

عکاسی دیجیتال

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- اساس کار دوربین‌های دیجیتال را شرح دهد.
- با ویژگی‌های کلی دوربین‌های دیجیتال آشنا شود.
- انواع حسگرها را شرح دهد.
- قدرت تفکیک را شرح دهد.
- حساسیت و نویز را در دوربین عکاسی بشناسد.
- قالب‌های مختلف عکس دیجیتال را شرح دهد.
- قالب Row را بشناسد و توضیح دهد.
- کارت حافظه در دوربین عکاسی را بشناسد و آن را به کار گیرد.
- انواع اسکنرها را بشناسد و با آن کار کند.
- با چاپگر آشنا شده و عکس‌های گرفته شده را با آن چاپ کند.
- تراز سفیدی را شرح دهد.
- بتواند در شرایط مختلف با دوربین دیجیتال عکس بگیرد.
- عکس‌های گرفته شده را به رایانه منتقل کند.

بشر غارنشین با تکه چوبی نیم سوخته نقوشی را بر دیواره‌های غارها رسم کرد. سپس اندکی زمین را شناخت، کشاورزی آموخت، رنگ‌ها را از طبیعت استخراج کرد و با آن نقاشی کرد. هزاران سال گذشت، پس از انقلاب صنعتی؛ از علم شیمی و فیزیک کمک گرفت و عکاسی را ابداع کرد، تصاویری دقیق که بر سطح فیلم‌ها ثبت می‌شد. پیشرفت بشر متوقف نشد، در نیمه دوم قرن بیستم بسیاری از ساختارهای مکانیکی جای خود را به ابزار الکترونیک دادند و عکاسی هم تحت تأثیر فن‌آوری‌های جدید از شکل قدیمی به شکل دیجیتال تبدیل شد.

اما بدون شک این پایان ماجرا نیست و قطعاً دور نیست که شیوه دیگری در ثبت تصاویر ما را شگفت زده کند. شاید چند سال دیگر با بهره‌گیری از امکانات نامحدود طبیعت روش‌های دیگری ابداع گردد، شاید تصاویر دو بعدی ناقص و ابتدایی به نظر برسند و همه جا با تصاویر سه بعدی روبرو شویم، شاید و صدها شاید دیگر.

اساس کار دوربین‌های دیجیتال

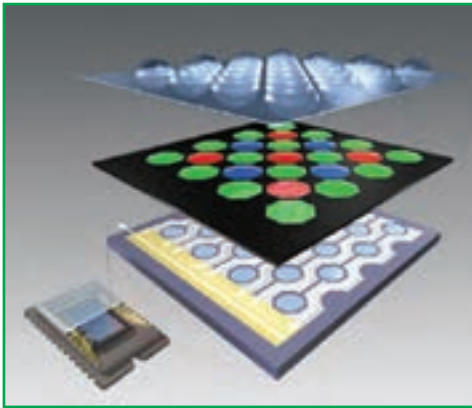
دوربین‌های دیجیتال از بسیاری جهات شبیه دوربین‌های فیلمی هستند. تنها تفاوت مهم و بنیادی آن‌ها در قسمتی است که تصاویر روی آن ثبت می‌شود. در یک دوربین دیجیتال تصاویر به جای آنکه بر روی سطح فیلم نقش بسته و ثبت شوند، روی یک قطعه الکترونیکی تشکیل می‌شوند و پس از طی مراحل به صورت فایل‌های دیجیتال ذخیره شده و قابل رؤیت خواهند بود.

این عناصر الکترونیک که به آن حسگر یا سنسور^۱ گفته می‌شود به دو شکل ساخته می‌شوند، یک نوع آن سی‌ماس CMOS و نوع دیگر آن سی.سی.دی CCD نامیده می‌شود. تا چند سال پیش انواع حسگرهای سی‌ماس CMOS فقط در دستگاه‌هایی استفاده می‌شد که نیاز به کیفیت بالای تصویری نداشتند، مثل در بازکن‌های تصویری، دوربین‌های مدار بسته و غیره و علت آن هم ارزان تر بودن آن‌ها و مصرف کمتر انرژی توسط این قطعات بود و هر جا که نیاز به کیفیت بالاتری بود از سی‌سی‌دی‌ها CCD استفاده می‌شد.

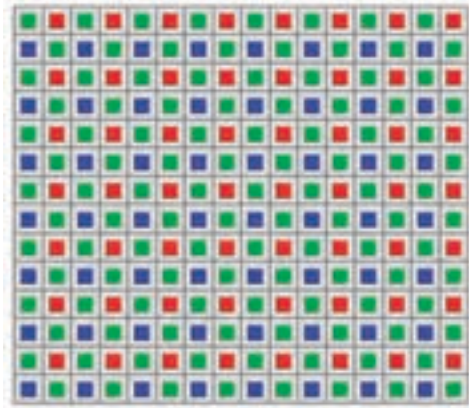
اما چند سالی است که بعضی از سازندگان با تحولی که در سی‌ماس‌ها CMOS ایجاد کرده‌اند توانسته‌اند کیفیت‌های بسیار بالایی از آن‌ها به دست بیاورند و در حال حاضر در بسیاری از

دوربین‌های گران قیمت دیجیتال از سی‌ماس استفاده می‌کنند. البته سی‌سی‌دی‌ها هم در ساخت بعضی از دوربین‌های دیجیتال به کار می‌روند اما اشکال اصلی آن‌ها گران تر بودن، پرحجم تر بودن و مصرف بیشتر انرژی است.

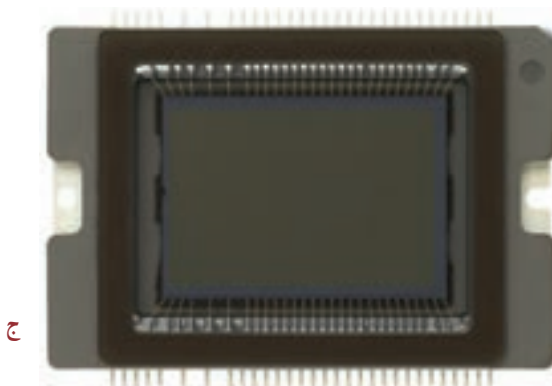
اما هر دو قطعه سی‌ماس و سی‌سی‌دی از واحدهای بسیار کوچکی ساخته شده‌اند که نور را به جریان‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند. این واحدهای کوچک را پیکسل^۱ می‌نامند که ترکیبی است از کلمات Picture و Element به معنی تصویر و عنصر. (تصویر ۱-۳)



ب



الف



ج

تصویر ۱-۳- دی‌اگرام یک حسگر دوربین دیجیتال

اندازه هر یک از این پیکسل‌ها بسته به نوع دوربین بین ۴ تا ۸ میکرون است. می‌بینید که پیکسل‌ها چقدر کوچک هستند، به عنوان مثال در یک CMOS سی‌ماس که اندازه آن $15 \times 22 \text{ mm}$ است ممکن است دوازده میلیون از آن‌ها را جای داد.

^۱ Pixel

می‌دانید که نور خورشید از سه نور اصلی قرمز، سبز و آبی تشکیل شده است و سایر رنگ‌ها از ترکیب همین سه رنگ به دست می‌آیند. پیکسل‌های یک حسگر دیجیتال با نظمی خاص هر کدام بخشی از این نورهای رنگی را ثبت می‌کنند. بنا به دلایل فنی تعداد پیکسل‌های حساس به نور سبز دو برابر رنگ‌های قرمز و آبی است. (تصویر ۲-۳)



تصویر ۲-۳- تجزیه نور خورشید توسط منشور

پس از ایجاد تصویر بر روی صفحه حساس یا همان حسگر هر کدام از پیکسل‌ها به نسبت میزان نور و رنگی که دریافت کرده‌اند، جریان خفیفی ایجاد می‌کنند که پس از ارسال به یک پردازشگر و اعمال برخی اصلاحات به صورت یک فایل تصویری ذخیره شده و در زمان نیاز قابل نمایش خواهند بود. حسگرهای دیجیتال هم مثل فیلم در اندازه‌های گوناگونی ساخته می‌شوند. در دوربین‌های دیجیتالی که مصرف عمومی دارند و به PS^۱ معروف‌اند حسگرها کوچک و در حدود ۶×۸ میلی‌متر هستند و در دوربین‌های نیمه حرفه‌ای که APS^۲ نامیده می‌شوند در حدود ۲۲×۱۵ میلی‌متر می‌باشند. (تصاویر ۳-۳ و ۳-۴) در بعضی از انواع حرفه‌ای آن نیز حسگرهایی به اندازه فیلم ۱۳۵ نصب شده است، که به آن‌ها فول فریم^۳ می‌گویند.



ب



الف

تصویر ۳-۳- تصویر یک دوربین دیجیتال

۱_ Point and Shoot

۲_ Advance Photo System

۳_ Full Frame



تصویر ۴-۳- مقایسه اندازه سطح فیلم ۱۳۵ و حسگر APS

فناوری حسگرهای دوربین دیجیتال بسیار پیچیده است و هنوز مراحل تکامل خود را طی می‌کند.

قدرت تفکیک^۱

این دوربین چند مگاپیکسل است؟ این اولین سؤالی است که معمولاً در مورد یک دوربین دیجیتال پرسیده می‌شود. تعداد پیکسل‌های موجود در حسگر دوربین دیجیتال قدرت تفکیک نامیده می‌شود و معمولاً برحسب مگاپیکسل (میلیون پیکسل) محاسبه می‌شود.

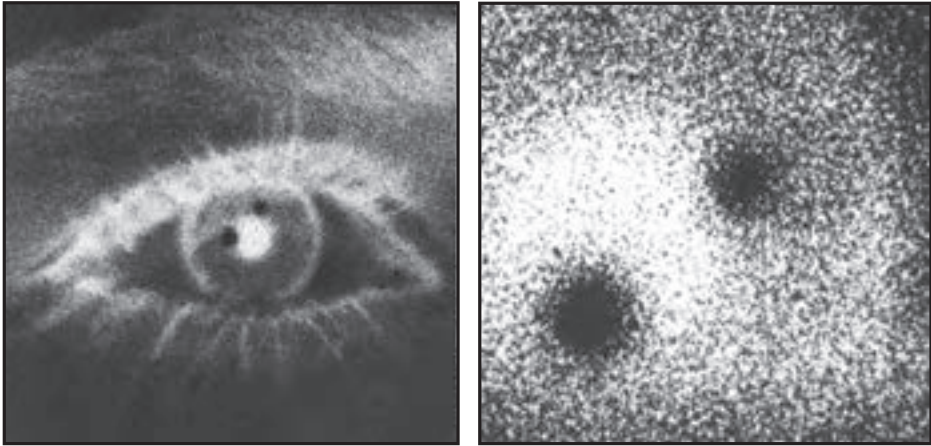
بر خلاف تصور رایج باید بدانید که قدرت تفکیک مهم‌ترین عامل در کیفیت تصویر یک دوربین دیجیتال نیست. قدرت تفکیک تنها تعیین‌کننده اندازه چایی است که می‌توانیم از یک فایل دیجیتال به دست بیاوریم. به عبارت دیگر اینکه یک عکس را تا چه اندازه می‌توانیم بزرگ چاپ کنیم. به عنوان مثال عکس‌های یک دوربین ۶ مگاپیکسل تا اندازه ۳۰×۴۰ سانتیمتر و عکس‌های یک دوربین ۱۲ مگاپیکسل تا اندازه ۷۰×۱۰۰ سانتیمتر امکان بزرگ شدن با کیفیت مطلوب را دارد.

رابطه حساسیت و کیفیت تصویر

کم و زیاد شدن حساسیت فیلم باعث ایجاد تغییراتی در کیفیت عکس نهایی می‌گردد. اگر بلورهای پرومید نقره کوچک باشند حساسیت فیلم‌ها کم و اگر درشت باشند باعث بالا رفتن حساسیت فیلم می‌گردد. همین مسئله باعث می‌شود که هر گاه از فیلم‌های با حساسیت کم استفاده کنیم وضوح

^۱ Resolution

تصویر، بسیار بیشتر شده و آن را در ابعاد بزرگتری می‌توان چاپ کرد.
 حال آن که فیلم‌های با حساسیت بالا از وضوح کمتری برخوردارند و وقتی از چنین فیلم‌هایی
 عکسی چاپ شود مشاهده می‌کنیم که تصویر دارای دانه‌های درشتی خواهد بود. این دانه‌ها را در عکاسی
 گرین^۱ می‌نامند. (تصویر ۵-۳)



تصویر ۵-۳- تصویر درشت از یک نگاتیو و گرین‌های آن

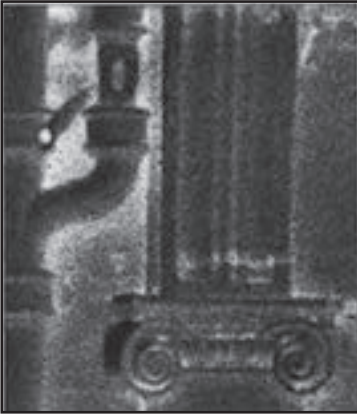
بنابراین اگر موضوعی که می‌خواهیم از آن عکاسی کنیم دارای جزئیات زیاد است بهتر است در
 عکاسی فیلمی از فیلم‌های با حساسیت پایین استفاده کنیم و تنها زمانی به سراغ فیلم‌های با حساسیت
 بالا برویم که محیطی که قرار است در آن عکاسی کنیم دارای نور کمی باشد.
 به همین دلیل فیلم‌های با حساسیت متوسط تقریباً واجد همه ویژگی‌ها هستند. یعنی هم به اندازه
 کافی ریز دانه^۲ هستند و هم حساسیت آن‌ها به آن اندازه است که به راحتی بتوانیم در شرایط مختلف
 عکاسی کنیم.

تفاوت دیگر فیلم‌ها این است که هر چه حساسیت فیلم کمتر باشد کنتراست تصویر بیشتر است.
 کلمه کنتراست^۳ (تضاد) در عکاسی به معنی اختلاف بین تیره‌ترین و روشن‌ترین قسمت‌های یک عکس
 است. بالا رفتن حساسیت فیلم‌ها باعث کاهش کنتراست تصویر می‌شود. البته عوامل متعددی در
 افزایش و کاهش کنتراست تصویر دخالت دارند که به تدریج با آنها آشنا خواهیم شد. (تصویر ۶-۳)

۱- Grain

۲- Fine Grain

۳- Contrast



حساسیت زیاد ISO400



حساسیت متوسط ISO100



حساسیت کم ISO32

تصویر ۳-۶- با افزایش حساسیت از کیفیت نگاتیو کاسته می‌شود

فیلم‌های عکاسی مثل هر ماده شیمیایی دیگری دچار فساد می‌شوند، بهتر است فیلم‌ها را در دمای حدود ۱۰ درجه سانتیگراد نگه‌داری کنیم. طبقات پایین یخچال‌های خانگی برای این کار مناسبند. سعی کنید معمولاً از یک نوع فیلم استفاده کنید و به آن مسلط شوید. تجربه‌های پراکنده هیچ سودی ندارند.

مطالب بسیار زیادی در مورد فیلم‌ها وجود دارند که به تدریج و در صورتی که بخواهید عکاسی را در مقاطع بالاتر ادامه بدهید خواهید آموخت.

حساسیت و نویز^۱

قبلاً آموختیم که در عکاسی با فیلم هر چه حساسیت بالاتر برود، کیفیت تصویر کاهش می‌یابد. در عکاسی دیجیتال هم با بالا رفتن حساسیت تصویر دچار افت کیفی می‌شود. این پدیده را در عکاسی دیجیتال نویز می‌نامند. نویز به صورت دانه‌های رنگی در عکس خودنمایی می‌کند. این پدیده هنگام عکسبرداری در محیط‌های کم‌نور یا عکسبرداری در شب، به شکل نقاط ریز سفید در عکس پدیدار می‌شود. تصاویر زیر نشان‌دهنده تفاوت عکس‌هایی است که با ISO ۱۰۰ و ISO ۱۶۰۰ گرفته شده‌اند. (تصاویر ۳-۷ تا ۳-۱۰)

۱- Noise



تصویر ۳-۸- تصویر ب، عکاسی با حساسیت ISO1600



تصویر ۳-۷- تصویر الف، عکاسی با حساسیت ISO100



تصویر ۳-۱۰- برشی از تصویر ب، حساسیت ISO1600



تصویر ۳-۹- برشی از تصویر الف، حساسیت ISO100

برای مطالعه

فیلم های عکاسی و حساسیت آنها

در آغاز پیدایش عکاسی محققان و دانشمندان بسیاری برای تهیه مواد حساس به نور کار می کردند و هر یک نیز روش هایی را ابداع نمودند. اما در اواخر قرن نوزدهم نخستین فیلم های عکاسی که تا حدودی شبیه فیلم های امروزی بودند ساخته شدند. دانشمندان دریافتند که هالوژن های نقره حساسیت زیادی نسبت به نور دارند و در این میان برومید نقره از همه بهتر بود. ترکیبی از کریستال های برومید نقره با ژلاتین مخلوط شده و روی نوار قابل انعطاف شفاف کشیده شد. این ترکیب را امولسیون^۱ نامیدند. بعدها افزودن مواد شیمیایی دیگری باعث ارتقاء کیفی فیلم ها گردید.

فیلم های سیاه و سفید امروزی قابلیت ثبت همه رنگ های موجود در نور خورشید را دارا هستند، به همین دلیل به آنها فیلم های پانکروماتیک^۲ می گویند.

هر فیلم عکاسی برای آن که تصویر مطلوبی ارائه دهد نیازمند تابش مقدار معینی نور به سطح آن می باشد، این مقدار معین نور را حساسیت فیلم تعیین می کند.

هر چه کریستال های برومید نقره موجود در امولسیون فیلم کوچکتر و ریزتر باشند، حساسیت فیلم ها کمتر و هر چه این کریستال ها بزرگتر و فاصله بین آنها بیشتر باشد فیلم ها دارای حساسیت بیشتری هستند. به عبارت دیگر هر چه که حساسیت یک فیلم کمتر باشد برای تهیه تصویر به نور بیشتری احتیاج دارد و بر عکس هر قدر حساسیت فیلم بیشتر باشد با مقدار کمتری از نور می تواند ایجاد تصویر نماید. از آنجا که شرایط نوری همیشه یکسان نیست کارخانه های سازنده فیلم سعی می کنند که فیلم های با حساسیت مختلف بسازند.

امروزه فیلم های عکاسی از تنوع بسیاری برخوردار هستند و برحسب نیاز شاخه های مختلف عکاسی ساخته می شوند. (تصویر ۱۱-۳)

۱- Emulsion

۲- panchromatic



تصویر ۱۱-۳- انواع فیلم‌های رنگی و سیاه و سفید

وقتی از حساسیت فیلم صحبت می‌کنیم حتماً باید واحدی برای اندازه‌گیری آن داشته باشیم، تا چند سال پیش حساسیت فیلم‌ها را برحسب دو واحد ASA/Din اندازه‌گیری می‌کردند. ASA واحد مربوط به کشور آمریکا و Din واحد مربوط به کشور آلمان بود. روی تمام قوطی‌های فیلم همزمان هر دوی این واحدها نوشته می‌شد مثلاً ASA 100/21 Din در واحد آمریکایی هر گاه مقدار عددی حساسیت دو برابر می‌شد حساسیت فیلم هم دو برابر می‌شد مثلاً فیلم 200ASA دو برابر فیلم 100ASA حساسیت داشت، اما در واحد Din با اضافه شدن سه واحد به عدد، حساسیت فیلم دو برابر می‌شد. مثلاً فیلم 24Din دو برابر فیلم 21Din حساسیت داشت. اما چند سالی است که یک واحد بین‌المللی برای حساسیت فیلم انتخاب شده است. این واحد جدید ISO نام دارد. امروزه روی قوطی‌های فیلم حساسیت فیلم را به این صورت مشاهده می‌کنیم ISO 100/21 و یا ISO 400/27.

در واقع مقادیر عددی ASA و Din بعد از کلمه ISO می‌آید.

فیلم‌هایی که امروزه در دسترس عکاسان قرار دارد بین ISO 25/15 تا ISO 3200/36 حساسیت دارند.

طبقه بندی فیلم ها از نظر حساسیت

فیلم های عکاسی را می توان در سه دسته ۱- حساسیت کم ۲- حساسیت متوسط ۳- حساسیت زیاد طبقه بندی کرد.

۱. حساسیت کم از ISO 25/15 تا ISO 64/19 مناسب برای کپی برداری، چهره نگاری، منظره، معماری و...

۲. حساسیت متوسط از ISO 80/20 تا ISO 200/24 مناسب برای موارد بالا، عکاسی مستند و خبری و اکثر کارهای معمولی

۳. حساسیت زیاد از ISO 400/27 تا ISO 3200/36 مناسب برای عکاسی خبری، تئاتر، و مواقعی که نور کم است.

توجه داشته باشید که فیلم هایی با حساسیت ISO 100/21 برای اغلب کارهای عکاسی مناسب هستند و سایر فیلم ها در موارد خاص به کار می روند.

قالب های مختلف تصاویر دیجیتال

اطلاعاتی که از حسگر دوربین دیجیتال ارسال می شود، پس از پردازش باید ذخیره شوند. این ذخیره اطلاعات ممکن است روی کارت های حافظه دوربین و یا دیسک سخت^۱ کامپیوتر انجام شود. اما به هر حال این کار باید بر اساس الگوهای معینی انجام پذیرد. شرکت های سازنده نرم افزارهای تصویری از سال ها قبل برای مصارف گوناگون تصاویر دیجیتال قالب هایی را طراحی و مورد استفاده قرار داده اند. این قالب های ذخیره سازی اطلاعات را فرمت^۲ می نامند. امروزه ده ها قالب گوناگون وجود دارد که هر کدام دارای ویژگی های خاصی بوده و برای هدفی خاص به کار می روند.

به عنوان مثال وقتی قرار است که عکس هایی را توسط اینترنت ارسال کنیم نیازمند آن هستیم که حجم فایل حتی الامکان کاهش یابد و با سرعت بیشتری ارسال گردد. در چنین مواردی فرمت Gif بهترین انتخاب است. این فرمت توانایی فشرده سازی فایل های تصویری را داراست. البته توجه داشته باشید که به همان نسبت که از حجم فایل کاسته می شود دچار افت کیفیت نیز می گردد.

(تصویر ۱۲-۳)

۱- Hard Disc

۲- Format



تصویر ۱۲-۳- فشرده سازی بیش از حد باعث افت کیفیت تصویر می شود.

گفتیم که ده ها فرمت گوناگون برای ذخیره سازی تصاویر وجود دارد. لزومی ندارد که همه آنها را بدانیم بلکه تنها باید چند قالب رایج را که معمولاً به کار ذخیره سازی عکس می آیند بشناسیم، معمول ترین این قالب ها عبارتند از :

GIF, JPEG, TIFF , EPS, PSD, RAW

GIF همان طور که گفته شد نوعی قالب است که معمولاً در صفحات وب و اینترنت به کار می رود قابلیت فشرده سازی بالایی دارد اما فاقد کیفیت بالاست.

JPEG نیز یکی دیگر از قالب هایی است که هم می توان آن را فشرده کرد و در اینترنت به کار برد و هم برای ذخیره سازی عکس ها با کیفیت قابل قبول از آن استفاده کرد، این قالب را می توان بدون فشرده سازی هم به کار برد.

TIFF, EPS قالب هایی هستند که تصاویر را با کیفیت بسیار بالای رنگ مایه و رنگ ذخیره می کنند. البته به مقدار کم و بدون آنکه به کیفیت عکس صدمه بزنند نیز می توان آن ها را فشرده نمود.

اگر هدف از تهیه عکس چاپ آن به طریق افست باشد این قالب‌ها بسیار مناسب‌اند. البته فراموش نکنید که حجم فایل‌ها در این قالب‌ها نسبتاً سنگین خواهد شد. PSD قالب اختصاصی برنامه فتوشاپ^۱ است. این قالب نیز از کیفیت بالایی برخوردار است. **قالب RAW:** که نسبتاً از بقیه قالب‌ها جدیدتر است بهترین قالب ذخیره‌سازی عکس در مرحله عکاسی است. RAW به معنی خام است، در این قالب کلیه اطلاعات مربوط به شکل و رنگ و سایر مسائل مربوط به تصویر به شکل خام ذخیره شده و بعداً به یکی از قالب‌های دلخواه تبدیل می‌شود. حجم فایل‌ها در قالب RAW بسیار بالاست، اما یک فایده بسیار بزرگ دارد و آن این است که قابلیت ویرایش فراوانی را به عکاس می‌دهد. فایل‌های ذخیره شده با قالب RAW را می‌توان از نظر نوردهی، رنگ و وضوح و سایر مسائل تا حدود بسیار زیادی اصلاح نمود. فراموش نکنید که برای کارهای مهم مثل عکس‌هایی که قرار است پوستر شوند و یا در نمایشگاه در معرض دید عموم قرار بگیرند، حتماً در هنگام عکسبرداری از این قالب استفاده نمایید.

کارت‌های حافظه

همه دوربین‌های دیجیتال تصاویر گرفته شده را روی کارت‌های حافظه که در درون دوربین نصب می‌شود ذخیره می‌کنند. این کارت‌ها نیز انواع مختلف دارند که رایج‌ترین آنها عبارتند از:

Compact Flash(CF), Memory Stick(MS), Secure Digital(SD)

کارت‌های ساخته شده تا نیمه سال ۲۰۰۸، توانایی ذخیره ۸ گیگابایت (۸ Giga) اطلاعات را داشتند و البته امروزه این توانایی ذخیره اطلاعات روبه افزایش است. هر گیگابایت معادل هزار مگابایت یا هزار میلیون بایت است.



تصویر ۱۳-۳- انواع کارت‌های حافظه

این کارت ها را پس از عکاسی می توان به وسیله کارت خوان^۱ و یا دوربین به رایانه متصل نمود و اطلاعات آن را انتقال داد.

تراز سفیدی^۲

مسئله تصحیح رنگ در دوربین های دیجیتال مسئله ای بسیار مهم است. اما خوشبختانه به شکل ساده ای امکان پذیر است. در تمام دوربین های دیجیتال گزینه ای به نام وایت بالانس یا تراز سفیدی وجود دارد. در فهرست فرامین تراز سفیدی (وایت بالانس) چندین گزینه به شرح زیر آمده است:

نور روز^۳، هوای ابری^۴، نور مصنوعی^۵، فلورسنت یا لامپ مهتابی^۶، نوع دوم فلورسنت^۷، فلاش^۸، انتخاب دلخواه^۹

کافی است شرایط نوری را تشخیص دهیم و روی دوربین اعمال کنیم. در چنین صورتی رنگ های عکس ما به رنگ های طبیعت بسیار نزدیک خواهد بود.

در شرایطی که نور محیط از منابع نامشخصی تأمین می شود، بهترین شیوه استفاده از حالت دلخواه است. برای استفاده از حالت دلخواه تراز سفیدی، روش های گوناگونی در دوربین های مختلف پیش بینی شده است. رایج ترین شیوه آن است که از یک کاغذ کاملاً سفید عکس بگیریم و آن را به عنوان مرجع به دوربین معرفی کنیم، دوربین عکس های بعدی را در آن شرایط نوری با رنگ صحیح ثبت خواهد کرد.

اسکرها

اسکرها وسایلی هستند که به ما این امکان را می دهند که عکس ها یا نگاتیوهای خود را به فایل های دیجیتال تبدیل نماییم. این دستگاه ها دارای انواع بسیار حرفه ای و گران قیمت تا انواع رومیزی و خانگی هستند. با قرار دادن عکس درون آنها و استفاده از نرم افزار ارائه شده توسط کارخانه سازنده عکس ها به سادگی به فایل های دیجیتال تبدیل خواهند شد. (تصویر ۱۴-۳)

۱_ Card Reader

۲_ White Balance

۳_ Day light

۴_ Cloudy

۵_ Tungsten

۶_ Fluorescent

۷_ Fluorescent H

۸_ Flash

۹_ Custom



تصویر ۱۴-۳- نمونه یک اسکنر رومیزی

وسایل چاپ عکس‌های دیجیتال

فایل‌های دیجیتال را به طرق مختلف می‌توان چاپ کرد. انواع و اقسام چاپگر^۱ و پلاترهای لیزری و جوهرافشان وجود دارند که آنها هم برای مصارف حرفه‌ای و آماتوری ساخته شده‌اند.

(تصویر ۱۵-۳) و هر کدام از این دستگاه‌ها می‌توانند از کاغذهایی با ضخامت‌های مختلف و سطح گوناگون استفاده کنند. علاوه بر آن فایل‌های دیجیتال روی کاغذهای عکاسی نیز قابل چاپ هستند.



تصویر ۱۵-۳- نمونه یک چاپگر

- حسگرهای سی‌ماس CMOS و سی‌سی‌دی CCD را شرح دهید.
- دوربین‌های APS را توضیح دهید.
- قدرت تفکیک را توضیح دهید.
- قالب تصویری را شرح دهید.
- تراز سفیدی و کاربرد آن را شرح دهید.
- می‌خواهیم برای یک کارخانه عکسی تهیه کنیم و سپس آن را در ابعاد $(8\text{ m} \times 3\text{ m})$ چاپ کنیم. چه عاملی در کیفیت بهتر این تصویر مؤثر است؟
- برای فرستادن مجموعه‌ای عکس توسط اینترنت در فضایی مجازی از چه قالبی استفاده می‌کنید؟ چرا؟
- اگر بخواهید از یک تمبر پستی طوری عکس بگیرید که جزئیات کوچک آن قابل مشاهده باشد، از کدام حدود حساسیت استفاده می‌کنید؟ چرا؟
- آیا می‌توان از بوته‌ای گل سرخ در نور بعد از ظهر زیر چراغ‌های فلورسنت و با استفاده از فلاش عکسی با ترکیب رنگی صحیح گرفت؟ کدام گزینه تراز سفیدی در این شرایط مناسب‌تر است؟ راه حل مفید برای بهتر شدن رنگ‌ها در این شرایط چیست؟



ارزشیابی عملی

- از یک موضوع با قدرت تفکیک‌های مختلف عکاسی کرده و با هم مقایسه کنید.

- با منابع نوری مختلف در حالی که تراز سفیدی روی نور روز است، عکاسی کرده و باهم مقایسه کنید.

- با منابع نوری مختلف در حالی که تراز سفیدی در حالت صحیح تنظیم شده، عکاسی کرده و باهم مقایسه کنید.

- از حالت تراز سفیدی دلخواه استفاده کرده و عکس‌هایی با رنگ‌های درست بگیرید.

- چند عکس و نگاتیو را اسکن کنید.

- عکس‌های منتخب را چاپ کنید.

- برای گرفتن یک عکس پرتره در فضای داخلی با نور پنجره از چه تنظیمی در

تراز سفیدی استفاده می‌کنید؟ چرا؟

- همین تمرین بالا (عکس چهره) را با بقیه شرایط در تنظیم تراز سفیدی در ۴

حالت گوناگون عکسبرداری کنید.

- می‌خواهیم محنه‌هایی از یک نمایش را ثبت کنیم: حق استفاده از فلاش

نداریم و نور روی محنه نیز کافی نیست: برای این شرایط نوری چه راه‌حلی را در نظر

می‌گیرید؟