



بررسی طرح و ارائه ایده اولیه

۱-۱- هدف

طرح و بررسی این ایده که چگونه می‌توانیم مشابه یک شکل ترسیمی هندسی را با ابعاد مساوی، بزرگ‌تر یا کوچک‌تر شبیه‌سازی کنیم.

۱-۲- بودجه‌بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱۰

۱-۳- ابزارها و مواد مورد نیاز

- پرگار
- خط‌کش ۲۰ سانتی متری
- مداد
- چوب بستنی یا مقوای ضخیم یا زهوار چوبی یا پلاستیکی
- گونیا (۶۰ درجه یا ۴۵ درجه)
- پیچ‌گوشی چهارسو متوسط
- کارپوشه (کتاب کار دانش آموز)
- پیچ‌گوشی مخصوص سر مته‌دار نمره ۴
- عدد ۱
- عدد ۱
- عدد ۲
- عدد ۲ (طول تقریبی ۱۰ سانتی متر، پهنای ۱/۵ تا ۲ سانتی متر)
- عدد ۱
- عدد ۱
- جلد ۱
- عدد ۱

- ۱- قیچی کوچک
- ۱ عدد
- ۱- کمان اره کوچک یا کمان اره مویی
- ۱ عدد
- ۱- دستگاه پانچ (کاغذ سوراخ کن)
- ۱ عدد

۴-۱- پیش نیازها

- ایده چگونگی ترسیم دوائر مشابه با پرگار؛
- توضیح تصاویر مشابه؛
- ویژگی‌های دو مربع یا دو مثلث مشابه؛
- ساختن یک پرگار با یک چوب بستنی (نوارهای چوبی، پلاستیکی یا مقوایی) و دو مداد و ترسیم دایره‌های مشابه؛
- تشریح تفاوت این پرگار را با پرگارهای معمولی؛
- انتخاب چوب بستنی مناسب (حتماً چوبی را انتخاب کند که شکننده نباشد)؛
- سوراخ‌کاری روی چوب با استفاده از درل دستی، پیچ‌گوشتی مخصوص یا پیچ‌گوشتی چهارسو؛
- برش چوب با اره مویی یا ابزار ساده دیگر.



شکل ۱-۱- چند نمونه ابزار

۵-۱- روش تدریس

بعد از ورود به کلاس و احوال‌پرسی، حضور و غیاب را انجام دهید و برای ایجاد انگیزه سؤال زیر را مطرح کنید.

«آیا از دانش‌آموزان فردی هست که کاربرد پرگار را شرح دهد؟» معمولاً اغلب دانش‌آموزان با پرگار کار کرده‌اند و با توجه به این سؤال، پاسخ‌های متفاوتی بیان می‌کنند. همه پاسخ‌ها را روی تابلو بنویسید:

– با پرگار دایره می‌کشیم؛

– با پرگار می‌توانیم گل رسم کنیم؛

– با پرگار می‌توانیم یک خط را به قسمت‌های مساوی تقسیم کنیم.

شاید برخی از جواب‌ها غیر مرتبط باشد. آنها را هم بنویسید و پس از بحث و گفت‌وگو، زیر موارد غیر مرتبط و اشتباه خط بکشید. سپس از دانش‌آموزان بخواهید با استفاده از خط‌کش و پرگار دو دایره بکشند که قطر یکی دو برابر دیگری باشد.

۶-۱- فعالیت غیر کلاسی

– توضیح کوتاهی درباره تصاویر مشابه و درج آن در کارپوشه؛

– تشریح فرایند ساخت پرگار با چوب بستنی؛

– پاسخ به سؤال مربع‌های مشابه؛

– پاسخ به سؤال مثلث‌های مشابه.



ساخت گونیا با قابلیت ترسیم زوایای متغیر

۲-۱- هدف

ارائه ایده و ساخت یک عدد گونیا برای ترسیم زوایای مختلف.

۲-۲- بودجه بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱۰

۲-۳- ابزارها و مواد مورد نیاز

- کلیه ابزار ذکر شده در جلسه اول
- نی پلاستیکی
- چسب مایع فوری
- مقوای نازک
- یک عدد
- یک لوله
- به اندازه کافی
- کارپوشه (کتاب کار و فناوری - کتاب گزارش کار)

۲-۴- پیش نیازها

- اصول کار و چگونگی عملکرد پرگار؛
- ویژگی های یک گونیا با زوایای مختلف؛
- مشکلات مربوط به ترسیم زوایای مختلف با ابزار معمولی؛
- ساخت یک نمونه گونیا برای ترسیم زوایای مختلف؛
- تأکید بر مهارت های غیر فنی (محوری).

۵-۲- روش تدریس و انجام کار

پس از انجام حضور و غیاب به بازدید و ارزشیابی کارپوشه دانش‌آموزان پردازید و کلیه برگه‌های کارپوشه را مورد بازدید قرار دهید و از دانش‌آموزانی که کارپوشه خود را به‌طور کامل تکمیل کرده‌اند تقدیر کنید. سپس به سؤال جلسه قبل برگردید و از دانش‌آموزان بخواهید آن را روی تابلو بنویسند.

می‌خواهم با استفاده از دو عدد چوب بستنی (نوار چوبی، مقوایی یا پلاستیکی) و یک خط کش و یک مداد ابزاری بسازم که بتوانم با آن زوایای مختلف را ترسیم کنم.

سپس موضوع را به بحث بگذارید. بخواهید که دانش‌آموزان ایده‌های خود را مطرح کنند. ایده‌ها را روی تابلو بنویسید. پس از بحث کوتاهی پیرامون نظرات دانش‌آموزان وارد بحث اصلی شوید و به ترتیب زیر آموزش دهید:

اول: برای رسم مثلث باید زاویه را بکشیم. برای رسم زاویه نیاز به ابزاری داریم که بتوانیم زوایای مختلف را رسم کنیم. چه ابزاری وجود دارد؟ چه ابزاری می‌توانیم بسازیم؟ احتمالاً پاسخ دانش‌آموزان گوناگون و نقاله خواهد بود که هر دو صحیح است.

دوم: این پرسش را مطرح کنید که با دو عدد چوب بستنی چگونه می‌توانم زاویه بسازم. چوب‌های بستنی را در اختیار دانش‌آموزان بگذارید و از آنها بخواهید در فرصت تعیین شده نتایج خود را ارائه کنند. پس از دو تا سه دقیقه دوباره وارد بحث شوید و با استفاده از نظر دانش‌آموزان به مرحله بعد بروید.



سوم: طبق شکل ۱-۲ دو عدد چوب بستنی را روی هم بگذارید و زاویه را نشان دهید. سپس مراحل ترسیم زاویه با استفاده از دو چوب را شرح دهید. به‌طور همزمان دانش‌آموزان نیز با شما همراهی کنند. همزمان «نی آب میوه خوری» را هم نشان دهید تا ایده بگیرند.

چهارم: حال اگر چوب‌ها را به هم وصل کنیم می‌توانیم شکل ۱-۲- ساختن زاویه با دو عدد چوب بستنی زوایای مختلف داشته باشیم. چگونه می‌توانیم چوب‌ها را به هم اتصال دهیم به گونه‌ای که زوایای مختلف داشته باشیم؟ فرصت کوتاهی به دانش‌آموزان بدهید. با توجه به تجربه جلسه اول باید ایده‌هایی را بیان کنند. پس از ایده‌پردازی وارد مرحله بعد شوید و مراحل ساخت گونیا با زاویه متغیر را شرح دهید.

پنجم: برای ساختن زاویه با دو عدد چوب بستنی، باید طبق شکل ۲-۲ الف، یک طرف چوب بستنی‌ها را سوراخ کنید. پس از سوراخ کردن، «دو چوب بستنی» را روی هم قرار دهید (شکل ۲-۲ ب) دوباره «نی» را نیز به دانش‌آموزان نشان دهید و بپرسید چگونه با این «نی» می‌توانیم دو چوب بستنی را به هم بچسبانیم که حرکت مفصلی

داشته باشد. پس از فرصتی کوتاه، حدود دو سانتی‌متر از نی را ببرید (شکل ۲-۲-ب) و طبق شکل ۲-۲-پ چوب‌ها را با استفاده از نی به هم اتصال دهید.



الف- سوراخ کردن یک طرف چوب‌های بستنی
ب- انطباق سوراخ‌ها روی هم
پ- اتصال دو چوب بستنی به یکدیگر بانی

شکل ۲-۲- ساختن زاویه متغیر با چوب بستنی

ششم: محکم کردن محل اتصال چوب‌های بستنی اهمیت دارد. در این مرحله لازم است با استفاده از چسب همه‌کاره، طبق شکل‌های ۲-۳-الف تا ۲-۳-ج، بین اتصال دو چوب را در حد امکان استحکام بخشیم. در این روش در حقیقت از نوعی پرچ پلاستیکی استفاده کرده‌ایم.



الف- ۴ عدد واشر مقوایی به قطر ب- یکی از واشرهای سوراخ شده را ب- محیط نی را به چهار قسمت کنید و هر قسمت ۱۵ میلی‌متر ببرید و وسط دو عدد در یک طرف گونیا از نی عبور دهید. آن را با قیچی شیار بزنید. آن را به اندازه قطر نی سوراخ کنید.



ت- شیارها را با دست خم کنید تا پرچ بچسبد. روی این قسمت چسب همه‌کاره محل پرچ قرار دهید و آن را با دست بزنید. نگاه‌دارید تا بچسبد.

شکل ۲-۳- محکم کردن بازوهای گونیا به یکدیگر

هفتم : طرف دیگر گونیا را نیز مشابه مرحله قبل آماده‌سازی و محکم نمایید. اکنون گونیای شما آماده ترسیم زوایای مختلف است (شکل ۴-۲). در این مرحله کار ساخته شده توسط دانش‌آموزان را مشاهده کنید. در صورتی که کار آنان کامل نبود از آنان بخواهید برای جلسه بعد کار خود را آماده کنند. در ضمن کارپوشه خود را مطابق دستور کاری که قبلاً داده شده است کامل نمایند.

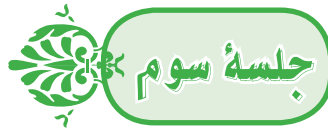


شکل ۴-۲- گونیای کامل شده

سؤال : در جلسه بعد می‌خواهم، گونیای ساخته شده را درجه‌بندی کنم تا با استفاده از خط‌کش و مداد بتوانم مثلث‌های مشابه ترسیم نمایم.

۲-۶- فعالیت غیرکلاسی

شامل کامل کردن کارپوشه، کامل کردن گونیا با قابلیت ترسیم زوایای مختلف و پاسخ به پرسش مطرح شده است.



درجه بندی گونیا و ارائه ایده جهت رسم مثلث های مشابه

۱-۳- هدف

درجه بندی گونیای ساخته شده و ترسیم مثلث های مشابه با استفاده از آن.

۲-۳- بودجه بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱۰

۳-۳- ابزارها و مواد مورد نیاز

- ابزارهای آموزش داده شده در جلسات اول و دوم؛
- گونیای ۴۵ و ۶۰ درجه؛
- کاربروشه (کتاب گزارش کار).

۴-۳- پیش نیازها

- چگونگی درجه بندی و گونیا برای ترسیم مثلث؛
- چگونگی ترسیم مثلث های مشابه؛
- تعریف مثلث های مشابه و مقایسه آنها با دایره ها و مربع های مشابه؛
- دانش مرتبط با مشکلات ترسیم مثلث های مشابه با ابزارهای معمولی.

۳-۵- روش تدریس و انجام کار

پس از ورود به کلاس و اقدام به حضور و غیاب، از دانش‌آموزان بخواهید کارپوشه‌های (کتاب گزارش کار) خود را برای بازدید روی میز بگذارند. سپس کارپوشه‌ها را بررسی نمایید و نتایج ارزشیابی را در دفتر کلاس یا نمون برگ ارزشیابی موجود در کارپوشه یادداشت کنید. همچنین دانش‌آموزانی را که بهترین فعالیت را داشته‌اند معرفی نمایید و مورد تشویق قرار دهید.

پس از این مقدمه، گونیاهای با زاویه قابل تغییر (ساخته شده توسط دانش‌آموزان) را بررسی کنید و عیوب آنها را به ایشان گوشزد نمایید سپس به ترتیب زیر بحث را آغاز کنید.

اول: ما می‌خواهیم از گونیای ساخته شده برای ترسیم زوایای مختلف استفاده نماییم. قبل از هر فعالیتی باید گونیا را درجه‌بندی کنیم. برای درجه‌بندی گونیا چه کار باید بکنیم؟ پس از بحث کوتاهی مرحله بعدی کار را، که درجه‌بندی گونیاست، آغاز کنید.

دوم: برای درجه‌بندی گونیا باید بازوهای آن را برحسب سانی متر درجه‌بندی کنیم. برای این منظور از خط‌کش استفاده می‌کنیم. همه دانش‌آموزان باید این کار را انجام دهند. در شکل ۱-۳ الف، درجه‌بندی خط‌کش بازوهای گونیا را ملاحظه می‌کنید.

همزمان با بیان مطالب بالا، درجه‌بندی خط‌کش گونیا را با دانش‌آموزان اجرا کنید.



ج) درجه‌بندی کامل شده بازوهای گونیا



ب) عدد نویسی



الف) علامت‌گذاری

شکل ۱-۳- درجه‌بندی بازوهای گونیای ساخته شده

سوم: برای درجه‌بندی زاویه گونیای ساخته شده می‌توانیم از نقاله یا گونیاهای ۴۵ و ۶۰ درجه استفاده کنیم. در صورت آشنا نبودن با این ابزار، می‌توانیم به‌طور تقریبی زوایا را مشخص نماییم. برای درجه‌بندی، زاویه گونیای واقعی را بین دو بازوی گونیای ساخته شده قرار می‌دهیم و خط می‌کشیم. در شکل ۲-۳ این مراحل را مشاهده می‌کنید.

این مراحل همزمان توسط دانش‌آموزان نیز اجرا شود.



(ب) درجه بندی نهایی گونیای ساخته شده



(الف) قرار دادن گونیای واقعی بین دو بازوی گونیای ساخته شده و خط کشی آن

شکل ۲-۳- درجه بندی زاویه گونیا

چهارم : در این مرحله می‌خواهیم با استفاده از گونیا زوایای مختلف را رسم کنیم. از دانش‌آموزان بخواهید با استفاده از گونیای خود زوایای مشخصی را با طول اضلاع مشخص رسم کنند (شکل ۳-۳).



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۳-۳- ترسیم زوایای مختلف با گونیای ساخته شده

پنجم : همان‌طور که گفتیم، شکل‌هایی را مشابه می‌نامیم که اولاً از نظر ظاهری کاملاً با هم شبیه باشند، ثانیاً ابعاد آنها با هم تفاوت داشته باشند. برای مثال تمام دایره‌ها با هم مشابه هستند و تنها تفاوت آنها در اندازه قطر یا شعاع آنهاست. این قاعده برای مربع نیز قابل قبول است. اما اگر بخواهیم مثلث‌ها را مشابه هم بکشیم باید شرط‌های زیر برقرار باشد :

– زاویه‌های مثلث‌ها باید دو به دو با هم برابر باشند؛

– بین اضلاع آنها نسبت منطقی وجود داشته باشد،

یعنی همهٔ اضلاع آنها به یک نسبت بزرگ شوند.

در این حالت مشابه‌سازی خیلی آسان نخواهد بود. ما می‌خواهیم با استفاده از گونیای با زاویه قابل تنظیم، مثلث‌های مشابه بکشیم. برای این کار نیاز به خط‌کش و مداد داریم. چگونه می‌توانیم این کار را انجام دهیم؟

۳-۶- فعالیت‌های غیرکلاسی

- در این هفته باید فعالیت‌های زیر را که با پروژه کار و فناوری مرتبط اند انجام دهم.
- کارپوشه‌ام را کامل کنم.
- در اجرای این مرحله، نکات ایمنی را رعایت کنم.
- به دو سؤال مطرح شده پاسخ دهم.
- در صورتی که گویای من ناقص است آن را کامل کنم.



ترسیم مثلث‌های مشابه و ارائه ایده برای ساخت دستگاه مشابه نگار

۴-۱- هدف

ترسیم مثلث‌های مشابه، ایده‌پردازی درباره دستگاه مشابه نگار

۴-۲- بودجه‌بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۱۵
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
ارائه درس	۱۵	ارزشیابی	۱۰

۴-۳- ابزارها و تجهیزات مورد نیاز

– ابزارها و تجهیزات مربوط به جلسات قبل؛

– گونیای ساخته شده با چوب بستنی؛

یک عدد

– چوب بستنی

۴ سانتی‌متر

– کابل آنتن تلویزیون

به حد کافی

– نی

یک عدد

– مداد کوتاه شده غیر قابل استفاده

– کارپوشه.

۴-۴- پیش‌نیازها

– تسلط کامل بر مراحل ساخت دستگاه مشابه نگار؛

– تسلط بر چگونگی تولید تصاویر هم‌اندازه، نصف و دو برابر؛

– چگونگی انتقال حرکت در مسیر دستگاه مشابه نگار؛

۴-۵- روش تدریس و انجام کار

پس از حضور - غیاب و بازدید از کارپوشه دانش‌آموزان، گویای آنان را بررسی کنید و ببینید آیا از آن خوب مراقبت کرده‌اند یا خیر؟ پس از امتیازدهی، به مراحل اصلی تدریس به ترتیب زیر بپردازید.

اول: دانش‌آموزان را به گروه‌های سه نفره یا دو نفره تقسیم کنید و به آنان بگویید امروز زمان ارائه ایده به صورت گروهی است. ضمناً لازم است با هم مشورت کنید. اگر کار گروهی را به نحو مطلوب انجام دهید حتماً به نتیجه می‌رسید. همکاری در تیم، مشارکت در بحث‌ها، تحمل نظرات دیگران، خوب گوش دادن، خوب فکر کردن و صحبت دیگران را قطع نکردن از اصول اولیه هر کار تیمی است. امیدوارم هر کدام شما یک عضو مفید و مؤثر در تیم باشید. یادتان باشد که باید با دوستان خود ارتباط برقرار کنید، آن هم از نوع ارتباط مؤثر، یعنی طوری رفتار کنید که هر کدام شما را دوست و همکار تیمی خوب خود بدانند و بپذیرند. حال سه دقیقه به شما فرصت می‌دهم تا درباره سؤال‌های جلسه قبل بحث کنید و پاسخ مناسب دهید. سؤالات را دوباره روی تابلو بنویسید.

۱- چگونه می‌توانم مثلث‌های مشابه را با استفاده از گونیا، خط‌کش و مداد رسم کنم؟

۲- اگر شکلی که می‌خواهم مشابه آن را رسم کنم دارای خمیدگی و انحنا باشد چگونه می‌توانم مشابه آن را بکشم؟

دوم: از دانش‌آموزان بخواهید نظرات خود را درباره ترسیم مثلث‌های مشابه بیان کنند. نظرات آنها را روی تابلو بنویسید.

پس از بحث درباره هر یک از موارد بیان شده، آنها را جمع‌بندی کنید و به مرحله بعد بروید و چگونگی ترسیم مثلث‌های مشابه را شرح دهید. برای رسم مثلث‌های مشابه کافی است زاویه گویای ساخته شده را تثبیت کنیم و بعد مثلث‌های مختلفی را طبق شکل ۱-۴ بکشیم. تمام این مثلث‌ها با هم مشابه هستند، زیرا زوایای آنها دو به دو با هم برابرند و اضلاع آنها هم به یک نسبت بزرگ یا کوچک شده‌اند.

سوم: از دانش‌آموزان بخواهید با هم تمرین کنند و مثلث‌های متفاوتی را ترسیم نمایند که از نظر زاویه با مثلث‌های نشان داده شده در شکل ۱-۴، تفاوت داشته باشد. گزارش مختصری درباره چگونگی ترسیم



۴-۱-ب



۴-۱-الف

شکل ۴-۱- چگونگی ترسیم مثلث‌های مشابه

مثلث‌های مشابه در کارپوشه خود بنویسید.

چهارم: حال می‌خواهیم دستگاهی بسازیم که بتواند اشکال هندسی و غیرهندسی مختلفی را با ابعاد بزرگ‌تر ترسیم کند. این دستگاه را که یک پانتوگراف است، مشابه نگار می‌نامیم. دستگاه مشابه نگار باید بتواند اشکال مختلف هندسی و غیرهندسی را مشابه‌سازی کند. توجه داشته باشید که دستگاه مشابه نگار عمل عکاسی را انجام نمی‌دهد، بلکه با ترسیم خطوط مربوط به لبه‌های یک شکل می‌تواند مشابه آن شکل را به صورت هم اندازه یا با ابعاد دیگری ترسیم کند.

اساس کار دستگاه مشابه نگار همان گونیا با قابلیت تنظیم برای زوایای متغیر است. با اضافه کردن چند قطعه به این وسیله می‌توانید دستگاه مشابه نگار را بسازید. بعد از این توضیح از گروه‌های مختلف بخواهید که با هم بحث کنند و در زمان باقی‌مانده نتایج به دست آمده را در کلاس به بحث بگذارند.

پنجم: جمع‌بندی بحث‌ها را به صورت گزارشی که هر گروه ارائه می‌کند انجام دهید. سپس از دانش‌آموزان بخواهید که درباره این موضوع فکر کنند و ببینند چگونه می‌توانند با اضافه کردن سه قطعه شامل نوک مداد و دو تکه دیگر چوب بستنی و یک تکیه‌گاه می‌توانند یک مشابه نگار بسازند. در دو جلسه باقی‌مانده دستگاه مشابه نگار را می‌سازیم و آن را آزمایش می‌کنیم. توجه داشته باشید که در جلسه هفتم باید گزارش کار نهایی توسط هر یک از دانش‌آموزان داده شود. در ضمن هر دانش‌آموز باید یک دستگاه مشابه نگار بسازد. قطعات موردنیاز را در فهرست قطعات این جلسه آورده‌ایم.

۶-۴- فعالیت غیرکلاسی

– مشاوره با افراد دیگر از جمله اولیا و خواهران و برادران خود درباره چگونگی ساخت و عمل کرد دستگاه مشابه نگار؛

– کامل کردن کارپوشه براساس فعالیت‌های انجام شده؛

– کسب مهارت در استفاده از گونیا با زاویه متغیر.



ساخت دستگاه مشابه نگار

۱-۵- هدف

ساخت دستگاه مشابه نگار

۲-۵- بودجه بندی زمانی

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی	۲۰
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۷۰
ارائه درس	۱۰	ارزشیابی	۱۰

۳-۵- ابزار مورد نیاز

– ابزارهای ارائه شده در جلسات قبل؛

– سیم چین؛

– کارپوشه؛

۴-۵- پیش نیازها

– آشنایی کامل بر فرایند ساخت دستگاه مشابه نگار

۵-۵- روش تدریس و انجام کار

ابتدا از دانش آموزان بخواهید درباره کار تیمی خود گزارش دهند و مشکلات خود را مطرح نمایند. تمام نظرات را روی تابلو بنویسید. سپس در مورد آنها بحث کنید و دانش آموزان را راهنمایی نمایید. همچنین

جهت داشتن ویژگی‌های لازم در اجرای کار تیمی و رعایت نکات ایمنی و بهداشتی بار دیگر به آنان تأکید نمایید. پس از این مرحله کارپوشه‌های دانش‌آموزان را بازدید کنید و مورد ارزشیابی قرار دهید و به ادامه بحث جلسه قبل بپردازید.

اول: می‌خواهیم دستگاه مشابه نگار را بسازیم. ابتدا یک دستگاه ساخته شده را نشان دهید و قطعات و عملکرد آن را به نمایش درآورید.

از دانش‌آموزان بخواهید که قطعات زیر را آماده کنند.

- چوب بستنی بلند
- سه عدد (مقوا، نوار چوبی یا پلاستیکی ضخیم)
- چسب مایع همه کاره
- یک لوله
- نی آب میوه خوری
- دو عدد
- پیچ گوشتی سر مته دار یا چهارسو
- یک عدد
- چاقوی کوچک
- یک عدد
- قیچی
- یک عدد
- دستگاه پانچ (کاغذ سوراخ کن) دستی
- کابل آنتن تلویزیون
- ۱° سانتی متر

دوم: برای ساخت دستگاه مشابه نگار به ترتیب زیر عمل کنید:

- روی چوب بستنی خط‌کشی کنید و طبق شکل ۱-۵- الف روی هر چوب سه سوراخ ایجاد نمایید. دو انتهای چوب را مشابه آنچه برای ساخت گونیا انجام دادید به هم وصل کنید. در این حالت باید از پرچ پلاستیکی استفاده کنید. در شکل‌های ۱-۵- ب و ۱-۵- پ مراحل اتصال نشان داده شده است.

به جای چوب بستنی می‌توانید از مقوای نوار پلاستیکی ضخیم استفاده کنید و آن را با پهنای ۲/۵ سانتی متر و طول ۲° سانتی متر برش دهید. لبه‌های نوار مقوایی را گرد کنید. برای سوراخ‌کاری مقوا می‌توانید از دستگاه پانچ دستی استفاده کنید.



پ) پرچ‌کاری



ب) مرحله عبور نی از بین دو چوب



الف) سوراخ‌کاری و عبور دادن نی



(ث) چسباندن پولک (واشر)



(ت) پرچ کامل است

شکل ۱-۵- مراحل اتصال دو عدد چوب بستنی به یکدیگر با استفاده از نی

هنگام سوراخ کاری مراقب باشید به دست شما آسیب وارد نشود. همچنین هنگام کار کاملاً جدی عمل کنید و از حرکت‌های بی‌مورد خودداری نمایید.

– چوب بستنی را از وسط نصف کنید. برای نصف کردن چوب بستنی از کمان اره، سیم چین یا چاقو استفاده کنید. این مرحله از کار باید با نظارت یک فرد بزرگسال انجام شود. لبه‌های چوب نصف شده را مانند طرف دیگر آن گرد کنید. دو طرف هر یک از نیمه‌های چوب بستنی را سوراخ کنید. در شکل ۲-۵ مراحل ساخت این قطعات نشان داده شده است.



(ب) نصف کردن چوب بستنی و ایجاد سوراخ



(ب) بریدن چوب



(الف) قطعات



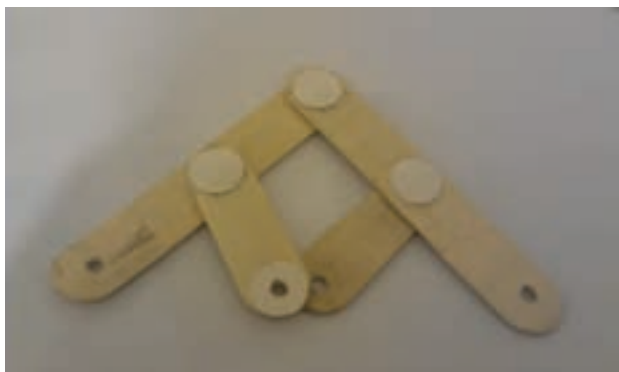
(ث) مرحله دوم سوراخ کاری



(ت) مرحله اول سوراخ کاری

شکل ۲-۵- مراحل ساخت قطعات اضافی دستگاه مشابه نگار

– چوب‌های نیمه شده را مطابق شکل ۳-۵ به گونیای ساخته شده در مرحله قبل اتصال دهید. چگونگی اتصال، مشابه مراحل قبل است و از پرچ پلاستیکی استفاده کنید.



شکل ۳-۵

– نوک مداد را برش دهید و مطابق شکل آن را باریک کنید و از سوراخ یکی از پایه‌های بلند عبور دهید (شکل‌های ۴-۵ الف و ب).



ب) قرار دادن نوک مداد روی پایه



الف) آماده کردن نوک مداد

شکل ۴-۵ اتصال چوب‌های وسط و نوک مداد

– یک قطعه کابل ۵ سانتی متری آنتن تلویزیون (نازک) را ببرید و قسمت انتهایی یک طرف آن را روکش برداری کنید (شکل ۵-۵ الف)؛ سپس کابل را از داخل یک قطعه نی عبور دهید (شکل ۵-۵ ب). انتهای قطعه ساخته شده را با نوار چسب شفاف ببندید (شکل ۵-۵ پ). این قطعه را نیز مطابق شکل ۵-۵ ت از سوراخ‌های وسط چوب‌های بستنی نصف شده عبور دهید تا تکیه‌گاه شکل بگیرد.

نکته مهم

در صورتی که تکیه‌گاه در بازوی وسط قرار گیرد و چشمی دستگاه در یک طرف و مداد در طرف دیگر آن باشد، ابعاد شکل ترسیم شده توسط دستگاه مشابه‌نگار دقیقاً شکل اصلی خواهد شد. چنانچه تکیه‌گاه روی یک بازو و چشمی در وسط باشد، ابعاد شکل ترسیم شده دو برابر می‌شود، چنانچه مداد روی بازوی وسط نصب شود و دو بازوی دیگر چشمی و تکیه‌گاه باشند، ابعاد شکل ترسیمی نصف خواهد شد.



ب) قرار دادن کابل آنتن در داخل نی



الف) کابل آنتن و نی



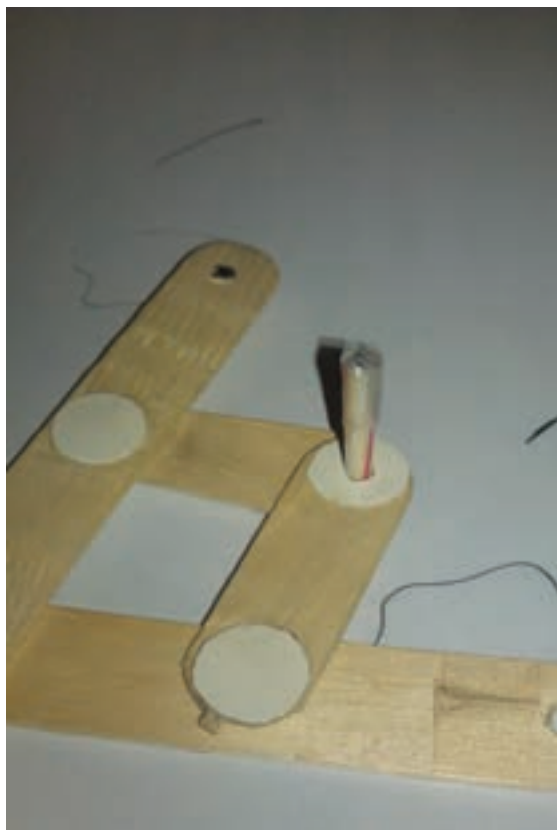
ت) اتصال تکیه‌گاه به انتهای چوب



پ) بستن ته مجموعه نی و کابل آنتن به صورت تکیه‌گاه

شکل ۵-۵- ساخت و اتصال قطعات مشابه‌نگار

سوم: دستگاه آماده بهره‌برداری است. در این مرحله از دانش‌آموزان بخواهید دستگاه خود را که آماده بهره‌برداری است مورد استفاده قرار دهند و شکل‌های مختلفی را ترسیم کنند. در شکل ۵-۶ چگونه ترسیم تصویر مشابه نشان داده شده است.



شکل ۶-۵- استفاده از دستگاه مشابه نگار

– همان‌طور که مشاهده می‌شود با استفاده از این دستگاه می‌توانیم تصاویری هم‌اندازه و هم‌شکل با تصویر اصلی ایجاد نماییم.
 چهارم: از آن‌جا که ممکن است کار دانش‌آموزان در این جلسه به اتمام نرسد ادامه آن را به جلسه بعد موکول کنید و از آنان بخواهید در ساعت غیردرسی و به کمک والدین خود دستگاه را کامل نمایند.

۶-۵- فعالیت غیرکلاسی

- کامل کردن کارپوشه؛
- کامل کردن دستگاه؛
- بررسی چگونگی کار دستگاه و کاربرد آن.



ادامه کار روی ساخت دستگاه و تحلیل عملکرد آن

۱-۶- هدف

ساخت دستگاه مشابه نگار و چگونگی عملکرد آن

۲-۶- بودجه بندی زمانی

دقیقه	عنوان	دقیقه	عنوان
۱۵	فعالیت کلاسی	۵	حضور و غیاب
۷۰	فعالیت غیر کلاسی / تحقیق	۵	ایجاد انگیزه
۱۰	ارزشیابی	۱۵	ارثه درس

۳-۶- ابزارها و تجهیزات مورد نیاز

- دستگاه مشابه نگار؛

- کارپوشه؛

۴-۶- پیش نیازها

- چگونگی عملکرد دستگاه مشابه نگار

۵-۶- روش تدریس و روش کار

مطابق جلسات گذشته حضور و غیاب انجام شود و کارپوشه ها مورد بازدید قرار گیرد. سپس به دانش آموزان فرصت ۱۵ دقیقه ای داده شود تا دستگاه های خود را کامل کنند. در شکل های ۱-۶- الف و ۱-۶- ب دو نمونه دیگر از دستگاه مشابه نگار را که با چوب های تزئینی ساخته شده اند مشاهده می کنید.



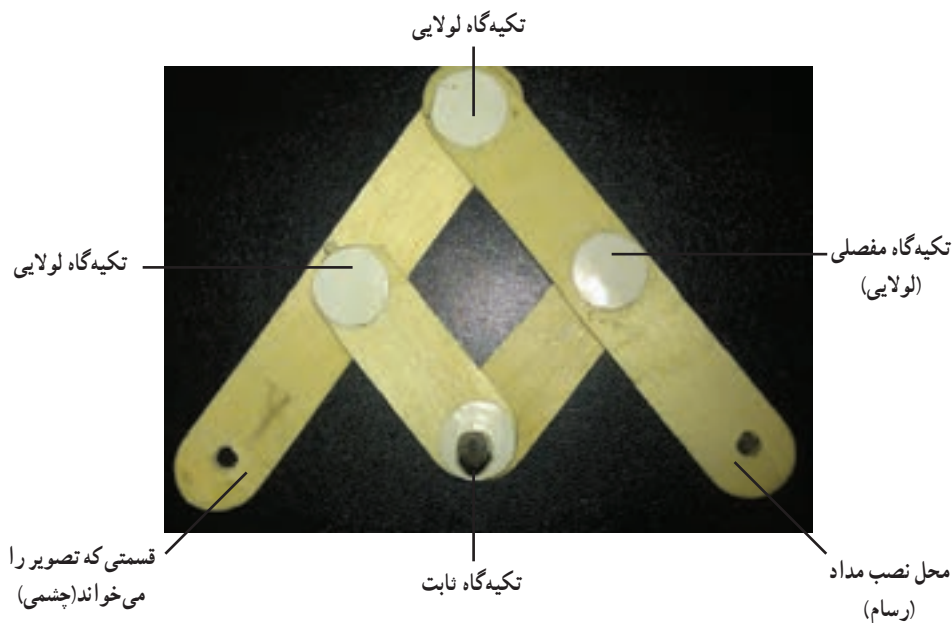
(ب)

(الف)

شکل ۱-۶- دو نمونه دیگر از دستگاه مشابه‌نگار که با چوب‌های تزئینی ساخته شده‌اند.

پس از کامل شدن دستگاه دانش‌آموزان، دوباره از آنها بخواهید تصاویری را مشابه‌سازی کنند. سپس به ادامه بحث، که تحلیل عملکرد دستگاه است، به ترتیب زیر بپردازید.

اول: همان‌طور که مشاهده می‌کنید، با استفاده از یک تکیه‌گاه که در وسط قرار دارد توانسته‌ایم حرکت را انتقال دهیم. تکیه‌گاه وسط ثابت است. تکیه‌گاه‌های دیگری نیز وجود دارد که متحرک است و به صورت لولایی شکل، حرکت را انتقال می‌دهد. با جابه‌جایی قسمت آزاد مشابه‌نگار روی شکل، تکیه‌گاه‌های لولایی شکل حرکت می‌کنند و جابه‌جا می‌شوند و حرکت اصلی را به قسمت مداد که در طرف دیگر قرار دارد انتقال می‌دهد و با حرکت مداد تصویر رسم می‌شود (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- انتقال حرکت در مشابه‌نگار

در این مرحله، پس از توضیحات، از دانش‌آموزان بخواهید که یک شکل ساده از مشابه‌نگار ترسیم کنند و در کارپوشه خود قرار دهند و تکیه‌گاه‌ها و مفصل‌ها را روی آن مشخص نمایند.

دوم: حالا این سؤال مطرح است که آیا می‌توانیم ابعاد تصاویر ترسیمی را تغییر دهیم؟ پاسخ مثبت است، با افزودن تعداد اهرم‌ها و تعداد مفصل‌ها می‌توان ابعاد تصاویر ترسیمی را تغییر داد. البته دستگاه پیچیده می‌شود و کار کردن با آن نیز ساده نیست. همچنین با جابه‌جایی محل تکیه‌گاه چشمی و مداد ابعاد تصویر تغییر خواهد کرد.

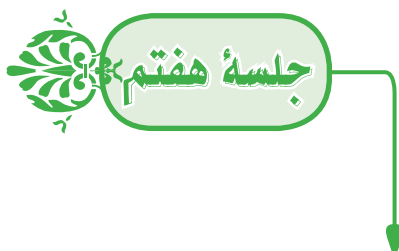
تحقیق کنید

آیا روش دیگری برای بزرگ کردن و مشابه‌سازی تصاویر وجود دارد؟ نتیجه تحقیق را در کارپوشه خود بنویسید.

سوم: جلسه بعد جلسه ارائه پروژه است. همه دانش‌آموزان آماده باشند تا کار خود را ارائه کنند. ارائه کار به صورت تیمی است و همه اعضا در آن دخالت خواهند داشت. ارائه پروژه با استفاده از پاور پوینت انجام می‌شود.

۶-۶- فعالیت غیرکلاسی

- آماده شدن برای ارائه پروژه؛
- اجرای تحقیق؛
- کامل کردن کارپوشه.



ارائه گزارش کار توسط دانش آموزان

۷-۱- هدف

بررسی نهایی فعالیت‌های انجام شده در طی ۶ جلسه از طریق ارائه گزارش توسط دانش آموزان

۷-۲- بودجه بندی زمانی

زمان اختصاص یافته برای هر جلسه آموزشی ۵ دقیقه و فعالیت غیرکلاسی ۷ دقیقه است.

عنوان	دقیقه	عنوان	دقیقه
حضور و غیاب	۵	فعالیت کلاسی توأم با ارزشیابی	۴۰
ایجاد انگیزه	۵	فعالیت غیرکلاسی / تحقیق	-
ارائه درس	-		

۷-۳- ابزار و مواد مورد نیاز

- کارپوشه؛

- وسیله ساخته شده.

۷-۴- روش تدریس

در این جلسه معلم بیشتر شنونده خواهد بود و گروه‌های دانش‌آموزی در ارتباط با کار خود گزارش می‌دهند. معلم سعی می‌کند که مسائل مختلفی مانند حس مشارکت، علاقه‌مندی، احساس مسئولیت، صرفه‌جویی را که از مهارت‌های محوری است مورد توجه قرار دهد. در پایان گفتار کوتاهی به شرح زیر بیان می‌کند. در این تجربه ما آموختیم که چگونه با فکر و اندیشه ایده پردازی کنیم. در نهایت به خلق یک اثر بپردازیم. چالش‌های زیادی داشتیم ولی موفق شدیم آن را حل کنیم در طول زندگی اگر به همین ترتیب عمل کنیم موفق می‌شویم.

۷-۵- ارائه گزارش توسط دانش‌آموزان

به هر گروه دانش‌آموزی ۳ تا ۵ دقیقه فرصت داده می‌شود تا در مورد طرح خود صحبت کنند. هم‌زمان معلم، کارپوشه‌های دانش‌آموزان را بازدید می‌کند و مورد ارزشیابی قرار می‌دهد. ارائه گزارش به صورت پاورپوینت هم می‌تواند باشد.

در پایان بهترین کار را انتخاب و تولیدکننده را مورد تشویق قرار می‌دهد. لازم است علت انتخاب ذکر شود، تا سایر دانش‌آموزان نیز نسبت به بهبود کار خود در آینده حساس شوند.

کارپوشهٔ فعالیت
.....

جلسهٔ اوّل
فعالیت کلاسی
فعالیت غیر کلاسی

۱- دانش‌آموزان عزیز برای ثبت فعالیت کلاسی و غیر کلاسی خود در هر جلسهٔ مربوط به انجام پروژه و انجام پودمان کار از نمون

برگ کارپوشه که به‌صورت نمونه آورده شده است استفاده می‌کنند.

نمون برگ خلاصه گزارش

نام و نام خانوادگی دانش‌آموز :

عنوان گزارش :

با ساخت این وسیله چه چیز را آموختم :

ابزار و تجهیزاتی را که برای ساخت وسیله از آنها استفاده کردم :

۱.

۲.

۳.

۴.

موارد ایمنی و بهداشتی که باید رعایت می‌کردم :

<p>مشکلات و موانعی که برای انجام کارم با آنها مواجه شدم :</p>	<p>مراحل کاری که انجام دادم :</p> <p>۱- ۲- ۳- ۴-</p>
<p>تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم :</p>	<p>نتیجه آزمایش را گرفتم :</p> <p>تصویری از نقشه پیش از ساخت که طراحی کردم :</p>

مشکلات و موانعی که برای انجام کارها با آن‌ها مواجه شدم :

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

نتیجه‌ای که از انجام آزمایش گرفتم :

تصویری از وسیله‌ای که توانستم آن را بسازم.	تصویری از نقشه پیش از ساخت که طراحی کردم.
--------------------------------------------	-------------------------------------------

نمونه فهرست واری برای ثبت ارزشیابی پروژه طراحی و ساخت دستگاه مشابه نگار						
نام و نام خانوادگی دانش‌آموز: پایه ششم دبستان: تاریخ: / /						
ردیف	گویه‌ها	ابزار ارزشیابی	معیار			
			خیلی خوب	خوب	قابل قبول	نیازمند تلاش بیشتر
۱	آماده‌سازی وسایل	مشاهده				
۲	ساختن پرگار با چوب بستنی	مشاهده + خروجی کار				
۳	ساخت گونیا با چوب بستنی					
۴	استفاده صحیح از ابزار	مشاهده				
۵	رعایت اصول ایمنی، بهداشتی و حفاظتی	مشاهده				
۶	ایده‌پردازی، نوآوری و خلاقیت	خروجی کار				
۷	اجرای پروژه براساس زمان‌بندی	مشاهده + خروجی کار				
۸	ساخت و اتصال قطعات مشابه نگار	مشاهده + خروجی کار				
۹	آزمایش و اصلاح دستگاه مشابه نگار	مشاهده + خروجی کار				
۱۰	اجرای فعالیت‌های غیرکلاسی	خروجی کار				
۱۱	توجه به مهارت‌های غیرفنی مانند علاقه به یادگیری، انضباط، روحیه مشارکت‌پذیری، روحیه پرسشگری، پاسخ به سؤالات و نوآوری	مشاهده				
۱۲	تنظیم گزارش پایانی و ارائه آن	خروجی کار				

نظر دانش‌آموز:

نظر اولیاء دانش‌آموز: