

أجهزة التصوير الاحترافية (المكوّنات وآلية العمل)

د. فاطمة علي قـبلان

أجهزة التصوير الاحترافية (المكوّنات وآلية العمل)

المقدّمة:

أصبح التصوير الفوتوغرافي في السنوات الأخيرة عنصراً أساسياً في الممارسة السنيّة الحديثة، إذ لم يعد يقتصر على توثيق الحالات لأغراض البحث أو التعليم، بل أصبح أداة تشخيصية وتواصلية فعالة بين الطبيب والمريض والفني والمخبري. يسمح تصوير الحالة السريرية قبل العلاج وأثناءه وبعده للطبيب بمتابعة التغيرات بدقة، مع تقييم النتائج، وعرض الخطط العلاجية بطريقة مقنعة وواضحة.

تُظهر الصور الاحترافية الجيدة أدق التفاصيل الجماليّة والوظيفية للأسنان والأنسجة المحيطة، وتُستخدم كذلك في العروض الأكاديمية والمقالات العلمية والإعلانات المهنيّة. لذلك، من الضروري أن يتقن طالب طبّ الأسنان أساسيات التصوير الاحترافي، وأن يفهم مكوّنات الكاميرا وآلية عملها ليتمكّن من الحصول على صور ذات جودة عالية تعكس مهارته ودقته في العمل.

المكوّنات الأساسيّة للكاميرا الاحترافية:

لفهم كميّة التقاط صور احترافية، يجب أولاً معرفة الأجزاء الرئيسيّة التي تتكوّن منها الكاميرا وآلية عمل كلّ جزء. الكاميرا الاحترافية تشبه في عملها العين البشريّة، إذ تدخل الضوء من خلال العدسة، ليمرّ عبر مجموعة من المكوّنات حتّى يتمّ تسجيل الصورة على الحساس (Sensor).

1- جسم الكاميرا (Camera Body):

هو الهيكل الرئيسي الذي يحتوي على جميع المكوّنات الإلكترونيّة والميكانيكيّة. نجد فيه أزرار التحكم، شاشة العرض، البطارية، بطاقة الذاكرة، والمعالج الذي يعالج الصورة بعد التقاطها.



الشكل (1): جسم الكاميرا

2- العدسة (Lens):

تُعتبر الجزء الأهم في الكاميرا، فهي التي تجمع الضوء وتوجهه نحو الحساس.

تختلف العدسات بحسب الغاية من التصوير:

- * عدسات ماكرو (Macro) لتصوير التفاصيل الدقيقة داخل الفم.
- * عدسات بُعد بُوري ثابت (Prime) لجودة أعلى في تصوير الوجوه أو الابتسامة.
- * عدسات زووم (Zoom) لتغيير المسافة البُورية بسهولة.

المسافة البُورية: هي المسافة بين العدسة ومستشعر الكاميرا عندما تكون الصورة واضحة تماماً أي الصورة في بُرة العدسة

- أي أنها المسافة التي يحتاجها الضوء ليصل إلى مستشعر الكاميرا بشكلٍ دقيق بعد مروره عبر العدسة



الشكل (2): أشكال مختلفة من العدسات



الشكل (3): عدسة Macro



الشكل (4): صورة باستخدام عدسة Macro



الشكل (5): العدسة ال Prime والعدسة ال Zoom

3- الحساس (Image Sensor):

هو العنصر الذي يحوّل الضوء إلى إشارة رقمية تكوّن الصورة. يوجد نوعان شائعان من الحساسات: CMOS و CCD

:CMO

الأكثر استخداماً.

يقدم جودة صورة جيدة، لكن في ظروف الإضاءة المنخفضة قد تكون الصور مشوشة أكثر مقارنةً بال CCD. أقل تكلفة مقارنةً مع CCD مما يجعله خياراً مفضلاً للعديد من الأجهزة التجارية تستخدم طاقة أقل من CCD في معظم الكاميرات الحديثة والأجهزة الذكية مثل الهواتف المحمولة والكاميرات الأمنية منخفضة الكلفة.

:CCD

يوفر جودة صورة ممتازة مع دقة أعلى خاصة في الإضاءة المنخفضة. أعلى في التصنيع ويحتاج تقنيات أكثر تعقيداً مما يرفع من تكلفته. يستخدم بشكل أكبر في الكاميرات الاحترافية والفوتوغرافية ذات الجودة العالية، وفي التصوير الفلكي والطبي حيث تكون الجودة والدقة في التفاصيل أمراً حاسماً.

كلما كان حجم الحساس أكبر كانت جودة الصورة ووضوح التفاصيل أفضل.

يكون الحساس في الكاميرات الاحترافية أكبر من الموجود في الهواتف، لذلك تعطي الكاميرات صوراً أنقى وأوضح.

4- الغالق (Shutter):

هو الستارة التي تفتح وتُغلق للسماح بمرور الضوء إلى الحساس لمدة زمنية محدّدة تُسمّى سرعة الغالق (Shutter Speed). كلما زادت سرعة الغالق قلّ الضوء الداخل، والعكس صحيح.



shutterstock.com · 83603941

الشكل (6): الغالق

5- المنظار البصري (Viewfinder):

هو الجزء الذي ينظر الطيب من خلاله لتحديد الإطار المراد تصويره.

في الكاميرات الحديثة يمكن استخدام الشاشة الخلفية عوضاً عنه (Live View)، خصوصاً في العيادة عند تثبيت الكاميرا على حامل ثلاثي.



الشكل (7): المنظار (viewfinder) والشاشة (LCD)

6- الوميض (Flash):

يُستخدم لتأمين الإضاءة الكافية داخل الفم أو عند تصوير الوجه في ظروف إضاءة ضعيفة. قد يكون داخلياً أو خارجياً (مثل Ring Flash أو Twin Flash) ويُعتبر ضرورياً جداً في تصوير الأسنان.



الشكل (8): الفلاش

آلية عمل الكاميرا الاحترافية:

تعمل الكاميرا بطريقة علمية تعتمد على انتقال الضوء من المشهد المراد تصويره حتى يتحوّل إلى صورة رقمية يمكن عرضها وتخزينها. ورغم تعقيد المكونات الداخلية إلا أن المبدأ الأساسي بسيط جداً ويشبه عمل العين البشرية إلى حدّ كبير.

العدسة= القرنية والبؤبؤ (تجمع الضوء وتوجهه إلى الداخل).

الغالق= الجفن (يفتح ويغلق ليسمح بدخول كمية معينة من الضوء).

الحساس= الشبكية (يستقبل الضوء ويحوّله إلى إشارة كهربائية).

المعالج= الدماغ (يفسّر الإشارات لينتج الصورة النهائية).

خطوات تكوين الصورة داخل الكاميرا:

- 1- دخول الضوء من خلال العدسة:
عندما نضغط على زر الالتقاط، يدخل الضوء القادم من الجسم أو الوجه الذي نريد تصويره عبر العدسة، ويمرّ من خلال الفتحة (Aperture).
كلما كانت الفتحة أوسع دخل الضوء أكثر وكانت الخلفية أكثر ضبابية –وهي ميزة نستخدمها كثيراً في تصوير الوجوه والابتسامات.
- 2- مرور الضوء عبر الغالق (Shutter):
يفتح الغالق لمدة قصيرة جداً (قد تكون جزءاً من الألف من الثانية) ليسمح بمرور الضوء نحو الحساس.
تُعرف هذه المدة باسم سرعة الغالق، وتؤثر على وضوح الصورة وحركتها.
- 3- التقاط الضوء بواسطة الحساس (Sensor):
يستقبل الحساس الضوء الساقط عليه ويحوّله إلى إشارات كهربائية رقمية.
كل نقطة في الحساس تمثل بكسل (Pixel) من الصورة النهائية.
عدد هذه النقاط يعرّف عنه عادة بعدد الميغابكسل (Megapixel).

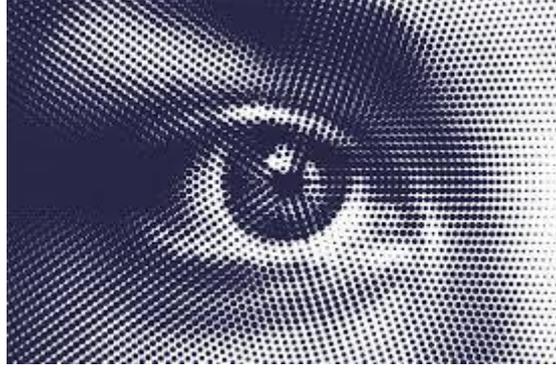
ما هو البكسل؟

البكسل هو الوحدة الأساسية التي تكوّن الصورة الرقمية. كلمة بكسل هي اختصار لـ Picture Element (عنصر الصورة). ببساطة هو نقطة صغيرة جداً في الصورة الرقمية، وكلّما كان عدد البكسلات في الصورة أكبر كلّما كانت الصورة أكثر دقة وذات تفاصيل أوضح.

دور البكسل في الجودة:

يتمّ قياس دقة الصورة عادةً بواسطة عدد البكسلات فيها، وعادةً ما يعرّف عنها بـ الطول X العرض. مثلاً صورة بدقة 1080X1920 تعني أنّ الصورة تحتوي على 1920 بكسل أفقياً و1080 بكسل شاقولياً، ممّا يعطي عدد بكسلات تساوي 2 مليون بكسل (أو 2 ميغابكسل).

زيادة عدد البكسلات في الصورة تعني زيادة التفاصيل والدقة. فالكاميرا التي تحتوي على مستشعرات بدقة عالية (مثل 20 ميغابكسل أو أكثر) يمكنها التقاط تفاصيل دقيقة للغاية مقارنةً بكاميرا ذات دقة أقل.



الشكل (9): البكسل في الصورة

4- معالجة الصورة (Processing):

تنقل الإشارات إلى المعالجة الداخلي للكاميرا (Image Procesor) الذي يقوم بتعديل الألوان، التباين، والسطوع، ليعطي شكلها النهائي الواقعي.

5- عرض الصورة وتخزينها:

تُعرض الصورة مباشرةً على شاشة الكاميرا ويمكن حفظها على بطاقة الذاكرة بصيغة JPEG أو RAW، بحسب الإعدادات عند الطيب. صيغة JPEG مناسبة للتوثيق السريع والعروض التعليمية.

صيغة RAW تحفظ كل التفاصيل وتُستخدم عادةً في الأبحاث أو التحليل الدقيق للصور.

أنواع الكاميرات المستخدمة في التصوير السني الاحترافي:

تنوع الكاميرات التي يمكن استخدامها في توثيق الحالات السريرية تبعاً للغرض والدقة المطلوبة والإمكانات المتاحة. ويعتبر اختيار نوع الكاميرا الخطوة الأولى نحو الحصول على صور سنية احترافية وواضحة.

1- الكاميرا الرقمية ذات العدسة الأحادية العاكسة (DSLR Cameras):

هي الأكثر استخداماً في عيادات الأسنان الاحترافية.

تتميز بوجود مرآة عاكسة تنقل الصورة إلى المنظار البصري، ما يمنح المصور رؤية دقيقة للمشهد الحقيقي قبل الالتقاط.

مميزاتها:

جودة عالية جداً للصورة.

إمكانية تبديل العدسات (Macro -Portrait).
تحكّم كامل في الإعدادات (فتحة، سرعة، ISO).
عيوبها:

حجمها ووزنها الكبير نسبياً.
تحتاج إلى تدريب بسيط لاستخدامها.

2- الكاميرات عديمة المرآة (Mirrorless Cameras):

تعدّ الجيل الأحدث من الكاميرات الاحترافية، وتعمل بدون المرآة الميكانيكية.
تعتمد على منظار الكتروني وشاشة رقمية تظهر الصورة مباشرة من الحساس.
مميزاتها:

حجمها أصغر ووزنها أخف من ال DSLR.
تصوير أسرع بصوت غالق هادئ.
جودة مماثلة أو أفضل في بعض الطرازات الحديثة.
عيوبها:

عمر البطارية أقصر.
أعلى سعراً في الغالب.

3- الكاميرات المدمجة (Compact Cameras):

كاميرات صغيرة ذات عدسة ثابتة غير قابلة للتبديل.
مميزاتها: سهولة الاستخدام ومناسبة للمبتدئين.
عيوبها: دقة أقل، وعدسة محدودة لا تسمح بتقريب أو تصوير الماكرو بدقة.

4- الهواتف الذكية الحديثة (Smartphones):

رغم التطور الكبير في كاميرات الهواتف، إلا أنها لا تزال محدودة في العمق الضوئي والتكبير مقارنةً بالعدسات الاحترافية.
مميزاتها: متوفرة دائماً، سريعة الاستخدام، وتسمح بالتصوير الفوري ومشاركة الصور.
عيوبها: صعوبة التحكم بالإضاءة، قلة العمق البؤري، وصعوبة الحصول على توازن لوني دقيق داخل الفم.
استعمالها الأمثل: التوثيق الأولي السريع، لكن لا يُنصح بها للأبحاث أو التوثيق العلمي الدقيق.

نهاية المحاضرة