



## فصل

# شناخت لنزها

**هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:**  
**- بتواند با انواع لنزها کار کرده و از ویژگی‌های آنها استفاده کند.**

## شناخت لنزها و کاربرد آنها

اختراع عدسی یکی از مهم‌ترین دست آوردهای بشر است. به کمک عدسی‌ها بشر توانست از اعماق کهکشان تا ریزترین موجودات عالم را ببیند و روی آن مطالعه کند. امروزه کمتر وسیله‌ای را می‌توان پیدا کرد که به نوعی یک یا چند عدسی در آن به کار نرفته باشد. از در بازکن‌های تصویری منازل تا دستگاه‌های کنترل تلویزیون و سی‌دی رام‌ها و... همه از لنز استفاده می‌کنند. شناخت و کاربرد لنزها در عکاسی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. یک عکاس موفق علاوه بر آشنایی با مسائل فنی از تأثیرات زیبایی شناسانه لنزها نیز آگاه است، کاربرد مناسب هریک از لنزها نقش به سزایی در نتیجه کار یک عکاس دارد.

## ساختمان یک لنز مرکب

قبلاً تا حدودی با لنزها آشنا شده‌ایم. اکنون زمان آن رسیده که مطالب بیشتری راجع به لنزها بیاموزیم.

گفتیم که عدسی‌ها معمولاً به دو صورت همگرا<sup>۱</sup> و واگرا<sup>۲</sup> ساخته می‌شوند. هر عدسی ساده همگرایی می‌تواند تصویری حقیقی ایجاد کند که این تصویر حقیقی اگر بر سطح فیلم خام عکاسی و یا حسگر نقش ببندد، قابلیت ثبت شدن را دارد. اگر جسمی در بی‌نهایت قرار گرفته باشد تصویر آن در فاصله‌ای از عدسی تشکیل می‌شود که به آن فاصله کانونی می‌گویند. با نزدیک شدن جسم به لنز تصویر از آن دور می‌شود تا وقتی که جسم در فاصله دو برابر فاصله کانونی از عدسی قرار بگیرد که در این حالت تصویر هم اندازه جسم و به شکل وارونه در طرف دیگر و با همان فاصله از لنز تشکیل می‌شود. در این حالت به تصویر به وجود آمده یک به یک یا اندازه واقعی<sup>۳</sup> می‌گویند.

تصویر تشکیل شده توسط یک عدسی ساده دارای معایب فراوانی است که برای از بین بردن این معایب چند عدسی همگرا و واگرا را با محاسبات دقیق و در فواصل معین از هم قرار می‌دهند، به این گونه عدسی‌ها عدسی مرکب می‌گویند. هر جا که کلمه لنز را به کار می‌بریم منظور مجموعه‌ای از عدسی‌هاست. (تصویر ۶-۱) برای بالا رفتن کیفیت تصویر و جلوگیری از اتلاف نور، روی عدسی‌های لنز را از مواد خاصی و به صورت لایه‌های بسیار نازکی می‌پوشانند علت این که وقتی به لنزها نگاه می‌کنیم سطح آنها را رنگی می‌بینیم همین است. (تصویر ۶-۲) حفاظت از این لایه‌ها بسیار مهم است تا آنجا که ممکن است، باید از کثیف شدن و در نتیجه پاک کردن لنزها خودداری نمود زیرا با از بین رفتن این پوشش‌های رنگی کیفیت لنزها افت خواهد کرد.



تصویر ۶-۱- تصویری از داخل یک لنز

۱- Converging Lens

۲- Diverging Lens

۳- Life Size



تصویر ۲-۶ پوشش های روی لنز رنگی دیده می شوند.

## روشنایی ، سرعت لنز و یا دیافراگم نسبی

وقتی به یک لنز نگاه می کنیم در روی حلقه جلوی آن اعدادی را مشاهده می کنیم. مثلاً  $1:1/4$  mm ۵۰ عدد ۵۰ نشان دهنده فاصله کانونی لنز است اما عدد بعدی که به صورت کسر نوشته شده چیست؟ این عدد نشان دهنده این است که لنز مورد نظر چه میزان قابلیت عبور نور را دارد. به عبارت دیگر این عدد که هیچ واحدی هم ندارد نشان دهنده روشنایی یا سرعت عدسی است. هر لنز بنا به ساختمان خاصی که دارد مقدار معینی نور را از خود عبور می دهد مثلاً ممکن است نصف نور ورودی را از خود خارج کند. این امر دلایل فنی بسیاری دارد از جمله جنس کریستال های به کار رفته در ساخت عدسی های آن، اما یک عامل اساسی در کاهش نور قطر مفید لنزها یا بازترین دیافراگم آن است. اگر لنز را در مقابل یک چراغ قوه بگیریم و در پشت آن کاغذی بچسبانیم، دایره روشنی را خواهیم دید. قطر این دایره معادل قطر مفید لنز است. چنانچه این عدد را بر عدد فاصله کانونی تقسیم کنیم روشنایی لنز به دست می آید.

$$\text{روشنایی لنز یا دیافراگم نسبی} = \frac{\text{قطر مفید عدسی}}{\text{فاصله کانونی}}$$

مثلاً اگر قطر مفید یک لنز ۲۵mm و فاصله کانونی آن ۵۰mm باشد روشنایی آن برابر با :

$$\frac{25}{50} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1:2$$

اگر لنزی داشته باشیم که روشنایی آن معادل ۱:۱ باشد به این معنی است که تمام نوری که به لنز می‌رسد از آن خارج می‌شود. البته اینگونه لنزها بسیار نادرند و مصارف خاص دارند. پس هر چه این کسر مقدار کمتری داشته باشد روشنایی لنز کمتر است. نکته مهم این است که روشنایی یا سرعت لنز بالا، لزوماً به معنی کیفیت بالای لنز نیست، تنها مزیت این لنزها توانایی آن‌ها در عکاسی در شرایط نوری کم است و برای کسانی که در چنین شرایطی کار می‌کنند، مثل عکاسان تئاتر و بعضی رشته‌های ورزشی مناسب است. اکثر لنزهای حرفه‌ای و گران قیمت با روشنایی ۱:۴ یا ۱:۵/۶ ساخته می‌شوند.

## انواع لنزها

قبلاً تا حدودی با لنزهای نرمال، واید و تله آشنا شده‌اید. (تصاویر ۳-۶ تا ۵-۶) در دوربین‌های ۱۳۵ معمولاً لنزها را با فاصله کانونی بسیار متنوعی می‌سازند. طبق یک تقسیم‌بندی از حدود فاصله کانونی ۸mm تا ۱۵mm به لنزهای چشم ماهی<sup>۱</sup> معروف هستند. زاویه دید این لنزها در حدود ۱۸۰ درجه است. به این لنزها سوپر واید انگل<sup>۲</sup> یا اولترا واید انگل هم می‌گویند. از فاصله کانونی ۱۷ mm تا ۳۵ mm واید محسوب می‌شوند. اکثر لنزهای نرمال دوربین‌های ۱۳۵ با فاصله کانونی f.50 mm ساخته و عرضه می‌شوند. لنزهای ۷۰mm و ۸۵mm و ۱۰۰mm و ۱۳۵mm و ۱۵۰mm و ۲۰۰mm و ۳۰۰mm لنزهای زاویه بسته یا تله فتوهای معمولی هستند. از فاصله کانونی ۴۰۰mm تا ۱۲۰۰mm به سوپر تله فتو<sup>۳</sup> معروف‌اند که البته ساختمان‌های متفاوتی هم دارند (تصویر ۶-۶).

تهیه لنز همواره باید متناسب با نیاز و کاری که قرار است انجام بدهیم باشد، همواره باید با وسوسه خرید لوازم مبارزه کرد و زمانی که واقعاً به آنها نیاز داریم آنها را تهیه کنیم.



تصویر ۳-۶- لنز واید



تصویر ۴-۶- لنز نرمال



تصویر ۵-۶- لنز تله

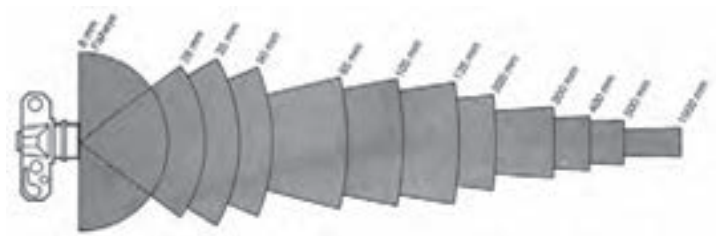


تصویر ۶-۶- نمونه یک لنز سوپر تله فتو



تصویر ۶-۷- تصاویر حاصل از لنز های مختلف از یک موضوع با زاویه دید هر یک از آن ها





تصویر ۸-۶- دیاگرام زاویه دید لنزهای مختلف



تصویر ۱۰-۶- لنز نرمال، سی و سه پل، اصفهان



تصویر ۹-۶- لنز واید، غار علی صدر، همدان



تصویر ۱۱-۶- لنز تله، خانه بروجردیها، کاشان

## لنزهای زوم<sup>۱</sup>

دسته‌ای از لنزها دارای فاصله کانونی متغیر هستند. این گونه لنزها ممکن است از واید به واید، از واید به نرمال، از واید به تله و یا از تله به تله تغییر کنند (تصویر ۱۲-۶).

۲۰~۴۰	Wide to Wide
۵۰~۲۰	Wide to Normal
۳۵~۷۰	Wide to Tele
۷۰~۲۰۰	Tele to Tele

این لنزها را لنزهای زوم می‌نامند.

معمولاً این نوع لنز، عکاس را از تعویض لنز بی‌نیاز می‌کند، به خصوص برای بعضی شاخه‌های عکاسی مثل عکاسی مطبوعاتی بسیار ضروری است، اما توجه داشته باشید که اکثر لنزهای زوم کیفیت پایین‌تری نسبت به لنزهای با فاصله کانونی ثابت دارند.

در اغلب لنزهای زوم ۲ عدد برای سرعت لنز نوشته می‌شود. که دلیل آن وجود فاصله کانونی حداقل و حداکثر است. مثلاً:

۷۰~۲۰۰      ۱: ۲/۸-۵/۶



تصویر ۱۲-۶- لنز زوم با مشخصات ۱۰۰-۳۰۰ f.4.5-5.6

## لنزهای ماکرو<sup>۲</sup>

کلیه لنزها تا حد معینی می‌توانند به موضوع نزدیک شوند. معمولاً این حداقل فاصله برای اغلب لنزها ده برابر فاصله کانونی است. مثلاً یک لنز ۵۰mm معمولاً نمی‌تواند در فواصل کمتر از ۵۰mm



تصاویر واضح تهیه کند. اما لنزهای ماکرو این توانایی را دارند که به موضوع نزدیک شده و تصاویری درشت از آن تهیه کنند. از این لنزها برای عکاسی از سکه، تمبر، جواهرات، حشرات و غیره استفاده می شود. اغلب لنزهای ماکرو می توانند تصویری به اندازه نصف موضوع روی فیلم ثبت کنند (تصویر ۶-۱۳).

به جز لنزهای ذکر شده لنزهای دیگری هم در عکاسی به کار می رود که بسیار تخصصی است و استفاده همگانی ندارد.



تصویر ۶-۱۳- دو نمونه لنز ماکرو با فواصل کانونی متفاوت

### تأثیر فاصله کانونی بر پرسپکتیو

به عکس های صفحه بعد توجه کنید. تصویر ۶-۱۴ از قسمت میانی نگاتیو تصویر ۶-۱۵ چاپ شده است.

حالا به عکس های ۶-۱۶ تا ۶-۱۸ توجه کنید. این سه عکس با سه لنز واید، نرمال و تله گرفته شده اند. از بررسی این عکس ها نتیجه می گیریم که پرسپکتیو همه لنزها یکی است در صورتی که از یک نقطه ثابت با آنها عکاسی کرده باشیم. ملاحظه می کنید که پرسپکتیو عکس های ۶-۱۴ و ۶-۱۸ یکی است اما چون عکس ۶-۱۴ از بخشی از نگاتیو عکس ۶-۱۵ چاپ شده است دارای کیفیت پایینی است.

اما زمانی که از فواصل مختلف از یک موضوع عکس می گیریم مشاهده می کنیم که پرسپکتیو لنزها تفاوت پیدا می کند. در آن صورت خواهیم دید که لنزهای واید پرسپکتیوی شدید و تند دارند و لنزهای تله دارای پرسپکتیوی فشرده هستند (تصاویر ۶-۱۹ و ۶-۲۰).

هم چنین ملاحظه می کنیم که در لنزهای واید پس زمینه تصویر نسبت به پیش زمینه بسیار کوچک ثبت می شود. حال آن که در لنزهای تله پس زمینه و پیش زمینه بسیار به هم نزدیک به نظر می رسند، هم از حیث فاصله و هم از نظر اندازه.



تصویر ۱۴-۶



تصویر ۱۵-۶



تصویر ۱۶-۶ - لنز واید



تصویر ۱۸-۶- لنز تله



تصویر ۱۷-۶- لنز نرمال



تصویر ۱۹-۶- پرسپکتیو لنز واید



تصویر ۲۰-۶- پرسپکتیو لنز تله

تصاویر ۶-۲۱، ۶-۲۲ و ۶-۲۳ تنها لنزهای نرمال هستند که تصویری بسیار شبیه به آنچه که با چشم می‌بینیم در اختیار ما می‌گذارند و لنزهای واید تصاویری خلق می‌کنند که به دلیل پرسپکتیو ویژه آن‌ها پرانرژی‌تر به نظر می‌رسند.

و بر عکس لنزهای تله به دلیل زاویه بسته‌شان معمولاً عناصر کمتری را در عکس جای داده و تصاویرشان به نوعی آرام‌تر به نظر می‌رسد.

تصاویر صفحه بعد این ویژگی را نشان می‌دهند (تصاویر ۶-۲۴ تا ۶-۲۶).



تصویر ۶-۲۲—لنز نرمال



تصویر ۶-۲۱—لنز واید



تصویر ۶-۲۳—لنز تله



تصویر ۲۵-۶- لنز نرمال



تصویر ۲۴-۶- لنز واید



تصویر ۲۶-۶- لنز تله

- عدسی همگرا و واگرا را شرح دهید.
- فایده پوشش های رنگی روی لنزها را شرح دهید.
- فایده لنزهای سریع را شرح دهید.
- لنز واید، نرمال و تله فتو را شرح دهید.
- لنزهای زوم را شرح دهید.
- تفاوت پرسپکتیو لنزهای نرمال، واید و تله فتو را شرح دهید.



## ارزشیابی عملی

- با لنزهای واید، نرمال و تله فتو از یک نقطه و از یک موضوع عکس بگیرید و آن‌ها را مقایسه کنید.
- با لنزهای واید، نرمال و تله فتو از یک مکان در حالی که پیش زمینه تصویر به یک اندازه است عکس بگیرید و آن‌ها را مقایسه کنید.
- از موضوعات ثابت در حالی که دوربین متحرک است عکاسی کنید.
- از یک نقطه دو عکس با لنزهای واید و تله فتو بگیرید و سپس از درون عکسی که با لنز واید گرفته‌اید کادر عکسی را که با لنز تله فتو گرفته‌اید انتخاب کرده در رایانه ببرید و با عکس تله فتو از همان موضوع مقایسه کنید.
- اگر بخواهید خیلی سریع خود را به محضه یک تصادف برسانید و در آن‌جا عکاسی کنید، چه لنزی به همراه می‌برید. کاربردهای لنز مورد نظر را یادداشت کنید.
- برای عکاسی کردن از موضوع «بیماری‌های دهان و دندان»، به چه وسایلی نیاز دارید. دلایل خود را بیان کنید.
- با چه لنزی می‌توان عظمت، شکوه، فضا و زیبایی قلعه فلک‌الافلاک را نشان داد.
- چرا برای عکس پرتره از لنز واید استفاده نمی‌شود.
- دو لنز ماکرو و تله فتو چه تفاوت عمده‌ای دارند؟
- برای عکاسی از مزرعه‌ای آفت‌زده یک عکاس لنز ۱۱۰ - ۳۵ و دوستش لنز ۲۱۰-۵۰ همراه ماکرو ۳۰۰ آورده‌اند. به نظر شما عکس‌های کدامیک به نشان دادن مشکل کمک می‌کند؟
- آیا می‌توانید بگویید حدود فاصله کانونی لنزهای دوربین‌های حرفه‌ای، در عکاسی از مسابقات فوتبال چه اندازه است. چرا؟
- یک مجله ویژه عکاسی یا یک کتاب عکس‌های حرفه‌ای را انتخاب کنید و در هر عکس، لنز مورد استفاده را حدس بزنید. پاسخ صحیح را به کمک هنرآموزتان بگیرید.