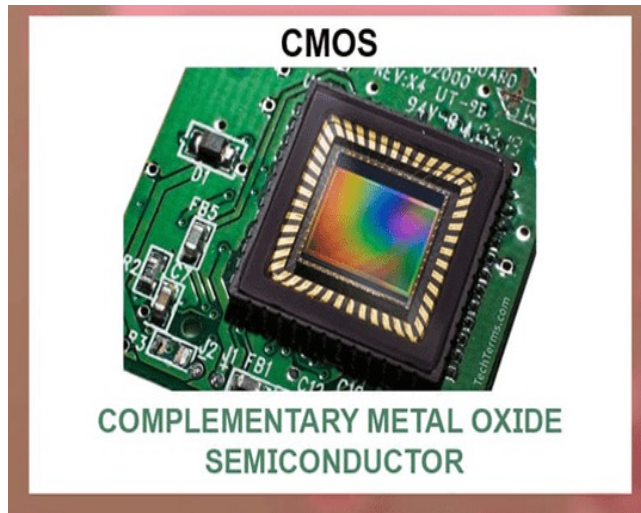
CMOS sensor هذا الرمز اختصار لكلمة "شبه موصل أكسيد المعدن المتمم" complimentary metal oxide semiconductor

سمات هذا الحساس

1. أسعاره منخفضة بسبب التقنية القياسية حيث إنه يحتوي على أغلب الرقائق مثل رقاقة الذاكرة، مما يجعل هذه التقنية أرخص بكثير عن تقنية CCD.
2. يمكن إنتاج آلات تصوير بحجم صغير بواسطة جهاز الإحساس في تقنية CMOS.
3. استهلاكه للطاقة قليل جداً مقارنة بتقنية CCD.

عيوب الجهاز

1. حساسية هذا الجهاز للإضاءة منخفضة فهو يحتاج إلى بيئة إضاءة معتدلة.
2. نسبة التشويش عالية مقارنة مع تقنية CCD



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

محدد الرؤية (View Finder)



- وهو عبارة عن نافذة زجاجية تسمح للمصور بالنظر من خلالها بمشاهدة الموضوع المراد تصويره قبل الضغط على زر التقاط الصورة، وتتمثل وظيفته الأساسية في تكوين المشهد "Composing" الذي يتم تصويره على نحو مبدع وجيد وصحيح.
- وتأتي الكاميرات الرقمية مزودة بشاشة عرض (LCD) وهي عبارة عن شاشة إلكترونية صغيرة تقع على الواجهة الخلفية للكاميرا، وتعرض الأشياء التي تراها العدسة. وتستخدم هذه الشاشة لرؤية المشهد قبل تصويره، ومشاهدة الصور التي تم تصويرها، تكوين الصورة، اختيار وضبط الإعدادات، والتركيز البؤري.

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

البطاريات

- بطاريات الليثيوم هي الخيار الأفضل للكاميرات الرقمية، وتتميز بطاريات الليثيوم بحجمها الخفيف وسرعة الشحن وتحمل العمل لفترات أطول من البطاريات العادية.
- وعند شراء كاميرا رقمية يفضل دائماً الكاميرات التي تحتوي على بطاريات قابلة للشحن مع شاحن، ومن المفيد أيضاً أن تشتري مجموعة ثانية من البطاريات القابلة للشحن.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

بطاقات حفظ الصور



- بطاقات الذاكرة في الكاميرات الرقمية تقوم مقام الفيلم في التصوير التقليدي حيث تعمل على حفظ الصور، ولكنها تختلف عن الفيلم في كونها قابلة للمحو وإعادة التسجيل.
- بطاقات الذاكرة في الجيل القديم من الكاميرات الرقمية مثبتة بداخلها، وكان لابد من ان يقوم الشخص بتوصيل الكاميرا بواسطة كابل خاص مباشرة مع الكمبيوتر لتحويل الصور اما الان ومع الجيل الجديد للكاميرات الرقمية فمن الممكن توصيلها الى الكمبيوتر بنفس الطريقة مع امكانية استخدام بطاقات ذاكرة قابلة للنقل وغالبا ما يقوم معظم مصنعين الكاميرات الرقمية بتصنيع بطاقات ذاكرة خاصة بهم.

سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

بطاقات حفظ الصور

- ويوجد ثماني أنواع من بطاقات الذاكرة:
- Compact Flash, Smart Media, Secure Card, Multimedia Card, Memory Stick, Micro Drive, PCMCIA Card.
- والبطاقة الأحدث (XD-picture).
- كل كاميرا تقبل نوعاً واحداً أو اثنان من هذه البطاقات.



سابعاً: أجزاء الكاميرا الرقمية

قارئ بطاقات الذاكرة Memory Card Reader



- معظم الكاميرات الرقمية تخزن الصور على بطاقات الذاكرة، ويمكن تنزيل الصور عن طريق ربط الكاميرا مع جهاز الكمبيوتر مباشرة.
- ولكنه من الأسهل والأسرع تنزيل الصور باستخدام قارئ البطاقات المتعددة والذي يختصر عملية تنزيل الصور بشكل سريع وملحوظ.
- وهو متوفر بوصلة USB (Lexar multi-format)

ثامنا: أنواع الكاميرات الرقمية

1- كاميرات رقمية مدمجة



- وهي كاميرات تستخدم شريحة ضوئية مكان الفيلم وتقوم بحفظ الصور على وسائط حفظ رقمية.
- وقد تطورت هذه الكاميرات بشكل كبير وانتشرت بشكل واسع حول العالم.
- تمتاز بصغر حجمها وإمكانية مشاهدة الصور عند التقاطها كما يمكن استعمال بعضها ككاميرا فيديو بجانب استعمالها كفوتوغرافية.
- التحكم فيها بشكل أتوماتيك "تلقائي"
- مخصصة للهواة ومحبي التصوير.

ثامنا: أنواع الكاميرات الرقمية

2- كاميرات رقمية متطورة

- وتتميز عن الكاميرات الرقمية المدمجة بأنها توفر اوضاع تصوير متعددة تتيح للمصور أن يختار فيها التعريض والتركيز المناسب.
- تجمع بين الضبط التلقائي "Auto" والضبط اليدوي "Manual"
- كما يتوفر لها بعض الكماليات التي لا تتوفر في الكاميرات المدمجة.
- كاميرات شبه احترافية.
- تجمع بين الفيديو والفوتوغرافيا



ثامنا: أنواع الكاميرات الرقمية

3- كاميرات DSLR



- وهي كاميرات أحادية العدسة، تحفظ الصور على وسائط الحفظ الرقمية بدلا من الأفلام ويمكنها عرض الصور بعد التقاطها، كما أنه يمكن تغيير ISO وتعديل التباين اللوني فيها، ويوجد بها العديد من المميزات.
- كاميرا احترافية.
- تجمع بين الفيديو الفوتوغرافيا
- مرتفعة التكاليف

Lecture
02

خاتمة وملخص بالنقاط الرئيسية بالمحاضرة الثانية

- الكاميرا الرقمية
- أسباب الاعتماد على الكاميرا الرقمية
- الكاميرا والعين البشرية
- فكرة عمل كاميرا التصوير الرقمي
- اختلاف فكرة الكاميرا الرقمية عن الكاميرا الفيلمية
- تسجيل الألوان في الكاميرا الرقمية
- أجزاء الكاميرا الرقمية
- أنواع الكاميرات الرقمية

Lecture

02

مصادر ومراجع للاستزادة فقط

- النجار، سعيد الغريب. (2017). التصوير الصحفي الفيلمي والرقمي. الدار المصرية اللبنانية.
- البرغوثي، سامح. (2015). التصوير الفوتوغرافي بين العلم والفن. دار أمجد للنشر والتوزيع.
- Tarrant, J. (2018). Understanding Digital Cameras: Getting the Best Image from Capture to Output. Focal.
- Tarrant, J. (2016). Digital Camera Techniques. Taylor & Francis.



Thank You