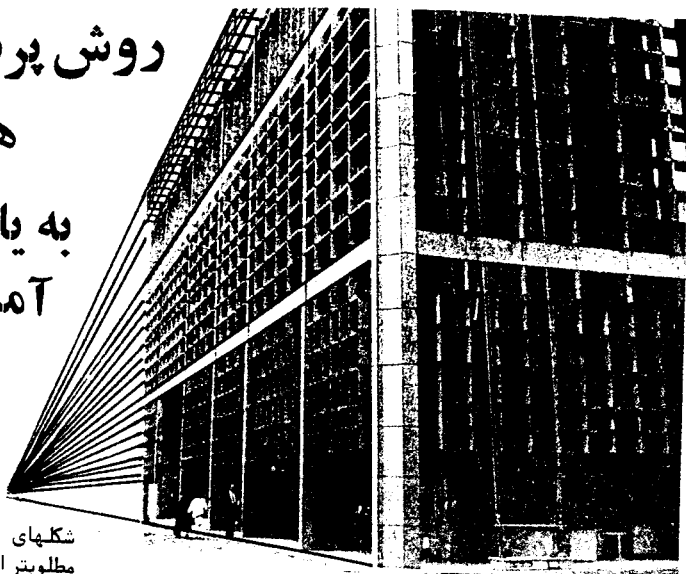


روش پرسپکتیو: هنری که به یاری علم آمده است، کریستوفر رز اینیس، دانشمند، سال ۲۷،

شماره ۵، مرداد ۱۳۶۸، ص ۵۹-۶۲

روش پرسپکتیو: هنری که به یاری علم آمده است



شکلهای خطی تقریبا همیشه
مطلوبتر از عکس هستند، زیرا
امکان حذف جزئیات گیج
کننده را فراهم می آورند.
دانستن چند دستور کلی،
ترسیم شکلهای پرسپکتیو را
آسان می کند.

شکلهای گویایی از اجسام سه
بعدی تهیه کنند. در بیشتر
موارد، دانستن چند دستور
معدود کافی است. این دستورها
ساده تر از اغلب مفاهیمی هستند
که دانشمندان در فعالیت
روزمره شان با آنها سروکار
دارند. یک مثال خوب دو مکعبی
است که در شکل ۲ می بینید.
البته معمولا پژوهشگران برای
مصور کردن مقاله شان به شکلهای
پیچیده تری نیاز دارند ولی
این مکعبها می توانند برای
آشنایی با پرسپکتیو مفید واقع
شوند.

کنم که یکی از همکارانم - که
فیزیکدان برجسته ای است -
کشیده بود. پی بردن به رابطه
فضایی بین اجزای مختلف در
شکل رسم شده از قسمتی از
دستگاه برایم دشوار بود
(شکل ۱). مثلا نمی توانستم
دریابم که قطعه مدور رویش
به کدام طرف است؟

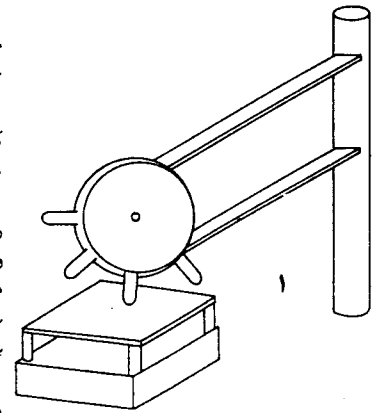
آشنایی با مقدمات رسم
فنی می توانست اشکال کار
همکارم را برطرف کند. قوانین
ساده ترسیم پرسپکتیو
دانشمندان را هنرمند نمی کند
ولی آنها را قادر می سازد که

نوشته کریستوفر زابینس
استاد فیزیک و مهندسی برق
دانشگاه منچستر - انگلستان

ترجمه مهندس محمد باقری

چرا دانشمندان از درک
پرسپکتیو* ناگزیرند؟ گاهی
لازم می شود شکل دستگاهی
را بکشیم و شکلهای رسم شده
اغلب مطلوبتر از عکس هستند،
زیرا در آنها می توان وجوه
اصلی را نشان داد و جزئیات
غیر ضروری را حذف کرد. با
این حال به نظر می رسد تعداد
نسبتا کمی از دانشمندان با
قوانین ابتدایی لازم برای
تهیه تصویری گویا از اشیای
سه بعدی آشنا هستند. این
موضوع وقتی برایم روشن شد
که می خواستم شکلی را تفسیر

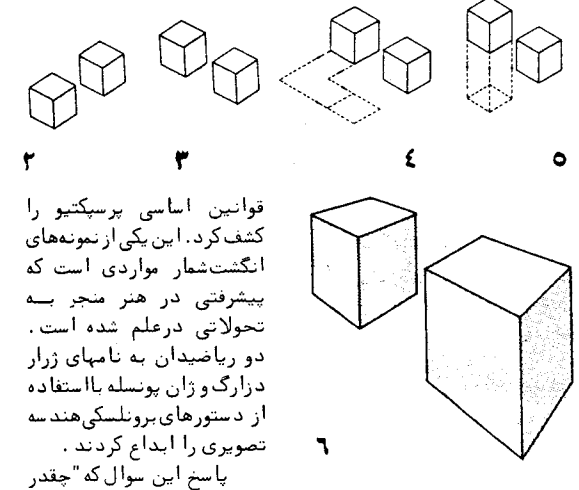
* پرسپکتیو شکل ترسیم شده از جسم سه بعدی روی سطح صاف است به صورتی که ارتفاعها، پهناها،
عمقها، فواصل و غیره با رعایت نسبت، واقعی به نظر برسد.



بیشتر اشخاص درک می کنند که وقتی جسمی را می بینیم تنها جلوی آن را نمی بینیم بلکه، یکی از پهلوهای آن هم دیده می شود. به عنوان مثال شکل دو مکعب را در نظر بگیرید که بروشنی نشان می دهد که دو مکعب کنار یکدیگر قرار گرفته اند (شکل ۲). اکنون مکعب سمت چپ به مکان جدیدی منتقل می شود (شکل ۳). ولی بینیم به کجا منتقل

شده است؟ شکل ۳ به هیچ وجه گویا نیست، معلوم نمی شود که آیا مکعب سمت چپ به عقب و سپس به پهلو حرکت کرده (شکل ۴) یا آنکه فقط به طور قائم بالا رفته است (شکل ۵). شکل ۳ ابهام دارد ولی در شکل ۶ رابطه بین دو مکعب واضح است، مکعب سمت چپ به پشت مکعب دیگر برده شده است.

چگونه در شکل ۶ توانستیم رابطه بین دو مکعب را بوضوح نشان دهیم؟ یک جواب بدیهی است که مکعب سمت چپ اکنون کوچکتر از دیگری است. نقاشیهای باستانی روی دیوارها و غارها نشان می دهد که انسانها از دوره های پیش از تاریخ می دانستند که هر چه جسمی دورتر باشد کوچکتر دیده می شود. ولی چقدر کوچکتر؟ پاسخ این سوال سرانجام در قرن پانزدهم به توسط فیلیپو برنلسکی یافته شد. وی پس از مدتی جستجو



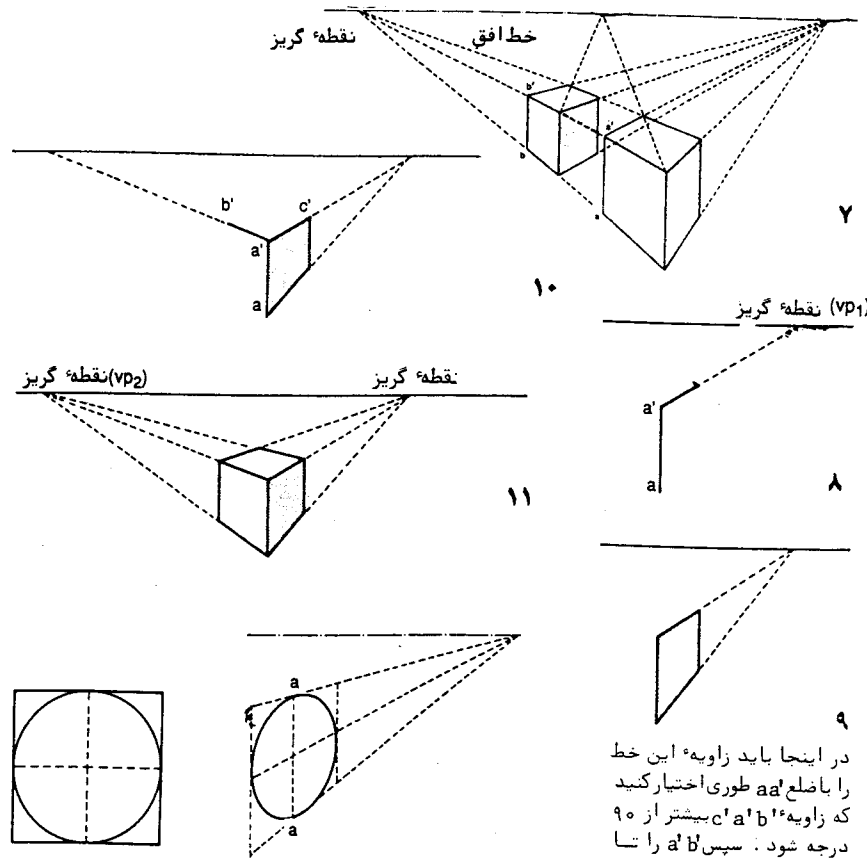
قوانین اساسی پرسپکتیو را کشف کرد. این یکی از نمونه های انگشت شمار مواردی است که پیشرفتی در هنر منجر به تحولاتی در علم شده است. دو ریاضیدان به نامهای ژرار دزارک و ژان پونسله با استفاده از دستورهایی برنلسکی هندسه تصویری را ابداع کردند. پاسخ این سوال که "چقدر

کوچکتر؟" به مبانی ترسیم پرسپکتیو برمی گردد. وقتی به جسم نگاه می کنیم این جسم ممکن است بالاتر یا پایینتر یا هم ارتفاع چشمان ما باشد. در ترسیم پرسپکتیو ابتدا باید خطی افقی کشید که به منزله خط افق باشد. عملاً بیشتر اوقات برای نگاه کردن به اجسام روبه پایین نگاه می کنیم. در اینجا هم برای سهولت همین حالت را در نظر می گیریم.

برای ترسیم شکل جسمی آن طور که از بالا دیده می شود ابتدا خطی رسم می کنیم که در حکم خط افق در بالای جسم است (شکل ۷). خطهایی را که از یال های بالایی و پایینی مکعبها امتداد می یابند طوری رسم می شوند که روی سطح دید در نقاطی موسوم به "نقاط گریز" همدیگر را قطع کنند. اکنون یالهای عمودی مثل $a'a'$ و $b'b'$ را رسم می کنیم و طول این پاره خطها خود به خود درست درمی آید. هر چه مکعب دورتر قرار گرفته باشد به همان میزان کوچکتر می شود.

نقاط گریز را کجای سطح دید باید قرار داد؟ هندسه تصویری قواعدی برای این کار دارد که قدری پیچیده است و بهتر است این انتخاب را به طور حسی انجام دهیم. مثلاً برای ترسیم یک جعبه، ابتدا نزدیکترین یال عمودی (aa' در شکل ۸) را بکشید. سپس یال بالایی یکی از وجهها را بکشید و آن را تا سطح دید امتداد دهید (a' تا VP_1 در شکل ۸). این وجه را کامل کنید (شکل ۹) و یال بالایی دیگر را بکشید ($a'b'$ در شکل ۱۰).

در شکل ۱۰



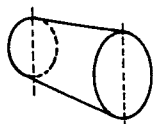
در اینجا باید زاویه این خط را با ضلع aa' طوری اختیار کنید که زاویه $a'b'a'$ بیشتر از 90° درجه شود. سپس $b'a'$ را تا دومین نقطه گریز امتداد دهید، این وجه و وجه بالایی را به کمک پاره خطهایی که امتدادشان از نقاط فرار می گذرد تکمیل کنید (شکل ۱۱).

باید توجه داشت که برای آنکه شکلی مطابق با واقعیت به نظر برسد لزومی ندارد که پرسپکتیو آن کاملاً دقیق باشد. چشم انسان از این لحاظ انعطاف پذیر است و اگر پرسپکتیو اجسام تا حدی دقیق باشد، باز واقعی دیده می شود. مثلاً نقطه گریز دوم را می توان

جاهای مختلفی روی سطح دید (در شکل ۷) اختیار کرد به طوری شکل جعبه هنوز واقعی باشد (خودتان می توانید نتیجه محالات مختلف را امتحان کنید).

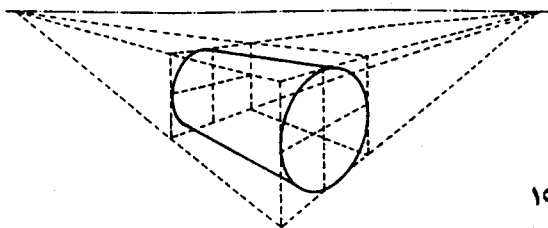
دایره در پرسپکتیو شکل اساسی دیگری که اغلب اوقات محققان می خواهند نمایش دهند دایره یا استوانه است. خوشبختانه با درک دو اصل پرسپکتیو - خط افق و

نقطه گریز - مشکلی در مورد اشیای مدور نخواهیم داشت زیرا هر دایره را می توان در مربعی محصور کرد (شکل ۱۲). برای ترسیم دایره به صورتی که از دید مایل دیده می شود ابتدا باید پرسپکتیو صحیح مربع دربرگیرنده آن را بکشیم (شکل ۱۳). ضمناً باید دانست که دایره محصور در مربع بر وسط اضلاع مربع حاصل یک بیضی حول محور عمودی



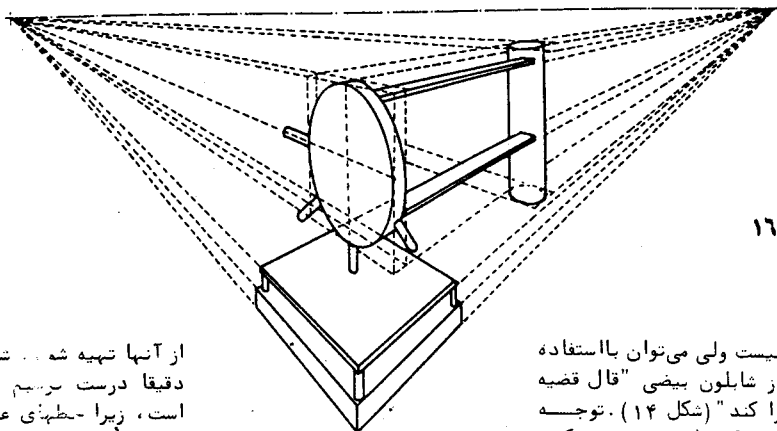
بیضی

۱۴



۱۵

پرسپکتیو مشکل را حل کرده است: با استفاده از خطهایی که امتدادشان از نقاط گریز می‌گذرد مشخص می‌شود که روی قطعه مدور به کدام طرف است.



۱۶

از آنها تهیه شد. شکل ۶ دقیقاً درست ترسیم نشده است، زیرا خطهای عمودی باید در پایین صفحه به هم نزدیک شوند چون کف جعبه‌ها نسبت به چشم ناظر دورتر از روی آنهاست. با این حال لزومی به رعایت این نکته نیست و همان شکل ۶ هم به اندازه کافی پذیرفتنی و گویاست. هنرمندان معمولاً به قصد آنکه شکلهای جالب‌تر و دلپذیرتری بکشند از پرسپکتیو دقیق قدری عدول می‌کنند - شکلی که از لحاظ پرسپکتیو کاملاً دقیق باشد بی‌روح به نظر می‌رسد - این شکل به درد نقشه‌های فنی می‌خورد نه نقاشی. پرسپکتیو هم مثل هر روش دیگری باید در خدمت انسان باشد نه مایه زحمتش.

۱۵

* مشخص کنید که می‌خواهید جسم از کدام دیدگاه نمایان شود، یعنی از بالا یا از پایین.
* خطی افقی به عنوان سطح دید رسم کنید.
* همه خطهای "متوازی" از قبیل یال‌ها را رسم کنید به طوری که یکدیگر را در نقاط گریز واقع بر خط افق قطع کنند. و سرانجام دایره‌ها را در مربعهای محیط بر آنها که به صورت پرسپکتیو رسم شده‌اند ترسیم کنید.
البته این برداشت ساده شده‌ای از روش پرسپکتیو است. به یاد داشته باشید که برای واقعی نمایاندن تصاویر، کافی است پرسپکتیو تقریباً درستی

نیست ولی می‌توان با استفاده از شابلون بیضی "قال قضیه" را کند (شکل ۱۴). توجه کنید که برای ترسیم پرسپکتیو استوانه ابتدا باید "جعبه" مکعب مستطیل دربرگیرنده آن را رسم کرد (شکل ۱۵). با دانستن نحوه ترسیم اجسام چهارگوش و گرد می‌توانیم از عهده ترسیم اغلب اشکال مورد نیاز برآیم زیرا بیشتر دستگاهها متشکل از اجزایی به این دو شکل اساسی هستند. مثلاً در شکل ۱۶ همان دستگاه شکل ۱ را می‌بینید که این بار با استفاده از دستوره‌های ساده پرسپکتیو رسم شده است و این بار رابطه بین اجزای مختلف واضع و مشخص است.

دستوره‌های اساسی ترسیم پرسپکتیو به قرار زیرند.