



وسایل رسامی

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این جلسه، از دانش‌آموز انتظار می‌رود که توانایی‌های زیر را کسب کرده باشد :

- ۱- معرفی وسایل رسامی؛
- ۲- به کار بردن وسایل رسامی؛
- ۳- تعریف خط؛
- ۴- ترسیم خط، دایره؛
- ۵- انواع خط.

| فعالیت | زمان (دقیقه) | فعالیت | زمان (دقیقه) |
|---|--------------|------------------|--------------|
| حضور/ غیاب | ۵ | فعالیت کلاسی | ۱۵ |
| بیان اهداف و ضرورت پودمان و ایجاد انگیزه | ۵ | ارزشیابی | ۱۰ |
| شرح درس | ۱۵ | کار خارج از کلاس | ۷۰ |

آزمون ورودی

- ۱- خط کش چیست؟ کاربرد آن را بنویسید.
- ۲- پرگار برای چه منظوری به کار می‌رود؟
- ۳- گونیا چیست؟ کاربرد آن را بنویسید.

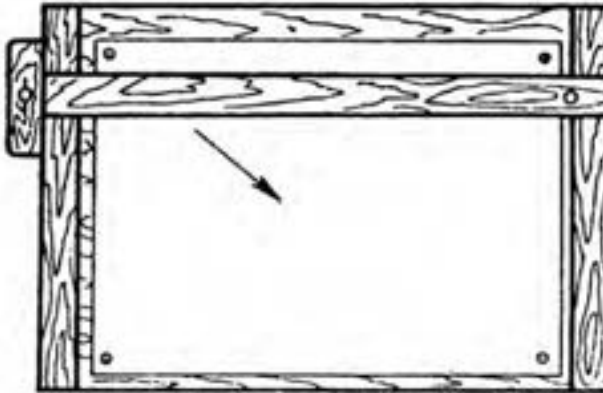
نکات مهم در مورد آزمون

- ۱- در هنگام طرح سؤال به تفاوت‌های فردی توجه شود؛
- ۲- به یاد داشته باشید که این آزمون باید به شما کمک کند تا مرحله جدید درس را هدایت کنید؛
- ۳- سؤال‌ها را به گونه‌ای طرح کنید که ایجاد انگیزه نماید نه ایجاد ترس؛

- ۴- قبل از آزمون ورودی منظور خود را از آن به طور کامل، برای دانش‌آموزان، توضیح دهید؛
- ۵- در حین آزمون سعی کنید به گونه‌ای برخورد کنید که فضای کلاس فضای آرامی باشد؛
- ۶- پس از ارزشیابی هیچگاه دانش‌آموزان را مورد مؤاخذه قرار ندهید.

۱- شرح محتوای درس

- ۱-۱- وسایل رسامی : به وسایلی که برای ترسیم اشکال و نقشه‌ها به کار می‌روند وسایل رسامی می‌گویند. این وسایل شامل تخته رسم، خط‌کش تی (T)، مداد، گونیا و پرگار است.
- ۱-۱-۱- **تخته رسم** : تخته‌ای است دارای یک سطح کاملاً تخت که با چسباندن کاغذ روی آن، برای ترسیم به کار می‌رود.



شکل ۱-۱

- ۱-۱-۲- **خط‌کش (T)** : نوعی خط‌کش به شکل T است که برای ترسیم خطوط افقی به کار می‌رود.



شکل ۱-۲

۱-۱-۳ مداد: مداد، یا مداد نوکی، برای ترسیم خطوط به کار می‌رود.



شکل ۱-۳

مغزی مدادهای نوکی در اندازه‌های 3° ، 5° ، 7° ، و 1 میلی‌متر وجود دارد. که برای ترسیم و استفاده در این پودمان بهتر است از مداد 5° استفاده شود.

۱-۱-۴ گونیا: گونیا ابزاری است به شکل مثلث از جنس فلز، پلاستیک یا چوب که از آن برای رسم زاویه قائمه و کشیدن خطی عمود بر خط دیگر استفاده می‌کنند. معمولاً دو دسته گونیا وجود دارد؛ یکی گونیا با گوشه‌های 90° و 60° و 30° درجه و دیگری گونیا با گوشه‌های 90° و 45° و 45° درجه.



گونمای 45° درجه



گونمای 30° و 60° درجه

شکل ۱-۴

۱-۱-۵ پرگار: پرگار وسیله‌ای است که برای ترسیم دایره و قوس‌های دایره‌ای به کار می‌رود.



شکل ۱-۵

۱-۱-۶ کاغذ: کاغذها در استانداردهای مختلف، از نظر اندازه و جنس، در بازار وجود دارند. کاغذ مورد استفاده برای رسامی، کاغذ سفید و در اندازه A4 است؛ یعنی همان کاغذهای معمولی که در گرفتن فتوکپی به کار می‌رود.

۱-۲ خط: از به هم پیوستن چند نقطه روی کاغذ خط به وجود می‌آید. در ترسیم نقشه‌ها خطوط از نظر پهنا و نوع دارای معنی و مفهوم خاص خود می‌باشند.

۱-۳-۱ انواع خط : برای نمایش قسمت‌های مختلف یک شکل از خطوط متفاوت استفاده می‌شود ؛
 ۱-۳-۱-۱ خط اصلی : خطی است که پهنای آن $5/0$ میلی‌متر است. (شکل ۱-۶)

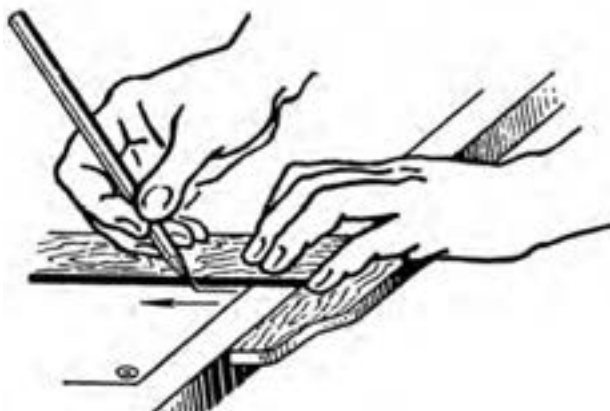
شکل ۱-۶

روش ترسیم خط اصلی : مداد نوکی را به صورت عمودی در کنار خط‌کش قرار داده و به سمت راست حرکت دهید.

۱-۳-۲ خط محور یا خط تقارن : این خط به خط نقطه معروف است و پهنای آن $25/0$ میلی‌متر است (شکل ۱-۷). برای ترسیم آن از مداد نوکی $3/0$ که در بازار موجود است استفاده کنید. اگر بخواهید

شکل ۱-۷

با مداد نوکی $5/0$ خط محور، را رسم کنید می‌توانید مداد نوکی را با زاویه 60 درجه نسبت به تخته رسم، در دست بگیرید و هم‌زمان با حرکت دادن مداد نوکی به سمت راست آن را بچرخانید و یا آن را آرام به سطح کاغذ بفشارید. (شکل ۱-۸)



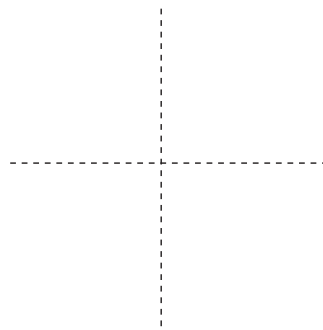
شکل ۱-۸

۳-۳-۱ خط کمکی: این خط، مانند خط اصلی به صورت ممتد کشیده می‌شود و پهنای آن $25/0$ میلی‌متر است، همچنین شما می‌توانید ضخامت آن را مانند خط محور ترسیم کنید. این خط برای خطوط «تا» و خطوط کمکی به کار می‌رود.

۴-۱-۴ ترسیم دایره: دایره منحنی بسته‌ای است که تمام نقاط آن از مرکز فاصله ثابتی دارد که نام آن شعاع است. برای ترسیم دایره ابتدا به وسیله خط کش تی و گونیا دو خط محور عمود برهم رسم کنید (شکل ۹-۱). سپس دهانه پرگار را به اندازه شعاع دایره باز نموده و سوزن پرگار را در محل تقاطع دو خط محور قرار دهید و نوک مدادی پرگار را روی کاغذ بچرخانید. دوران در جهت عقربه‌های ساعت باشد. (شکل ۹-۱ و ۹-۱)



شکل ۱۰-۱



شکل ۹-۱

روش تدریس و انجام کار

برای آموزش این قسمت، یک سری از وسایل شرح داده شده را تهیه نمایید هر یک را به دانش‌آموزان معرفی کنید. سپس به دانش‌آموزان توصیه کنید تا وسایل مورد نیاز را تهیه نمایند. توصیه می‌شود دانش‌آموزان تخته رسم‌های کوچکی که مجهز به خط کش تی و گونیا است را تهیه کنند. همچنین می‌توانند تخته رسم را از ورق ام دی اف تهیه نمایند تا حمل و نقل آن به راحتی امکان‌پذیر باشد. در مورد خط کش T هم می‌توانند خط کش‌های تی کوچکی را که از جنس پلاستیک است و قسمت لبه با بدنه آن یکپارچه است تهیه نمایند. طریقه استفاده از وسایل را برای دانش‌آموزان توضیح دهید.

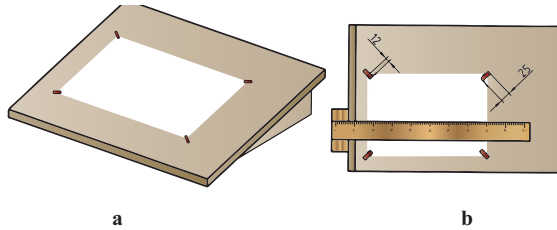
کاغذ A4 را مطابق دستور زیر روی تخته رسم بچسبانید.

● کاغذ A4 را روی تخته رسم قرار دهید؛

● تکه‌های چسب را جدا نمایید و آن‌ها را به یکی از گوشه‌های تخته رسم بچسبانید؛ (شکل ۱۱-۱)

● خط کش T را روی لبه پایین کاغذ قرار دهید و لبه را با خط کش کاملاً موازی کنید؛

● تکه‌های چسب را از گوشه تخته رسم جدا کنید و روی کاغذ بچسبانید.



شکل ۱۱- ۱

پس از آموزش چسباندن کاغذ، به دانش‌آموزان توصیه کنید تا قبل از چسباندن کاغذ، یک کاغذ سفید زیر کاغذ اصلی قرار دهند تا ترسیم راحت‌تر باشد. برای آموزش صحیح بهتر است بر مراحل چسباندن نظارت کنید. پس از اینکه دانش‌آموزان چسباندن کاغذ را انجام دادند شروع به تدریس خط نمایید. پس از توضیح خط و انواع آن، هریک از خطوط را خودتان رسم کنید و بلافاصله از دانش‌آموزان نیز بخواهید که آن خط را رسم کنند و شما بر ترسیم آنها نظارت کنید و یکنواختی ترسیم خطوط را مورد توجه قرار دهید. دانش‌آموزان را به دقت زیر نظر بگیرید و دانش‌آموزانی که عمل ترسیم را بهتر انجام می‌دهند انتخاب نمایید و دانش‌آموزان ضعیف را به آنها بسپارید تا دانش‌آموزان در امر آموزش سهیم باشند.

پس از اینکه دانش‌آموزان در ترسیم خطوط به مهارت نسبی رسیدند، ترسیم دایره را آموزش دهید و مانند مرحله قبل به عمل رسم دایره که توسط دانش‌آموزان انجام می‌شود نظارت کنید و مراحل ترسیم را به دقت کنترل نمایید.

فعالیت پیشنهادی

برای صرفه‌جویی در هزینه‌ها از دانش‌آموزان بخواهید تا خط‌کش تی را خودشان بسازند. برای این منظور آنها را به گروه‌های سه نفری تقسیم کنید. هر گروه چهار عدد خط‌کش پلاستیکی شفاف 30° سانتی متری تهیه نمایند. یکی از خط‌کش‌ها را به سه قسمت 10° سانتی متری برش دهند؛ سپس هریک از قسمت‌ها را با چسب مایع به صورت عمودی به سه خط‌کش دیگر بچسبانند.

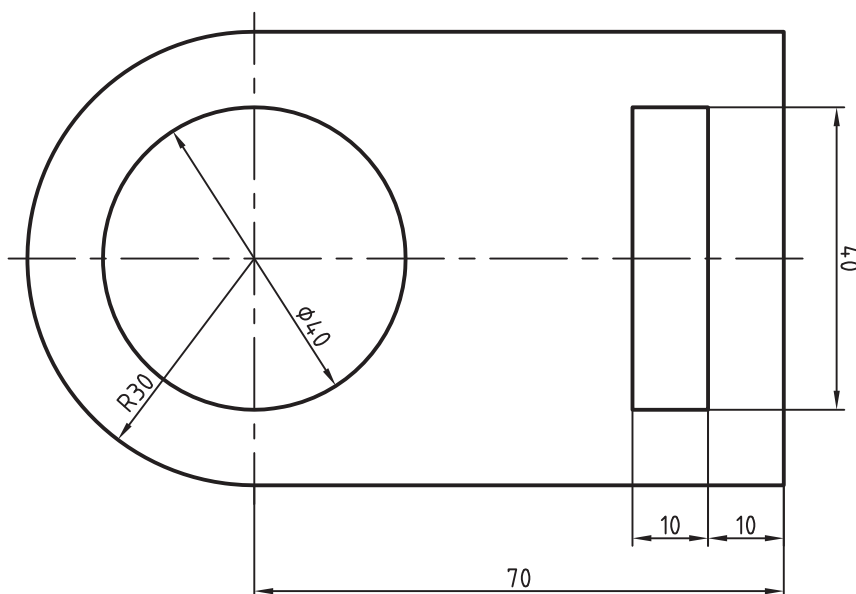


شکل ۱۲- ۱

ارزشیابی عملی

ارزشیابی به صورت توصیفی و به طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین پودمان آمده است درج می‌شود.

شکل (۱-۱۳) را روی تابلو بکشید و از دانش‌آموزان بخواهید آن را برای جلسه بعد رسم کنند.



شکل ۱-۱۳

نکته: در نقشه‌کشی، هر اندازه طولی، به وسیله یک خط که دوسر آن فلش دارد نمایش داده می‌شود.

اندازه‌ها در روی نقشه بر حسب میلی‌متر است. (شکل ۱-۱۳)

ترسیم چندضلعی‌ها

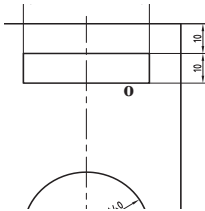
هدف‌های رفتاری : پس از پایان این جلسه، از دانش‌آموز انتظار می‌رود که توانایی‌های زیر را کسب کرده باشد :

- ۱- تعریف دایره محیطی؛
- ۲- رسم دایره محیطی؛
- ۳- تعریف سه ضلعی منتظم؛
- ۴- رسم سه ضلعی منتظم؛
- ۵- تعریف چهار ضلعی منتظم؛
- ۶- رسم چهار ضلعی منتظم؛
- ۷- رسم شش ضلعی منتظم.

| فعالیت | زمان (دقیقه) | فعالیت | زمان (دقیقه) |
|--------------|--------------|------------------|--------------|
| حضور/ غیاب | ۵ | فعالیت کلاسی | ۱۵ |
| ایجاد انگیزه | ۵ | کار خارج از کلاس | ۷۰ |
| تدریس | ۱۵ | ارزشیابی | ۱۰ |

۲- دایره محیطی

به دایره‌ای که تمام رئوس یک چند ضلعی بتواند بر روی محیط آن قرار گیرد دایره محیطی می‌گویند، (شکل ۱-۲). چند ضلعی در داخل دایره محیطی قرار می‌گیرند.



شکل ۱-۲

۲-۱- چندضلعی منتظم : به چندضلعی‌هایی که رئوس آنها با استفاده از تقسیم محیط دایره به قسمت‌های مساوی به دست می‌آید، چندضلعی منتظم می‌گویند.

۱-۱-۲- رسم سه ضلعی منتظم (مثالت): برای ترسیم این شکل به ترتیب زیر عمل کنید:



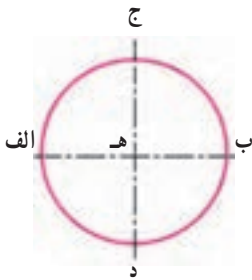
شکل ۲-۲

● ابتدا دو خط محور عمود بر هم را رسم کنید. از خط کش تی برای ترسیم خط افقی و از گونیا برای ترسیم خط عمودی استفاده نمایید. (شکل ۲-۲)



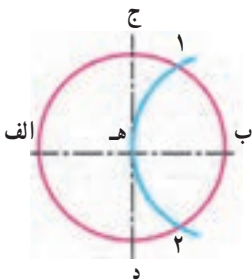
شکل ۲-۳

● با خط کمکی دایره‌ای به شعاع 30° میلی‌متر به مرکز محل تقاطع دو خط محور رسم کنید. (شکل ۲-۳)



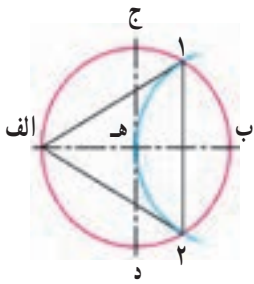
شکل ۲-۴

● نقاط تقاطع دایره با محورها را نام‌گذاری کنید (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۵

● سوزن پرگار را در نقطه (ب) قرار دهید و قوسی رسم کنید تا دایره اصلی را در نقطه‌های ۱ و ۲ قطع کند (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۶

● نقاط ۱ و ۲ و الف را با خط اصلی به یکدیگر وصل کنید (شکل ۲-۶).

۲-۱-۲- ترسیم چهارضلعی منتظم : برای ترسیم چهارضلعی می‌توان به دو گونه عمل نمود :

روش اول :

● دو خط محور عمود برهم را رسم کنید (شکل ۲-۷).

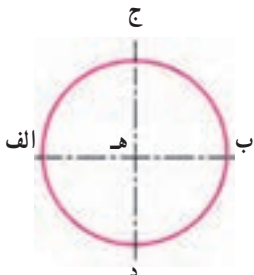


شکل ۲-۷



شکل ۲-۸

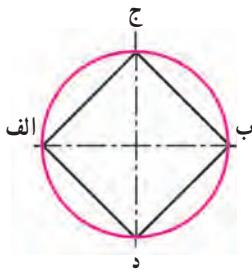
● دایره‌ای به شعاع 3° میلی‌متر به مرکز محل تقاطع دو محور رسم کنید (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۹

● نقاط تقاطع خطوط محور و دایره را نام‌گذاری کنید (شکل ۲-۹).

● نقاط نام‌گذاری شده را به هم وصل کنید (شکل ۲-۱۰).



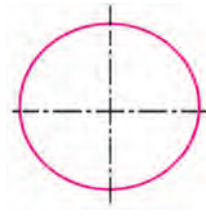
شکل ۲-۱۰

روش دوم :

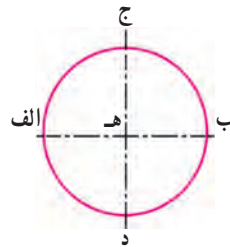
● سه مرحله اول از چهار مرحله روش اول را به ترتیب انجام دهید :



شکل ۲-۱۱

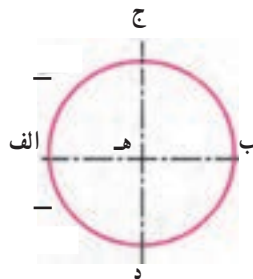


شکل ۲-۱۲



شکل ۲-۱۳

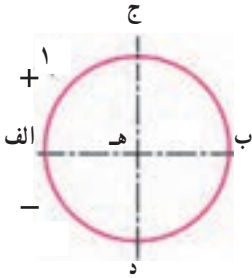
● سوزن پرگار را در نقطه (الف) قرار داده و با همان شعاع دایره اصلی قوسی کوچک در دو طرف بیرون دایره رسم کنید (شکل ۲-۱۴).



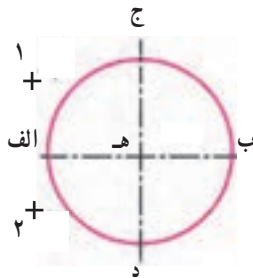
شکل ۲-۱۴

● سوزن پرگار را در نقطه (ج) قرار داده و یک قوس رسم کنید تا قوس قبلی را قطع کند و نقطه ۱ به دست آید (شکل ۲-۱۵).

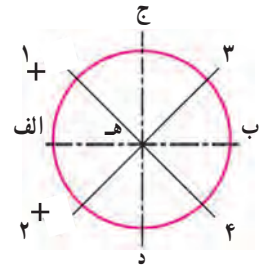
- سوزن پرگار را در نقطه (د) قرار داده و قوسی بزنید تا قوس قبلی را قطع کند (شکل ۲-۱۶).
- به وسیله گونیا محل تقاطع قوس‌های زده شده را به مرکز دایره وصل کنید و امتداد دهید تا دایره را در طرف مقابل قطع کند. در این لحظه نقطه‌های ۴ و ۳ به دست خواهد آمد (شکل ۲-۱۷).



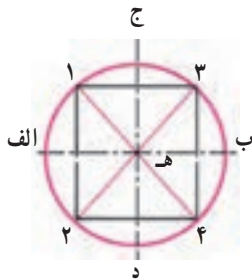
شکل ۲-۱۵



شکل ۲-۱۶



شکل ۲-۱۷



شکل ۲-۱۸

- نقاط ۱ و ۲ و ۳ و ۴ را به وسیله خط اصلی به یکدیگر متصل کنید (شکل ۳-۱۸).

۳-۱-۲- ترسیم شش ضلعی منتظم

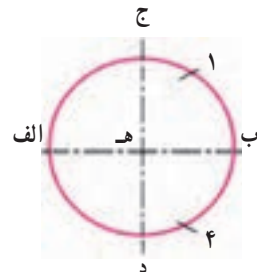
- ابتدا دو محور عمود برهم رسم نمایید (شکل ۲-۱۹).
- دایره‌ای به قطر ۶۰ میلی‌متر را به مرکز محل تقاطع دو محور رسم کنید (شکل ۲-۲۰).
- پس از نام‌گذاری چهار نقطه اصلی، سوزن پرگار را در نقطه (ب) قرار دهید و با همان شعاع ۳۰ میلی‌متر، در دو طرف، دو قوس کوچک روی محیط دایره رسم کنید (شکل ۲-۲۱).



شکل ۲-۱۹

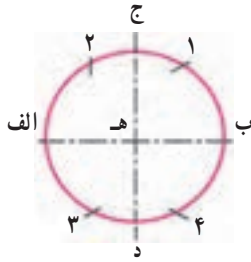


شکل ۲-۲۰

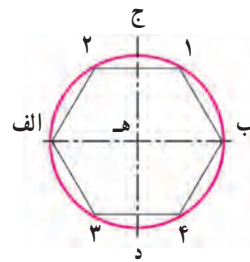


شکل ۲-۲۱

- سوزن پرگار را در نقطهٔ (الف) قرار دهید و سپس همانند مرحلهٔ قبل، دو قوس کوچک رسم کنید تا محیط دایره به شش قسمت مساوی تقسیم شود (شکل ۲-۲۲).
- نقاط به‌دست آمده را به یکدیگر وصل کنید (شکل ۲-۲۳).



شکل ۲-۲۲



شکل ۲-۲۳

روش تدریس و انجام کار

پس از ورود به کلاس و حضور و غیاب، سؤالاتی از جلسه قبل بپرسید. به طور مثال، از چند نفر بخواهید راجع به چگونگی تهیهٔ وسایل خود توضیح دهند و کسانی را که تخته رسم خود را از ورق MDF ساخته‌اند تا هزینهٔ کمتری را به خانوادهٔ خود تحمیل کنند، تشویق کنید. سپس وسایل خریداری شده توسط دانش‌آموزان را کنترل کنید و از آنان بخواهید تمرین‌های خود را روی میز بگذارند. سپس تمرین‌ها را بررسی نمایید و در کارپوشه آنها قرار دهید و با طرح سؤالاتی ذهن دانش‌آموزان را آمادهٔ تدریس مطالب جدید نمایید. به طور مثال از دانش‌آموزان بخواهید با خط‌کش یک مثلث متساوی‌الاضلاع یا یک مربع به طول ۵ سانتی‌متر رسم کنند. سپس بپرسید که آیا اضلاع مربع باهم برابر هستند یا خیر؟ پس از این آزمون، مرحله به مرحله اقدام به ترسیم سه ضلعی منتظم نمایید و با ترسیم هر مرحله از دانش‌آموزان بخواهید که آنها نیز این رسم را انجام دهند. در هنگام ترسیم درست نشستن را به دانش‌آموزان گوشزد کنید.

پس از این که تمام دانش‌آموزان عمل ترسیم را انجام دادند، مرحلهٔ بعدی را روی تابلو رسم کنید و مانند مراحل قبلی تمام ترسیمات را مرحله به مرحله به دانش‌آموز آموزش دهید و آنها نیز هر مرحله را بلافاصله پس از شما انجام دهند.

همین عمل و روش تدریس را برای ترسیم چهارضلعی نیز انجام دهید، سپس اقدام به ترسیم شش‌ضلعی نمایید. با ترسیم و توضیح هر مرحله، از دانش‌آموزان بخواهید مرحله به مرحله همراه شما ترسیم نمایند. هنگام ترسیم شش‌ضلعی از دانش‌آموزان سؤال کنید که آیا همیشه باید برای ترسیم چندضلعی‌ها از نقطهٔ ب شروع کرد؟ پس از این که هر مرحله را تدریس نمودید به دانش‌آموزان فرصت ترسیم در هر یک از مراحل را بدهید. قبل از ترسیم شش‌ضلعی به دانش‌آموزان بگویید که زنبور عسل کندوی خود را به صورت شش‌ضلعی

طراحی می‌کند که یکی از دقیق‌ترین اشکال هندسی است. این مسئله گوشه‌ای از قدرت خالق هستی را به ما نشان می‌دهد.

پس از ترسیم چندضلعی‌ها از دانش‌آموزان بخواهید تا برای ترسیم‌ها نمره‌ای را به خود اختصاص دهند. سپس ورقه‌ها را جمع‌آوری نموده، تصحیح و نمره‌گذاری کنید.

پس از بازگرداندن ورقه‌ها به دانش‌آموزان بگویید با مطابقت دادن نمره خود با نمره واقعی، در صورت اختلاف زیاد (دو نمره)، علت را در یک خط توضیح دهند. این امر باعث خواهد شد تا دانش‌آموزان به مهارت خودارزیابی اهمیت بیشتری داده و در کنار این درس مهارت‌های زندگی را نیز بیاموزند.

فعالیت پیشنهادی

پس از اتمام ترسیم شکل‌ها، برگه رسم دانش‌آموزان را بگیرید و ورقه هر فرد را به دیگری دهید و از آنها بخواهید تا کار عملی سایر هم‌کلاسی‌های خود را مورد ارزیابی قرار دهند و پس از ثبت اشکالات آن رتبه را تعیین کنند و یکی از چهار مرحله (خیلی خوب، خوب، قابل قبول، نیاز به آموزش) را به آن اختصاص دهند.

ارزشیابی عملی

۱- از دانش‌آموزان بخواهید تا یک دایره رسم کنند و سپس دو روش ترسیم چهارضلعی در دایره را انجام دهند.

ارزشیابی به صورت توصیفی و به‌طور مستمر از طریق مشاهده عملکرد و کارپوشه صورت می‌گیرد و نتایج ارزشیابی در هر جلسه در جدول ارزشیابی توصیفی دانش‌آموز که در انتهای همین پودمان آمده است درج می‌شود.

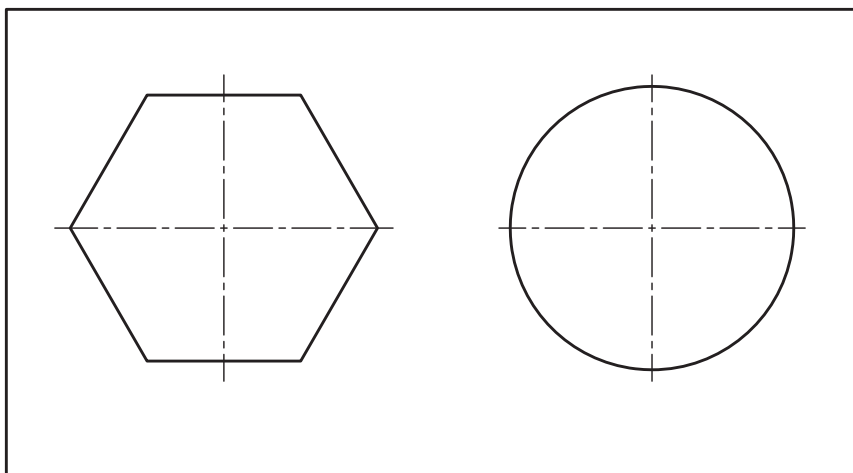
فعالیت خارج از کلاس

۱- از دانش‌آموزان بخواهید تا یک سه‌ضلعی منتظم را طوری رسم کنند تا گوشه آن در قسمت بالای دایره قرار گیرد.

۲- شکل زیر را رسم کنید.

تحقیق

آیا روش دیگری برای ترسیم شش ضلعی می‌توانید بیابید؟



ترسیم اجسام ساده

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این جلسه، از دانش‌آموز انتظار می‌رود که توانایی‌های زیر را کسب کرده باشد :

- ۱- تعریف جسم؛
- ۲- دسته‌بندی اجسام ساده؛
- ۳- ترسیم استوانه؛
- ۴- ترسیم منشور؛
- ۵- ترسیم سه‌نمای استوانه و مکعب.

| فعالیت | زمان (دقیقه) | فعالیت | زمان (دقیقه) |
|-----------------|--------------|------------------|--------------|
| حضور/ غیاب | ۵ | تدریس منشور | ۱۰ |
| بازبینی تمرینات | ۵ | فعالیت کلاسی | ۲۰ |
| تدریس استوانه | ۱۰ | کار خارج از کلاس | ۷۰ |

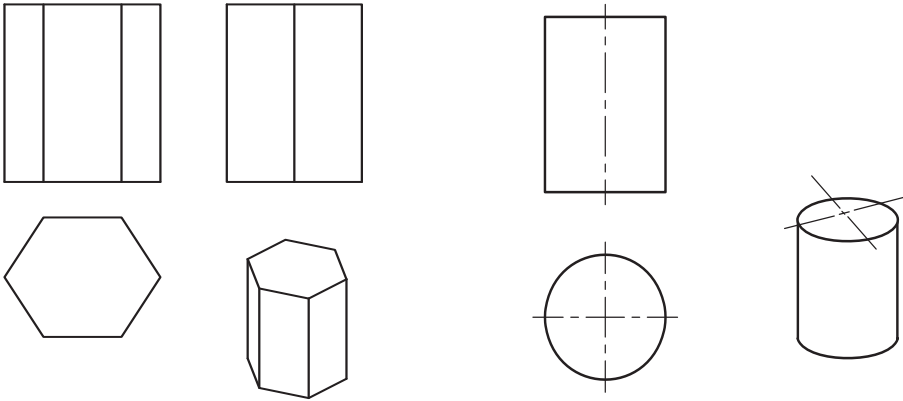
۳- جسم

فضای محصور بین چند صفحه را جسم می‌گویند.

اجسامی که در اطراف ما هستند همه شکل‌های متفاوتی دارند. منشور، استوانه و مخروط نمونه‌هایی از این تصاویر هستند.

۱-۳ منشور : منشور حجمی است دارای قاعده چند ضلعی با دیواره‌های عمودی، سطح جانبی منشور تشکیل شده است از مستطیل‌هایی که همگی بر سطح قاعده عمودند (شکل ۱-۳).
مکعب ساده‌ترین شکل یک منشور است؛ از هر طرف که به مکعب نگاه کنید یک چهار ضلعی خواهید دید.

۲-۳ استوانه : استوانه حجمی است دارای دو قاعده دایره‌ای با یک دیواره انحنادار که عمود بر دو قاعده است (شکل ۲-۳).



شکل ۳-۱

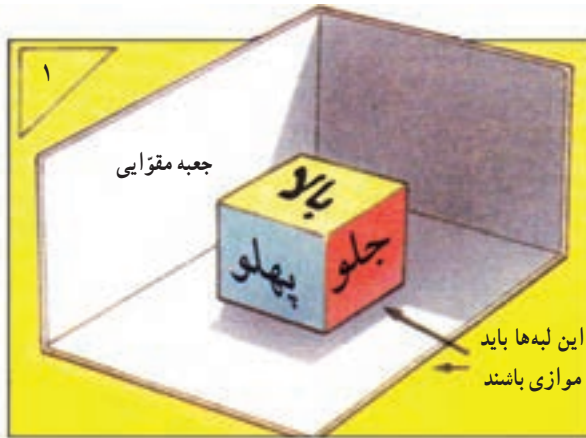
شکل ۳-۲

۳-۳ - ترسیم سه نمای یک جسم : برای اینکه یک جسم سه بعدی مانند مکعب را از حالت سه بعدی به صورت دو بعدی روی کاغذ ترسیم کنید نیاز به تصاویری دارید که بتوانند جسم را به طور کامل معرفی کنند. در حالت معمولی می‌توان یک جسم را با سه تصویر دو بعدی معرفی نمود. اگر به شکل (۳-۳) به دقت نگاه کنید خواهید دید که هر یک از تصاویر از یک جهت جسم گرفته شده است. هر یک از این تصاویر را «نما» می‌گویند.



شکل ۳-۳

برای ترسیم نماهای یک جسم نیاز به جهت‌های ثابت تصویر دارید. اگر به شکل دقت کنید، می‌بینید که جهت هر یک از نماها به صورت استاندارد مشخص شده است (شکل ۳-۴).

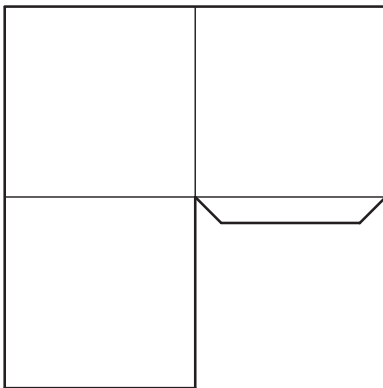


شکل ۳-۴

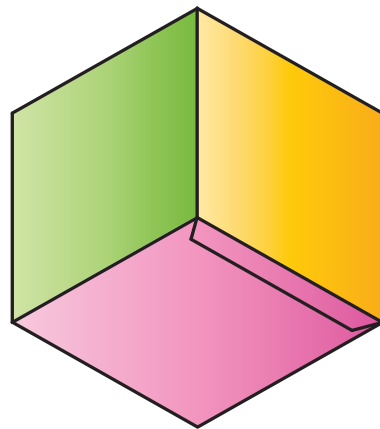
روش تدریس و انجام کار

در ابتدای جلسه شکل‌های رسامی شده را که در خارج از کلاس ترسیم شده است مورد بازبینی قرار دهید و اشکالات دانش‌آموزان را به آنها گوشزد نمایید سپس در کار پوشه آنها قرار دهید و با طرح یک مسئله برای درس جدید ایجاد انگیزه نمایید. برای فهم بیشتر دانش‌آموزان، قبل از ورود به کلاس یک چراغ قوه و یک مکعب و یک مقوا آماده کنید. مقوا را مطابق شکل (۳-۵) برش بزنید و از محل خطوط کمکی مقوا را تا کنید تا به صورت 90° درجه قرار گیرد.

سپس از محل تا، لبه 2 سانتی‌متری را 90° درجه تا کنید و با یک چسب، لبه 2 سانتی‌متری را بچسبانید تا مقوا به صورت شکل (۳-۶) درآید.



شکل ۳-۵



شکل ۳-۶

حال مکعب را روی کف این قطعه قرار دهید و چراغ قوه را روشن کنید و از بالای جسم به آن بتابانید. خواهید دید که سایهٔ جسم در کف جعبه قرار خواهد گرفت. سایه به وجود آمده تصویر افقی نامیده می‌شود.

سپس چراغ قوه را در قسمت جلو قرار دهید. خواهید دید که سایهٔ جسم در پشت آن تشکیل می‌شود. این سایه را تصویر از روبه‌رو می‌نامند.



شکل ۳-۷



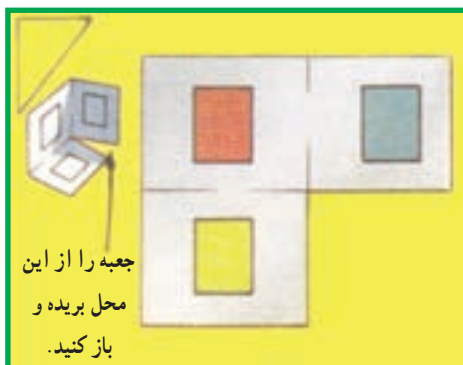
شکل ۳-۸

حال چراغ قوه را به سمت جانبی (پهلوی) منتقل کنید. خواهید دید که سایه‌ای در سمت راست آن روی دیوار جعبه‌ای دیده می‌شود. این سایه را تصویر جانبی می‌نامند.

حال جعبه را از محل چسب زده باز کنید تا به صورت شکل زیر درآید. این تصویرها را سه نمای یک جسم می‌نامند.

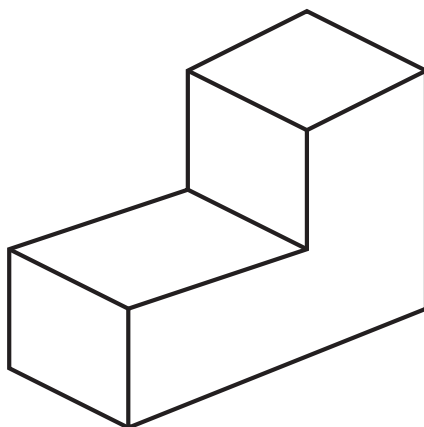


شکل ۳-۹



شکل ۳-۱۰

نمای روبه‌رو (قرمز) نمای بالا (زرد رنگ) نمای پهلو (سبز رنگ). در حین توضیحات سعی کنید جعبه طوری ثابت شده باشد که همه دانش‌آموزان به خوبی آن را ببینند و به آنها گفته شود که فرض کنید چراغ قوه چشم یک انسان است. حال آنچه را که در هریک از موقعیت‌ها می‌بینند نما می‌نامند. طریقه قرار گرفتن تصاویر (نماها) استاندارد بوده و هیچ‌گاه جابه‌جا نمی‌شوند. از دانش‌آموزان بخواهید که سه نمای یک مکعب ساده را به همین صورت ترسیم کنند. این مکعب ساده می‌تواند به صورت شکل زیر باشد.



شکل ۱۱-۳

در ابتدا به آنها کمک کنید تا درک صحیحی از نماها پیدا کنند و آن را رسم نمایند. واضح است که این عمل وقت زیادی را از شما خواهد گرفت؛ پس با دقت و صبر و حوصله فرآیند آموزش را دنبال نمایید. شما قسمت تئوری را در جلسه پنجم و تمرینات عملی را در جلسه ششم تدریس کنید.

فعالیت خارج از کلاس

از دانش‌آموزان بخواهید سه (نما) از یکی از اجسام ساده‌ای که در منزل خود دارند با دست آزاد (بدون استفاده از وسایل) رسم کنند و در جلسه آینده آن را به کلاس بیاورند. برای فهم بیشتر این فعالیت، یک لیوان شیشه‌ای استوانه‌ای را انتخاب و سه نمای آن را روی تابلو رسم کنید تا برای خودتان معلوم باشد که از دانش‌آموزان چه انتظاری دارید.