

اگر دانش‌آموزان در اجرای پروژه‌ها بتوانند با یکدیگر همکاری کنند هم در یادگیری سودمند است و هم بخشی از فعالیت‌ها به خارج از کلاس منتقل می‌شود. دادن نقش‌های معین و تقسیم کار بعضی از فعالیت‌های طراحی و فناوری را معنادارتر می‌کند.

بحث و گفت‌وگوها در حین موقعیت‌هایی سبب می‌شود که بسیاری از فرایندهایی که معلمان می‌خواهند آموزش دهند روشن‌تر شود. کار گروهی، امکان‌درگیری معنادار این فرایندها را فراهم می‌سازد و به مثابه‌ی ابزاری برای حل مسئله «طراحی و ساخت» عمل می‌کند.

و بالاخره برنامه‌ی آموزش فناوری موفقیت‌آمیزتر است که معلم فضایی ایجاد کند تا دانش‌آموزان مسئله‌ها را «از آن خود» بدانند. این مسئله باید واقعی و مرتبط با زندگی شخصی دانش‌آموز باشد و آنان بتوانند مسئولیت حل آن‌ها را عهده‌دار شوند حل مسئله حتماً باید به‌طور مستقیم بر حل مسائل معنادار در بستر تعامل اجتماعی هدایت شده معلمان و گروه همسالان قرار گیرد.

مراحل فرایند طراحی

در اطراف ما مسائلی وجود دارد که باید حل شود. اغلب اوقات این مسائل مشهود نیست، ولی باید در جست‌وجوی آن بود.

۱- شناخت مسئله: اولین بخش کار طراحی، یافتن مسئله است. هر جا که بشر هست مسائلی وجود دارد که باید آن‌ها را حل کرد. طراح ممکن است وسیله‌ی جدیدی اختراع کند؛ مثلاً یک وسیله‌ی هشداردهنده هنگام آتش‌سوزی؛ یا گاهی ممکن است در وسایل موجود، تغییری ایجاد کرد؛ مانند این که اگر دسته‌ی کتری داغ می‌شود، آن را مجدداً طراحی کرد و یا ممکن است کیفیت و کارایی محصولات موجود را ارتقا بخشید. مثلاً آیا می‌توان در صندلی ایستگاه اتوبوس یا قطار تغییری ایجاد کرد که صندلی‌ها برای نشستن راحت‌تر باشند تا انتظار، به نظر کوتاه‌تر برسد.

۲- بیان خلاصه طرح: پس از شناخت مسئله، خلاصه‌ی طرح باید به‌طور ساده و واضح بیان گردد تا معلوم شود در نهایت، چه چیزی باید طراحی و ساخته شود. خلاصه‌ی طرح نباید مبهم باشد. به‌عنوان مثال، خلاصه‌ی طرح‌های فوق را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

- ۱- طراحی وسیله‌ای که هنگام وقوع آتش‌سوزی هشدار دهد و اطرافیان را آگاه کند.
- ۲- طراحی دسته‌ی کتری به طوری که وقتی حرارت می‌بیند سرد بماند.
- ۳- ایجاد تغییری در صندلی‌های ایستگاه اتوبوس یا قطار به طوری که برای مسافران راحت‌تر

باشد و زمان توقف در ایستگاه برایشان کوتاه‌تر به نظر برسد.

۳- بررسی: نوشتن یک خلاصه‌ی طرح واضح، تنها اولین قدم می‌باشد. حالا شما باید تمام اطلاعات مورد نیاز را بنویسید.

بعضی از مواردی که باید در نظر بگیرید شامل:

کارکرد: آن شیء باید مسئله‌ای را که در خلاصه‌ی طرح توصیف شده حل کند. سؤال اصلی این است که دقیقاً استفاده‌ی این وسیله چیست؟

ظاهر: شکل، رنگ و بافت آن چگونه باید باشد؟

مواد: چه موادی باید فراهم نمود؟ قیمت آن‌ها چه قدر است؟ آیا از عهده‌ی فراهم کردن آن برمی‌آید؟ آیا دارای خصوصیات فیزیکی مناسب، مانند قدرت، استحکام، رنگ و مقاومت لازم است؟ ساخت: آیا ساخت آن دشوار است یا آسان؟ روش‌ها و ابزارهایی که برای بریدن، شکل دادن، فرم دادن، اتصال دادن و کامل کردن مواد مورد نیاز است چه چیزهایی است؟

ایمنی: وسیله‌ای که طراحی می‌کنید باید برای استفاده قابل اطمینان باشد و نباید خطری ایجاد کند.

۴- جست‌وجوی راه‌حل‌های دیگر: باید راه‌حل‌های گوناگونی را پیدا کنید. بهتر است هر ایده‌ای که دارید روی کاغذ بنویسید یا رسم کنید. این امر به شما کمک می‌کند که آن را خوب به‌خاطر آورید و با وضوح بیش‌تر توصیف کنید و اگر طرحی بر روی کاغذ داشته باشید به راحتی می‌توانید درباره‌ی آن با دیگران بحث کنید.

اولین نقشه‌ی ساده از طرح شما جزئیات دقیق را ندارد؛ زیرا باید سریع تهیه شود. نکته‌ی مهم این است که شما تمام ایده‌های خود را ثبت کنید، انتقاد نکنید، به ایده‌های بیش‌تری فکر کنید، حتی ایده‌های غیرمعقول. هرچه ایده‌های بیش‌تری داشته باشید، در آخر به راه‌حل بهتری دست می‌یابید.

۵- انتخاب یک راه‌حل: ممکن است شما راه‌حل‌های زیادی را پیشنهاد کنید، ولی عاقبت باید یک راه‌حل را انتخاب کرد. معمولاً مقایسه‌ی راه‌حل‌ها با دقت در خلاصه‌ی طرح اولیه، به شما کمک خواهد کرد تا بهترین را انتخاب کنید.

در انتخاب راه‌حل باید به ملاحظات زیر توجه کنید:

- مهارت‌های خودتان؛

- مواد قابل دسترس؛

– زمان لازم برای ساختن هریک از راه‌حل‌ها ؛
– قیمت تمام‌شده‌ی هریک از انتخاب‌ها.

انتخاب یک راه‌حل در میان چندین راه‌حل پیشنهادی همیشه آسان نیست. اگر شما راه‌حل‌ها را خلاصه نموده و نیازهای طرح‌ها را در یک جدول خلاصه کنید، این امر شما را در انتخاب بهترین راه‌حل کمک می‌کند و گاهی ممکن است آن چه را بیش‌تر دوست دارید انتخاب کنید.

۶– ساخت مدل و نمونه‌ی اولیه: مدل، شیء شبیه‌سازی شده با اندازه‌ی اصلی یا با مقیاس کوچک‌تر از طرح است. معماران، مهندسين و بیش‌تر طراحان از مدل استفاده می‌کنند. ساخت مدل یک شیء گامی فراتر از بیان ایده‌هاست. وقتی یک ایده به‌صورت سه‌بعدی ارائه می‌شود، درک آن آسان‌تر است. نمونه‌ی اولیه‌ای که ساخته می‌شود اولین نمونه‌ی راه‌حل طراح است که ممکن است به اندازه‌ی واقعی باشد و اغلب با دست ساخته می‌شود. ممکن است طراح در ساخت یک شیء ساده مانند مدادگیر، مدل درست نکند و مستقیماً نمونه‌ی اولیه را بسازد.

۷– آزمایش و ارزیابی: آزمایش و ارزیابی، به سه سؤال اصلی پاسخ می‌دهد.
آیا وسیله‌ی ساخته‌شده کار می‌کند؟

آیا وسیله‌ی ساخته‌شده براساس طرح پیش‌بینی شده است؟
آیا تغییر در آن، موجب بهینه‌کردن آن می‌شود؟

نخستین سؤال، سؤال اصلی درباره‌ی طرح است که باید پاسخ داده شود. این همان سؤالی است که از مهندس طراح یک پل یا طراح یک محصول جدید یا یک معمار یا طراح یک مدرسه جدید باید پرسیده شود. اگر شما در طرح نهایی یک وسیله‌ی ساده مانند مدادگیر دچار اشتباه شوید، اتفاق مهمی نمی‌افتد و تنها ممکن است مدادگیر خوب کار نکند. اما اگر طراح کمر بند ماشین دچار اشتباه شود چه اتفاقی می‌افتد؟ زندگی انسان‌ها به خطر می‌افتد.

ساخت محصول نهایی

در صنعت طرح می‌تواند به‌وسیله‌ی خود فرد تولید شود یا اگر شرکتی از طرح مربوطه رضایت داشته باشد آن را می‌خرد و درباره‌ی میزان تولید آن تصمیم می‌گیرد. محصول ممکن است با حجم زیاد یا حجم کم تولید شود. مثلاً تجهیزات پزشکی را در حدود صد تا تولید می‌کنند، ولی محصولاتی مانند پیچ و مهره را در حجم زیاد میلیونی تولید می‌کنند.

وظیفه‌ی هرکس در ساخت محصول مشخص است؛ در حقیقت به مشاغل مختلف تقسیم می‌شود. هر فردی برای انجام کاری تربیت می‌شود و در آن مهارت می‌یابد و هر فردی کار مربوط به خود را انجام می‌دهد و بدین صورت محصول شکل می‌گیرد. تولید انبوه موجب صرفه‌جویی در وقت و هزینه می‌شود. بعضی تجهیزات مکانیکی می‌تواند جانشین کار کارگران در بخش‌هایی مانند بریدن، شکل دادن به مواد، اتصال بخش‌ها به یکدیگر و پرداخت نهایی شود.

فعالیت

یک مسئله را شناسایی کرده و مراحل طراحی را درباره‌ی آن دنبال کنید.

مدل‌های یادگیری طراحی و فناوری

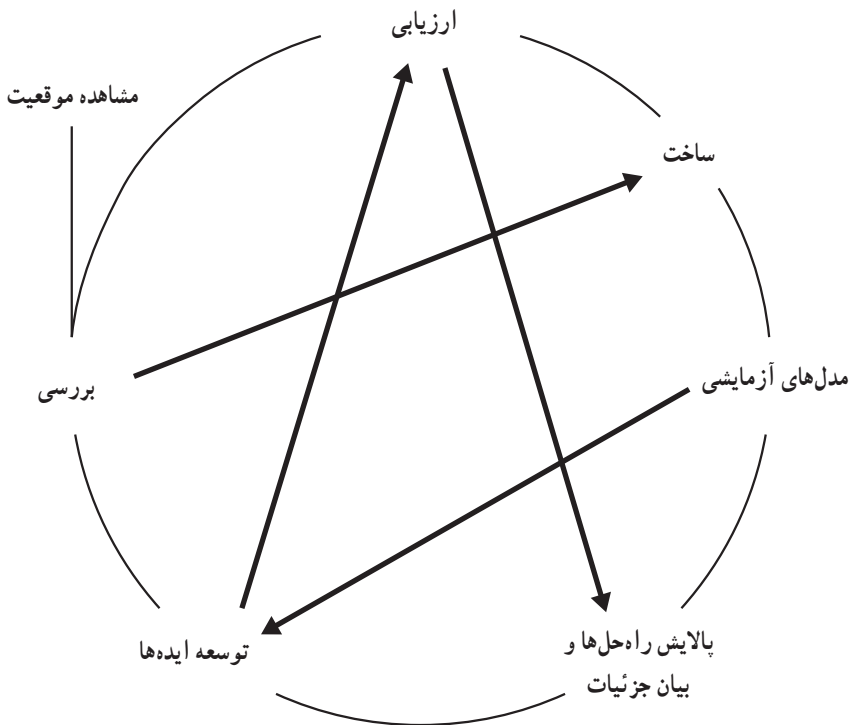
ابتدا طراحی را همان حل مسئله‌ای ساده توصیف می‌کردند که با یک مسئله شروع می‌شد و مراحل با توالی خطی را طی می‌کرد تا به یک راه‌حل برسد و ارزیابی تنها از محصول نهایی صورت می‌گرفت.



شکل ۱-۳- مدل خطی ساده

به تدریج که معلمان تجربه‌ی بیشتری در کارکردن با آن مدل پیدا کردند، این ایده مورد پالایش قرار گرفت و مسیر خطی بنا به دلایل منطقی به حلقه‌ی طراحی تبدیل شد. در این مدل، اجزای فرایند ارتباطی فراتر از ارتباط خطی دارند.

الگوی حلقه‌ای طراحی بدین منظور پیشنهاد گردید که ارزیابی از محصول نباید صرفاً در ارتباط با مسئله‌ی اولیه انجام گیرد؛ بلکه علاوه بر آن، نتایج ارزیابی، خود مسائل جدیدی ایجاد می‌کند و این چرخه بارها و بارها از نو آغاز می‌شود.



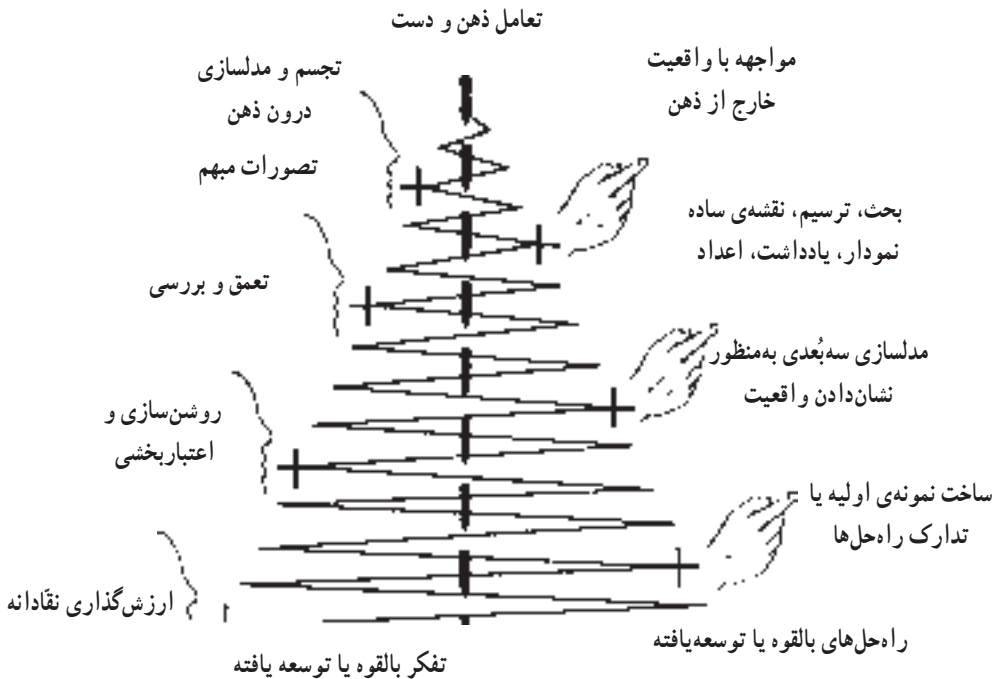
شکل ۲-۳- مدل حلقوی تعاملی
(از مقاله یادگیری از راه طراحی و فناوری ص ۶۰)

اما آیا این مدل می‌تواند توصیف مناسبی از عملکرد دانش‌آموزان را نشان دهد؟ مشکلی که در این طرح وجود دارد این است که آیا قابلیت‌های فعال دانش‌آموزان اهمیت دارد یا محصول نهایی؟ آیا انجام مراحل فرایند اهمیت دارد یا توانایی‌های در حال رشد دانش‌آموزان که اعتماد به نفس و خلاقیت او را منعکس می‌کند؟ توجه به عناصر مجزاً در فرایند ممکن است راه تدریس ارزشیابی را برای معلم آسان کند، ولی این سؤال مطرح است آیا می‌توان کیفیت یک اُملت را صرفاً با اندازه‌گیری کیفیت جداگانه‌ی تخم‌مرغ، شیر و کره اندازه گرفت؟ آیا تفکر و عمل آشپز هیچ‌گونه ارتباطی با اجزا و موضوع ندارد؟

تعامل ذهن و دست

می‌توانیم نگاهی تازه به طراحی و فناوری داشته باشیم بدین معنا که فرایند تعاملی را در مرکز

کار قرار داده برای رسیدن به این هدف، ایده‌ی توصیف فعالیت برای رسیدن به یک محصول نهایی را کنار گذاشته و به جای آن بر فرایندهای تفکر و تصمیم‌گیری که به تولید محصول منجر می‌شود، توجه نماییم. می‌توان به این مسئله بیش‌تر توجه داشت که بینیم دانش‌آموزان هنگام انجام کار، چرا و چگونه دست به انتخاب می‌زنند؟ نه این که چه چیزی را برای انجام دادن انتخاب می‌کنند؟ تفکر دانش‌آموزان و هدف او به اندازه‌ی محصول تولیدشده قابل اهمیت است. کم‌کم متوجه شدیم که جوهر طراحی و فناوری همانا تعامل ذهن و دست یا به عبارتی درون و بیرون ذهن است که فراتر از دانش مفهومی و مهارت عملی است گرچه وابسته به آن‌هاست هنگامی که ایده‌ای در ذهن شکل می‌گیرد، باید به‌صورت عینی بیان شود.



شکل ۳-۳- مدل تعامل ذهن و دست
(از مقاله یادگیری از راه طراحی و فناوری ص ۶۲)

معمولاً دانش‌آموزان فکر می‌کنند که تقریباً از آغاز فعالیت، راه‌حل کامل را به‌صورت مرتب‌شده در ذهن خود دارند و این فکر، اغلب آنان را به سمت عدول از مراحل فرایند سوق می‌دهد، به طوری که با خود می‌گویند: «می‌دانم چه کار کنم فقط به یک قطعه تخته سه‌لا،

یک تکه نمد، گل رس و ... نیاز دارم.» در واقع آنان نمی‌توانند صرفاً در ذهن خود، همه‌ی موضوعات و دشواری‌های کارشان را شناسایی و طبقه‌بندی کنند، چه رسد به این که برای آن‌ها راه حل موفقیت‌آمیز پیدا کنند. آن‌ها تنها تصویر مبهمی از شکل راه‌حل در مقابل چشم ذهنشان وجود دارد که البته آغازی مهم برای آنان است. اما این تنها نقطه‌ی آغاز است و برای آن که این ایده امکان ظهور پیدا کند باید آن را از ذهن بیرون کشید و در قالبی واقعی بیان کرد. برای به تصویر کشیدن این پدیده، دختر بچه ۸ ساله‌ای را با صدمات نخاعی روی تخت بیمارستان تصور کنید. او مجبور است یکسره به پشت سر بخوابد و از جای خود حرکت نکند دخترک عاشق‌بازی با معمای جورچین است. آیا ما می‌توانیم برای او یک دستگاه جورچین درست کنیم که بتواند با وجود محدودیت‌هایی که گفته شد به خوبی عمل کند؟ با توجه به اطلاعات کمی که داریم راه‌حل‌هایی را در ذهنمان تصور می‌کنیم که معتقدیم احتمالاً عملی خواهند شد. راه‌حل ممکن است مستلزم آهن‌ربا، پارچه‌ی چسب‌دار یا یک صفحه از جنس شیشه یا پلاستیک شفاف باشد. این تصور ذهنی نقطه‌ی آغازی است که ممکن است به ابداع راه‌حل رضایت‌بخش منجر شود. این ایده‌ی مبهم باید به وضوح بیان شود. ایده‌ی گنگ آهن‌ربا ممکن است به دو ایده‌ی متفاوت تبدیل شود.

۱- آهن‌رباهای کوچکی را به هر نقطه از جورچین بچسبانیم؛

۲- یک جورچین جدید از مواد آهن‌ربایی درست کنیم.

هریک از راه‌حل‌ها نقاط قوت و ضعفی دارند. ما با تلاش برای بیان ایده‌هایمان با کلمات، تصاویر و یا به صورت واقعیت ملموس کم‌کم متوجه دشواری‌ها و امکان‌های این کار می‌شویم. علاوه‌براین، با بیرون کشیدن ایده از ذهن و بیان آن با روش مناسب به دیگران امکان می‌دهیم که در ایده‌ی ما سهیم شوند. هنگامی که ایده‌ی شما بیان می‌شود، چه در قالب کلمات، تصاویر، نمونه‌ی واقعی، دیگران می‌توانند درباره‌ی آن اظهار نظر کنند. «آیا منظور شما این است که ...» «آیا واقعاً فکر می‌کنید...» یکی از مهم‌ترین مسئولیت‌های معلمان این است که با ارائه‌ی نظرهای سودمند، منتقدانه و در عین حال حمایت‌گرایانه در مورد ایده‌های در حال رشد، پیشرفت دانش‌آموزان نقش تسریع‌کننده داشته باشند.

با توجه به دلایل یادشده، اقدام به بیان، بخش حساس از رشد تفکر است. تقریباً غیرممکن است که ایده‌ای بدون آن که بیان شود توسعه یابد؛ زیرا بسیار اندک‌اند کسانی که بتوانند از عهده‌ی عملی ساختن مستقیم یک تصویر ذهنی مبهم برآیند. این کار مثل بازی شطرنج به صورت ذهنی است، ما نهایتاً می‌توانیم یک تا دو حرکت پیش رویم، اما تلاش برای تصور کردن صفحه‌ی شطرنج در ذهن

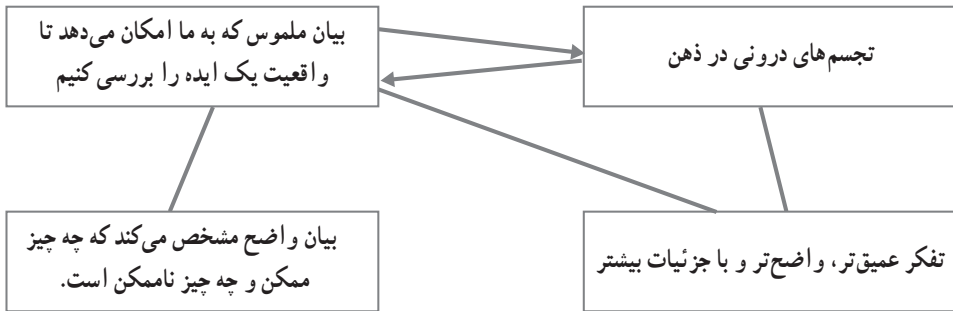
پس از چند حرکت (به‌علاوه حرکت مقابل) برای اغلب ما غیرممکن است. وقتی که صفحه‌ی شطرنج را (به منزله‌ی بیان ملموس وضعیت کنونی تفکرمان) در پیش رو داریم. می‌توانیم به سطح پیچیده‌تری از تفکر دست پیدا کنیم. در مورد ایده‌های طراحی نیز همین طور است؛ یعنی علاوه‌بر آن که بیان ملموس آن‌ها موجب می‌شود تا آن‌ها را وضوح بخشد و به طریقی با جزئیات و پیامدهای آن مواجه شویم که این امر با تصاویر ذهنی امکان‌پذیر نیست.

مدل‌سازی شناختی به تنهایی یعنی دستکاری ایده‌ها صرفاً در ذهن – محدودیت‌های زیادی دارد. به خصوص هنگامی که با ایده‌ها یا طرح‌های پیچیده سر و کار داریم. تنها از طریق مدل‌سازی عینی می‌توان ایده‌های پیچیده را بیان کرد، وضوح بخشید و بدین ترتیب مرحله‌ی بعدی مدل‌سازی شناختی را انجام داد. موضوع قابل اهمیت این است که همین رابطه‌ی متقابل بیان مدل‌سازی ایده‌ها در ذهن و مدل‌سازی ایده‌ها به‌طور واقعی زیربنای توانمندی در طراحی و فناوری است که «تفکر در قالب عمل» بهترین توصیف آن است.

بنابر آن چه گفته شد بیان ایده‌ها بخشی ضروری از تولید ایده‌هاست اما چه نوع بیانی باید مورد استفاده قرار گیرد؟ آیا در شرایط مساوی همه‌ی روش‌های بیان مناسب، هر شرایط طراحی است؟

انتخاب مناسب‌ترین شکل مدل‌سازی، مستلزم فکرکردن به دو موضوع است: یکی این که کدام ایده نیاز به بیان دارد؛ دوم، این که مدل‌سازی چگونه به بیان ایده کمک می‌کند. اگر خواهان جست‌وجوی تصویری پایه، برای محصولی جدید هستیم (مثلاً کنترل جدیدی برای صدای رادیوی اتومبیل که بلندی صدا را برحسب میزان سر و صدای محیط تنظیم کند) در چنین سطحی شاید مباحثه و گفت‌وگو بهترین راه برای شروع باشد؛ زیرا هم بسیار سریع است و هم به افراد کمک می‌کند تا به درکی از مسائل و مشکلات آن برسند که نیاز به حل و فصل دارد. مباحثه و گفت‌وگو یکی از سودمندترین شکل مدل‌سازی برای برخی موقعیت‌ها می‌باشد اما به‌تنهایی ما را به جزئیاتی نمی‌رساند که برای برآورد بهترین راه حس‌گری سر و صدا لازم باشد، چه رسد به جزئیات مربوط به طراحی مدار الکترونیکی. انواع مختلفی از مدل‌سازی مورد نیاز است که می‌تواند به شکل نمودار یا شبیه‌سازی رایانه‌ای باشد که بررسی و تجزیه‌ی جزئیات ظریف را امکان‌پذیر می‌کند؛ همین که معلوم شد حیطه‌ی کار مربوط به الکترونیک است با توجه به ارگانیک محصول می‌توان از فنون گرافیکی و یا مدل‌های سه‌بعدی که ظاهر محصول را بازنمایی کند و حسی از کار تمام‌شده به طرح بدهد استفاده نمود.

قضیه‌ی مدل‌سازی مانند انتخاب اسب برای مسابقه‌های مختلف است. آیا سرعت در این جا اولویت دارد یا دقت؟ آیا ایده، جنبه‌ی کیفی دارد یا کمی؟ آیا سعی بر این است که جزئیات بصری محصول تعیین شود یا کارکرد مکانیکی آن؟ آیا باید فشار وارده بر پایه‌ی میز، تجزیه و تحلیل شود یا جزئیات ترکیب طعم‌دهنده‌ها و ادویه‌ها در یک غذای فوری؟ راه‌های بسیاری برای مدل‌سازی ایده‌ها هست که هریک مزایا و معایب خاص خود را دارد و دانش‌آموزان با آگاهی از تنوع امکان‌های مدل‌سازی می‌توانند روش مناسب برای بیان ایده‌ی خود را انتخاب کنند.



شکل ۳-۴- بیان واضح‌تر و با جزئیات بیشتر، امکان تفکر واضح و یا جزئیات بیشتر را فراهم می‌کند. (از مقاله یادگیری از راه طراحی و فناوری ص ۶۵)

در هر روشی که برای مدل‌سازی انتخاب می‌شود، باید این اصل در آن نهفته باشد که دانش‌آموزان به تدریج بتوانند با واقعیت ایده‌هایشان روبه‌رو شوند و درک بهتری از کم و کیف ایده‌ی خود به دست آورند. هر مدلی می‌تواند امتداد دیگری از فرایند طراحی باشد. چنان که در عالم تجارت و صنعت محصولات به روز شده شاهده‌ی بر پالایش و تکامل ایده‌ها می‌باشند.

فعالیت

طرح فعالیت قبلی خود را با روش مناسب مدل‌سازی کنید و ذکر کنید چه جزئیاتی بیان می‌شود؟

اهمیت ساختن مدل در فرایند طراحی و فناوری

برای درک اهمیت مدل‌سازی در فرایند طراحی و فناوری لازم است که ابتدا معنای مدل‌سازی را جست و جو کنیم؟ فرهنگ لغات تعاریف مختلفی را بیان کرده است:

– شیء عینی که نشان می‌دهد این شیء شبیه چیست و چگونه کار می‌کند؛

– ایده‌ی خلاصه‌شده‌ای که ساختن آن موجب فهم بهتر می‌شود؛

– دستورالعمل یا برنامه‌ای که دیگران آن را دنبال می‌کنند؛

– نسخه‌ای از همان محصول.

عبارت «مدل‌سازی» به شکل‌های زیر استفاده می‌شود:

مدل‌سازی درون ذهن – مدل‌سازی شناختی یا تجسم؛

مدل‌سازی خارج از ذهن – ساختن مدل.

مدل‌سازی داخل ذهن، شامل فعالیت‌های تجسم ایده‌ها، شکل دادن به آن‌ها و ارائه‌ی شکل‌ها.

ارائه‌ی شکل‌ها همان تصویر ذهنی است که ممکن است به صورت ثابت یا متحرک باشد و

به صورت گفتاری یا نوشتاری و یا با استفاده از اعداد یا سمبول‌ها بیان شود.

ساخت مدل از ایده‌های درون ذهن سرچشمه می‌گیرد و در خارج از ذهن، به وسیله‌ی طراحی

ساده‌ی خطی، ترسیم، برنامه‌ریزی، جست و جو، آزمایش، دستکاری مواد و ارتباط ایده‌ها به شکل

قابل لمس درمی‌آید. برای پرورش ایده‌ها هر دو شکل مدل‌سازی استفاده می‌شود و طرح ذهنی با مواد

مشابه و کارکرد مورد انتظار ساخته می‌شود.

غذا به‌عنوان یک ماده در طراحی و فناوری می‌تواند طراحی و تهیه شود، اما پیش‌داوری‌هایی که

وجود دارد و سؤالاتی که طرح می‌شود این است که آیا غذا به‌عنوان یک ماده می‌تواند برای ساخت مدل

استفاده شود؟ و آیا ماده مناسبی برای رسیدن به اهداف درس است. هیچ تضادی بین تعریف داده‌شده از

مدل و غذا وجود ندارد. تعاریفی که برای مدل بیان شد، می‌تواند برای غذا شبیه‌سازی شود.

شیء عینی که نشان می‌دهد این شیء شبیه چیست و چگونه کار می‌کند – محصول غذایی

یک ایده‌ی خلاصه که ساختن آن موجب فهم بهتر آن می‌شود – تغذیه

برنامه‌ای که دیگران آن را دنبال می‌کنند – دستورالعمل غذایی

نسخه‌ای از همان محصول – کیک

غذا می‌تواند مدل‌سازی شود؛ بدین ترتیب که می‌تواند در ذهن تجسم شود؛ تغییر شکل یابد؛

شکل بگیرد؛ ساخته شود و با مواد و رسانه‌ها ارائه شود. بنابراین، با این ماده می‌توان کلیه‌ی اهداف

درس را بیان کرد.

کار ویژه مدل‌سازی: بین مفهوم تجسم و مدل‌سازی و فعالیت‌های طراحی و فناوری ارتباط

وجود دارد. همین که ما خلاصه‌ای از مسئله را درک می‌کنیم، تصاویری از راه‌حل‌ها در ذهن ما

شکل می‌گیرد که همان مدل‌سازی درون ذهن است و در خارج از ذهن تبدیل به شیء قابل لمس می‌شود. در حقیقت مدل‌سازی، فعالیتی عملی است که توانایی‌های تفکر و عمل انسان را ترکیب می‌کند. مدل‌سازی خارجی موجب تقویت ایده‌های بیش‌تری در ذهن می‌شود.

مردم چگونه درگیر تجسم ایده‌هایی درباره‌ی غذا می‌شوند؟ آیا این ایده‌ها می‌تواند عملیاتی شود. نقل قول زیر احتمال این امر را نشان می‌دهد.

هر غذایی با نوعی منوی خاص تجسم می‌شود؛ به‌طور مثال:

کباب را با پیاز، ساندویچ را با خیارشور، سبزی‌پلو را با ماست، عدس‌پلو را با خرما یا شکر، دم‌پختک را با ترشی آیا می‌توانید چیزهایی مشابه آن بیش از آن‌چه مرسوم است تصور کنید؟

اکنون چشم خود را ببندید در ذهن خود «میز جشن تولد بچه‌های ۶ ساله را تجسم کنید.»
چپیس سیب‌زمینی که روی میز قرار گرفته چگونه است؟ آیا برشته و خوش‌طعم است؟ اکنون به محصول جدیدی فکر کنید که شکل جالبی برای بچه‌های ۶ ساله داشته باشد؟ این سیب‌زمینی باید چه بافتی؟ چه بویی؟ چه مزه‌ای؟ و چه شکلی داشته باشد؟ آیا می‌توانید به رنگ متفاوتی فکر کنید؟ خوشمزه باشد یا بی‌مزه؟ آیا بچه‌ها دوست دارند بخورند؟ چه تغییراتی باید ایجاد کنید که برای بچه‌ها جذاب باشد؟ این تجسم‌های هدایت شده می‌تواند به‌عنوان یک راهبرد تدریس برای کمک به دانش‌آموزان برای طراحی محصول جدید غذایی باشد.

فعالیت

مثال‌هایی از تجسم ایده‌ها در سایر بخش‌های کتاب حرفه‌وفن طرح و ارائه نمایید.

مدل‌سازی به‌عنوان ارائه: هدف درس طراحی و راهی برای بیان هدف‌هاست در فعالیت‌هایی که به ساخت مدل منجر نمی‌شود، ارائه‌ی ایده‌ها می‌تواند به‌وسیله‌ی ترسیم و با مواد محدود انجام شود و یا به‌صورت زبانی یا نوشتاری و یا به شکل سمبلیک، مانند: اعداد، علائم، ترسیم و شکل‌های سه‌بعدی با مواد خاص توصیف شوند.

مدل‌سازی ایده‌ها یا تجسم برای بحث و پرورش ایده‌ها، وضوح‌سازی، بیان و ارتباط ایده‌ها با دیگران اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا تجسم‌هایی که در ذهن ما وجود دارد باید به مدل خارجی تبدیل شود تا برای پیش‌بینی، آزمایش، تغییر شکل و ارزیابی قابل دسترسی باشد.
اما چگونه ایده‌های ذهنی درباره‌ی غذا را با دیگران مشارکت کنیم؟

طرح ایده‌های اولیه درباره‌ی غذا می‌تواند به شکل زبانی یا نوشتاری ارائه شود؛ برای مثال، آیا می‌توانید تصور کنید در جاده‌ای در حال حرکت هستید بعد وارد رستوران ویژه رانندگان شده‌اید. فکر می‌کنید در آن‌جا چه غذاهایی سرو می‌کنند؟ یا وارد رستوران گیاه‌خواران شده‌اید و درخواست غذای گیاهی یا چربی کم دارید؟ چه تصویری از غذاهای این رستوران دارید؟ ایده‌ها درباره‌ی غذاهای مناسب می‌تواند به صورت نوشتاری یا گفتاری ارائه شده و یا با استفاده از اعداد، نمادها، رسم و با ذکر جزئیات و مثال بیان شود و در آن، میزان اندازه‌ی مواد تشکیل‌دهنده، دستورالعمل تهیه، جزئیات ظاهر غذا ذکر شود.

راهبردهای تدریس می‌تواند این نوع تفکر را تقویت کند. اما سؤال این است که تجسم ذهنی از کجا ناشی می‌شود؟ آیا از مشاهدات قبلی است؟ اگر این چنین است آیا کسی جشن تولد بچه‌های ۶ ساله و یا رستوران رانندگان تریلی را دیده است؟

مدل‌سازی و فرایندهای شناختی: آیا مدل‌سازی با نظریه‌های رشد شناختی مرتبط است؟ ویگوتسکی^۱ معتقد است ساخت اشیاء موجب رشد زبانی می‌شود. توصیف اشیاء به وسیله‌ی زبان، علائم و نشانه‌ها باعث رشد عملی می‌شود و این خاصیت بالقوه بر عکس نیز صادق است. او معتقد است استفاده از ابزار در رشد بچه‌ها اهمیت دارد. بچه‌ها هنگام مشاهده و عمل کردن دیگران هنگام استفاده از ابزار و انجام وظایف یاد می‌گیرند و درباره‌ی آن فکر می‌کنند. در نتیجه، سیستم فعالیت بچه‌ها در هر مرحله به وسیله‌ی درجه‌ی رشد ارگانیک و مهارت استفاده از ابزار، مشخص می‌شود. (ویگوتسکی ۱۹۷۸)

این مسئله با آن چه که درباره‌ی تجسم ذهنی مدل‌سازی می‌گوییم، هماهنگی نزدیکی دارد. ایزنر^۲ درباره‌ی اهمیت نشانه‌ها در نقشه‌ی مفهومی می‌گوید: ما می‌توانیم به وسیله‌ی توصیف زبانی یا عددی مدل‌سازی کنیم یا از توصیف بصری یا شنوایی تجسم ایجاد کنیم. نکته در این است که وقتی سیستم حسی برای ما اطلاعاتی فراهم می‌کند، این اطلاعات حسی ممکن است منجر به ایده ذهنی شود که وقتی به صورت مدل نمایش داده می‌شود ما می‌توانیم جزئیات آن را آزمایش و جست‌وجو کنیم.

این نظرات درباره‌ی رشد شناختی، اهمیت مدل‌سازی را در ارتباط با ساخت همه‌ی مفاهیم و انجام آن را در کلیه‌ی فرایندهای علمی مورد تأکید قرار می‌دهد؛ زیرا ساخت مدل به منزله‌ی قلب طراحی و فناوری است.

مشاهده، اهمیت ویژه‌ای در دریافت اطلاعات دارد، اگرچه سایر حس‌ها برای بیان مشاهده و ارائه‌ی تفکر، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیستم‌های حسی ما نقش فعالی در فرایند ارتباط ما با دنیای خارج دارند ما در ایجاد تجسم و ارائه‌ی ایده‌ها از حس بینایی، لامسه، بویایی و چشایی استفاده کرده و غذا نیز بر این حس‌ها تأثیر متقابل دارد.

مدل‌سازی شناختی در غذا می‌تواند به صورت ارائه‌ی زبانی یا دوبعدی باشد. غذا ماده‌ی مناسبی برای پرورش ایده‌ها و مدل‌سازی است؛ زیرا می‌توان آن را چشید، بوی آن را حس کرد و زیبایی آن را تشخیص داد. و آن را از لحاظ معیارهایی که می‌تواند موجب رضایت واقع شود توسعه داد. در تعامل بین ذهن و عمل، غذا ماده‌ای است که می‌تواند عمق استفاده از حس‌ها را ممکن سازد.

مدل‌سازی در تدریس و یادگیری: اگر مدل‌سازی برای رشد و توانایی‌های طراحی و فناوری عامل اساسی است، معلمان چگونه این راهبردها را توسعه دهند. نکته‌ی قابل اهمیت در ساختن مدل‌های عینی این است که مدل‌های ذهنی به صورت قابل لمس ارائه می‌شود و دانش‌آموزان برای ارائه‌ی ایده‌ها از دنیای واقعی استفاده می‌کنند و آن‌ها را آزمایش می‌کنند معلم می‌تواند مدل ساخته‌شده را براساس مفاهیم مشخص شده مشاهده نماید.

مدل‌سازی پیش‌نیازهایی دارد که باید برای دانش‌آموزان فراهم شود. مهم‌ترین نکته در تدریس این است که معلم باید موقعیت‌هایی را فراهم کند تا دانش‌آموزان بتوانند خوب مشاهده کنند و نیز زمینه‌ی تجسم ذهنی فراهم شود و سپس به ساخت مدل بپردازند.

تدریس سنتی که به صورت کارکرد یا دستورالعمل‌های مشخص و روش‌های از پیش تعیین‌شده در تهیه‌ی غذا بود کار تشریفاتی بدون تفکر است که موجب تقویت تجسم در طراحی نمی‌شود. دانش‌آموزان باید خواص مواد غذایی را بشناسند تا بدانند چگونه باید از آن‌ها استفاده کنند و در طراحی محصول جدید چگونه باید ویژگی‌های خاصی را مورد نظر قرار دهند یا بعضی خواص را تغییر داده تا بتوانند محصول جدیدی بسازند.

مدل‌سازی در غذا برای کشف و پرورش ایده‌ها، آزمایش کردن (چشیدن) حداقل اتلاف و هزینه را دارد و آن را می‌توانیم به آسانی به مدل عینی تبدیل کنیم. غذای آماده شده باید خورده شود تا مورد آزمایش قرار گیرد و سایر ویژگی‌های آن را به وسیله‌ی سایر حواس، مورد ارزیابی قرار داد. اگر غذای آماده‌شده ظاهری زیبا و مزه‌ای نامطلوب داشته باشد، آیا مناسب است؟

اهمیت ترسیم در فرایند طراحی

ترسیم یکی دیگر از روش‌های مدل‌سازی است که روشی ساده و مؤثر برای بیان ایده‌هاست. به یک صندلی نگاه کنید و درباره‌ی مواد، اندازه، شکل، بافت، ساختار و سایر جزئیات آن شرحی بنویسید. حالا تصویری از آن صندلی ترسیم کنید. کدام یک بهتر ارائه شده و راحت تر فهمیده می‌شود؟ یک تصویر بیش از هزار واژه ارزش دارد.

طراحان به کمک تصاویر یا اشکال گرافیکی، اولاً ایده‌ها و افکار خلاق خود را بررسی و ارزیابی می‌کنند، سپس این ایده‌ها را به افراد دیگر ارائه می‌کنند.

ترسیم، تأثیر مهمی در پرورش تفکر طراحی دارد. مطالعات مختلفی که درباره‌ی ترسیم در کار معمارها، مجسمه‌سازها، مهندسان، طراحان تئاتر و هنرمندان صنایع دستی انجام شد. نظرات مشابهی درباره‌ی ترسیم داشتند. از جمله قابلیت ترسیم این است که موجب می‌شود طراح با خودش گفت و گو کند. این گفت و گو لازمه‌اش پرسیدن یک سؤال درست، ساختن یک ساختار درست و فراهم کردن حدس‌هاست.

ترسیم، نیاز به پژوهش دارد تا بتوان اطلاعات قدیمی را به صورت جدیدی سازماندهی کرد. صاحب‌نظران معتقدند یکی از راه‌های رشد خلاقیت، ترویج راهبردهای گرافیکی است. این مهارت‌ها موجب می‌شود که افراد، توانایی ارائه‌ی تصویری را توسعه دهند. ارائه‌ی تصویری در حقیقت ارتباط بین ترسیم و سواد بصری است.

مشاهده و رشد توانایی‌های ارزیابی و نقد به هم وابسته‌اند؛ مثلاً یک طراح مبلمان، ترسیم‌هایش حاصل مشاهده، جست و جو، درک به‌خاطر آوردن و قضاوت نقادانه است.

او در طراحی به مفهوم، جزئیات و تناسب توجه می‌کند؛ چنان که یک نقاش می‌گوید: «من نقاشی می‌کشم تا تصاویر به من کمک کند تا بفهمم.»

ترسیم در حقیقت ساختار دادن به مشاهدات خود و ترکیب مشاهدات با اطلاعات قبلی است که بالاخره ایده‌ی خود را عملیاتی می‌کند.

در بیان ایده‌ها باید از روانی تفکر استقبال شود. بدین معنا که هر چه ایده‌های بیش‌تر و متنوع‌تر و جدیدتری مطرح شود، بهتر است.

پس از بیان همه‌ی ایده‌ها به‌وسیله‌ی راهبردهای ارزیابی، بهترین ایده انتخاب می‌شود.

گاهی در تجزیه و تحلیل مسئله موقعیت‌هایی پیش می‌آید که جرقه‌هایی در ذهن فرد ایجاد

می‌شود که فرد می‌تواند به وسیله‌ی طراحی خطی، آن را سریع بیان کند. وقتی که شما نمی‌توانید آن‌چه در ذهن دارید گزارش کنید و یا به نتایجی دست یافتید که مشابه آن در اطراف شما وجود ندارد. تصویرسازی، ابزار اساسی برای بیان ایده‌هاست که ویژگی‌های ارزشمندی از ایده‌های شما را به بیننده منتقل می‌کند. اگر ترسیم را شیوه‌ی مدل‌سازی در راهبرد کاوش به‌شمار آوریم، دیگر به کاربرد جزئی محدود نمی‌شود؛ بلکه هدف آن، درک مطلب است که به‌صورت یک سری فعالیت‌های تلفیقی مرتبط ارائه می‌شود. این فعالیت‌ها پیرامون تجزیه و تحلیل مسئله، پرسش، نوآوری و سایر چیزهایی که برای ساختن یک محصول عینی لازم است، شکل می‌گیرد.

در فرایند طراحی بین کاوش و توسعه‌ی ایده‌ها فضای مبهمی وجود دارد که در طی آن اطلاعات به‌طور مرتب دست‌کاری می‌شود تا این‌که فعالیت‌های کاوش بتواند پاسخ مناسبی برای نیازهای تعریف‌شده فراهم کند.

ترسیم، یک راه اقتصادی مدل‌سازی است و بهترین و سریع‌ترین راه دانستن ایده‌ها و روش به تصویرکشیدن آن‌چه در فکر شماست که طبیعتاً می‌تواند منجر به مدل‌سازی عینی شود. ترسیم به‌عنوان مدل‌سازی شیوه‌ی جدیدی نیست، ولی توسعه آن در مراحل طراحی قابل توجه می‌باشد. علاوه‌براین، شیوه‌ی ارتباطی بسیار قوی است و عملکرد اختصاصی دارد. علاوه‌براین آموزش ترسیم موجب پرورش قابلیت‌های مدل‌سازی مفهومی می‌شود؛ لذا یکی از اجزای مهم در آموزش طراحی به‌شمار می‌رود.

فعالیت

در پاسخ به یک مسئله ایده خود را به‌صورت ترسیم ارائه نمایید، به‌گونه‌ای که جزئیات طرح در آن منعکس شود.

نقشه‌ی مفهومی

یکی دیگر از روش‌های مدل‌سازی، نمایش گرافیکی اطلاعات است. در نقشه‌ی مفهومی می‌توانید:

- ارتباط بین ایده‌هایی که قبلاً داشتید، ببینید.
- دانش قبلی را با ایده‌های جدید ارتباط دهید.
- سازماندهی ایده‌ها در یک شکل منطقی و قابل انعطاف که دیدگاه‌های آینده را در آن وارد کنید. (طراحی ساختارهای پیچیده و تصمیم‌گیری برای سازماندهی)

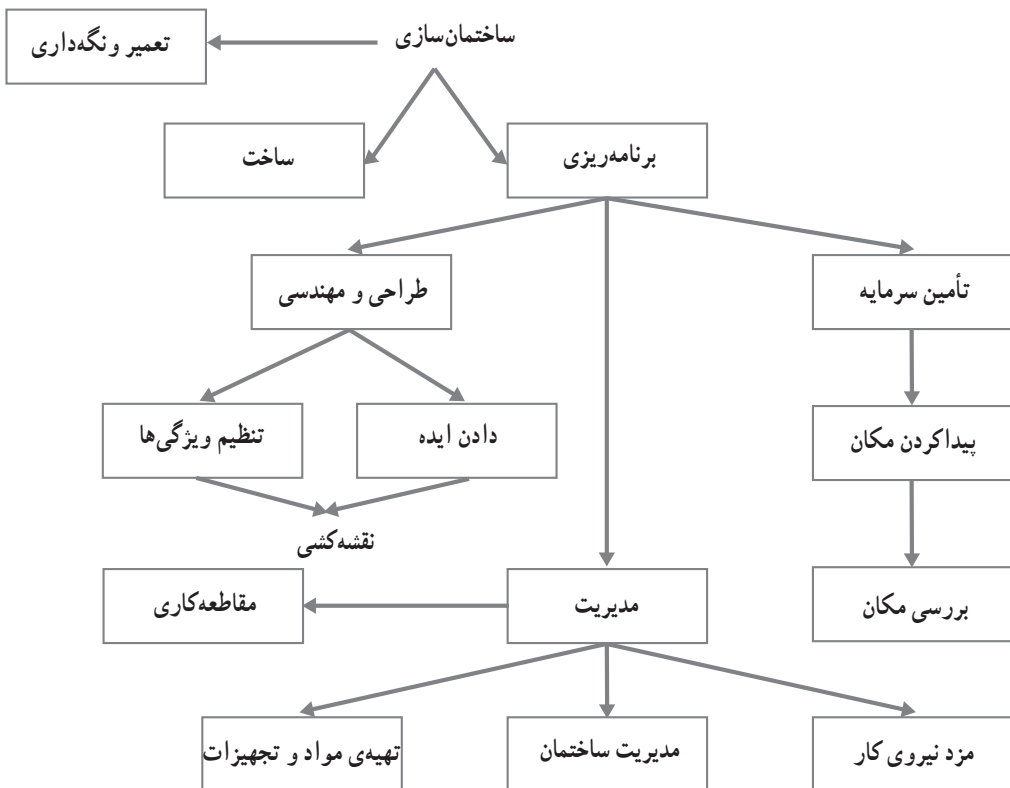
نمایش تصویری اطلاعات موجب می‌شود که فرد در یک نگاه درک کلی از مطلب پیدا کند که

کلمات به تنهایی نمی‌توانند آن را بیان کنند. در نمایش تصویری اطلاعات از حداقل کلمات استفاده می‌شود. و نمادهای تصویری نیز به سرعت و به‌آسانی تشخیص داده می‌شوند.

علاوه بر این، یکی از روش‌های برقراری ارتباط می‌باشد که می‌توان ایده‌ها و اطلاعات را به صورت ساختار بندی شده در اختیار دیگران قرار داد. نقشه‌ی مفهومی که به وسیله‌ی گروهی از افراد تولید می‌شود، بیانگر ایده‌های آن گروه است و به‌عنوان ابزار برقراری ارتباط برای افراد در جهت بحث پیرامون مفاهیم و رابطه‌ی میان آن مفاهیم مورد استفاده قرار گیرد.

دانش‌آموزان برای رسم نقشه‌ی مفهومی یا انواع نمادهای تصویری یا گرافیکی از قوای فکری و استدلال خود نهایت استفاده را می‌کنند و در مرحله‌ی تولید راه‌حل‌های گوناگون و یا انتخاب راه‌حل جایگزین در فرایند طراحی می‌توانند از آن استفاده کنند. به مثال زیر توجه کنید.

مثال: یک مهندس عمران برای طراحی و ساخت یک مسکن بزرگ گام‌هایی را که باید طی کند، به صورت نمودار زیر نشان داده است.



آیا شما هم می‌توانید سایر بخش‌های نمودار را تکمیل کنید تا به طرح کلی درباره‌ی فرایند ساختمان‌سازی دست یابید.

فعالیت

نقشه‌ی مفهومی یکی از بخش‌های کتاب حرفه و فن خود را ترسیم نمایید.

ارزش‌ها و فنآوری

در فعالیت‌های فنآورانه چند سؤال مطرح است.

– کدام فنآوری و چرا؟

– فعالیت‌های فنآورانه چگونه باید انجام شود؟

افراد مختلف پاسخ‌های متفاوتی به این سؤال‌ها می‌دهند زیرا دیدگاه‌ها و باورهای آن‌ها متفاوت است. در برخورد با مسائل و موقعیت‌های مشابه دیدگاه یک متخصص فنی یا فردی با دیدگاه انسان‌گرایانه متفاوت است. اگر مسئله‌ای مانند دزدی دوچرخه را مطرح کنیم، دیدگاه یک متخصص فنی این است که قفلی با ضریب اطمینان بیش‌تر یا سیستم دزدگیر بر روی آن نصب کنیم، ولی یک جامعه‌شناس استفاده از ناوگان حمل و نقل شهری و در نظر گرفتن محلی برای پارک یا تسهیلاتی برای ورزش جوانان را پیشنهاد می‌کند.

پیشنهادات افراد دیدگاه‌های آنان است. شاید اغلب مردم آگاه نباشند که براساس دیدگاه خاصی عمل می‌کنند و ارزش‌های مشخصی دارند. یکی از راه‌های آگاهی‌دادن به افراد، دعوت از افراد جهت بیان ایده‌ها، عقاید، تفکرات و طرح دیدگاه‌های خود با دیگران است. به این طریق باورهای قابل توجه و معتبر تقویت می‌شود و باورهای بی‌اهمیت و تعصب‌آمیز ممکن است تغییر یابد. بعضی افراد تمایلی به درمیان گذاشتن ایده‌های خود با دیگران ندارند یا توانایی تغییر باورهای خود را ندارند.

روان‌شناسان معتقدند باورهای انسان بر دو دسته‌اند: باورهای اصلی و باورهای جانبی (دالتون، ۱۹۹۰). ما براساس باورهای جانبی خود قضاوت می‌کنیم. به‌طور مثال، آیا این وسیله برای فعالیت خاصی مناسب است یا خیر؟ باورهای شخصیت فرد را می‌سازد و تغییر باورهای اصلی بسیار مشکل است که لازمه‌اش این است که فرد در باورهای خود شک کند.

در تبادل ایده‌ها با دیگران، باورهای جانبی، بیش‌ترین آمادگی را برای تغییر دارد، ما با مشاهده‌ی شواهد یا براساس حس شخصی، تفسیر دیگران و کسب اطلاع از دیگران تشویق می‌شویم، باورهای خود را تغییر دهیم.

باورها و ارزش‌ها پیوستگی بسیار نزدیکی با هم دارند؛ برای مثال، دو نفر را تصور کنید که به تفنگ نگاه می‌کنند. یکی از آن‌ها متخصص فنی است و دیدگاه ارزشی او دقت مهندسی تفنگ و کارایی آن است و دیگری فردی با دیدگاه انسان‌گرایانه که از تولید چنین قطعه‌ی فنآورانه‌ای رنج می‌برد و دید منفی به آن دارد. باورهایی که بر مشاهدات ما تأثیر می‌گذارد برای ما با اهمیت و ارزش

است. در فناوری دانش‌آموزان دائماً در حال تصمیم‌گیری‌اند. من چه می‌خواهم بسازم؟ از چه موادی باید استفاده کنم؟ چگونه باید محصول خود را طراحی کنم. در تصمیم‌گیری دانش‌آموزان نیز مانند همه‌ی طراحان و متخصصان فناوری باید قضاوت کنند. اگر محصول را از ماده‌ی ارزان بسازم ظاهر آن خوب است ولی دوام آن کم است.

ما معلمان مسئولیم تا دانش‌آموزان را تشویق کنیم که دلایل انتخاب خود را بیان کنند و توجیه کنند که چه چیزی برای آن‌ها مهم است و آن‌چه برای آن‌ها مهم است، دارای ارزش است و بگویند که چه ارزش‌هایی برای آن‌ها از سایر ارزش‌ها مهم‌تر است. به‌طور مثال، کسی که از نظر او دوام محصول اهمیت دارد، می‌داند اگر از چوب سخت استفاده کند، دوام آن بیش از چوب نرم است. در ضمن او می‌داند که استفاده از چوب سخت، موجب از بین رفتن جنگل می‌شود که محل رشد درختان است و از بین رفتن درختان موجب از بین رفتن محیط زیست حیوانات، گیاهان و اکوسیستم منطقه می‌شود؛ بنابراین، تصمیم‌گیری درباره‌ی استفاده از چوب نرم یا پلاستیک برای حفظ محیط‌زیست ارزشی بیش از ظاهر و دوام محصول دارد. برای چنین قضاوتی دانش‌آموزان باید اطلاعات پایه و معیارهای قضاوت‌شان توسعه یابد. اکنون با ذکر جزئیات، مثال‌ها و تمرین‌های مناسب به پاسخ سؤال‌های اساسی که در ابتدا مطرح شد، می‌پردازیم.

کدام فناوری و چرا؟ برای تشخیص نیازها باید از اشخاص یا گروه‌های انتخاب‌شده سؤال نمود که به چه چیزی نیاز دارند؟ چه چیزی باید ساخته شود یا ارتقا یابد تا پاسخگوی نیازهای آنان باشد؟ لازمه‌ی پاسخ به این سؤالات، مشاهده، گوش‌دادن، ارزش‌گذاری، جست و جو، تجزیه و تحلیل، تشخیص دادن، انتقاد کردن، مشکلات دیگران را درک کردن، تجسم کردن، اولویت دادن، ساختن و توجیه انتخاب‌هاست.

برای شروع پروژه‌ی فناوری باید به نیازها و انتظارات افراد حساس باشیم. منطقی‌ترین راه، آگاهی از نیاز افراد، پرسش از آن‌ها است. نباید انتظار جواب یکسان از افراد مختلف داشته باشیم در نظر بگیریم که خواسته‌های کاذب برای جلب منفعت برخی افراد به جامعه تحمیل نشود. باید به دانش‌آموزان کمک کرد تا بتوانند خود را در جای دیگران قرار دهند تا بتوانند نیازهای دیگران را تشخیص دهند. این همان مهارتی است که در یادگیری مشارکتی بسیار مؤثر است و یکی از عوامل موفقیت پروژه است. آن‌چه بر باورهای ما تأثیر می‌گذارد، ارزش‌های ما است که هدف ما را در زندگی مشخص می‌کند. باید موقعیت‌هایی فراهم کرد تا دانش‌آموزان هدف خود از زندگی و آن‌چه بیش‌ترین ارزش را برای آن‌ها دارد، بیان کنند. می‌توان به آن‌ها فرصت داد تا با مطالعه در خانواده و جامعه،

ارزش‌های حاکم بر آن‌ها را جست و جو کنند. معلمان در فرصت‌های مناسب به صحبت دانش‌آموزان خود گوش کنند تا کشف کنند چه ارزش‌هایی برای آن‌ها اهمیت دارد و چه چیزهایی بیش‌ترین جاذبه را برای آن‌ها دارد. ارزش‌های اقتصادی، ورزش، زندگی سالم یا ارزش‌های فرهنگی؟

فعالیت

دانشجویان درباره‌ی مهم‌ترین ارزش خود بحث کنند و توضیح دهند چگونه می‌توان آن را در پروژه‌شان عملیاتی کنند.

«نگاه‌نقادانه به آگهی‌های تجاری تلویزیون راهبرد مناسبی برای آموزش این مسئله است» از دانش‌آموزان سؤال شود چه آگهی‌هایی بیش‌ترین جذابیت را برای بینندگان دارد؟ این آگهی‌ها چه قدر با واقعیت‌هایی که مردم با آن روبه‌رو هستند، تطبیق دارد؟ خیلی مهم است که دانش‌آموزان فرایندهای متضاد را بشناسند که به اسم نوآوری بر انتخاب افراد تأثیر می‌گذارد و نظرها را تغییر می‌دهد و زیرکانه دیدگاه‌ها را دگرگون می‌کند. به‌طور مثال، وقتی می‌خواهیم چیزی بخوریم، فناوری هم محصول (غذای آماده) را آماده می‌کند و هم با آگهی‌های تبلیغاتی استفاده از آن را جذاب و نیاز اصلی جلوه می‌دهد و ما را متقاعد می‌کند که غذای آماده بخشی از نیاز روزانه‌ی ماست. به همین ترتیب تبلیغات از رسانه‌ها بیش‌تر افراد را متقاعد می‌کند که ورزش و پایبندی به مد و استفاده از محصولات با مارک‌های مشخص موجب ارتقای موقعیت و شخصیت فرد می‌شود بیش از آن که کمال، امانت و صداقت شخص مورد توجه قرار گیرد.

فعالیت

یک تبلیغ تلویزیونی را تجزیه و تحلیل کرده و ارزش‌های متضاد را در آن بررسی کنید.

فعالیت‌های فناوریانه چگونه باید انجام شود؟

ایده‌ها و طرح‌ها با استفاده از تجسم و خلاقیت و با تلفیق دانش و مهارت تکنیکی به علاوه دانش ویژگی‌های مواد، کار با تجهیزات در دسترس و مهارت‌های عملی مورد نیاز منجر به تولید محصول می‌شود. این فرایند مستلزم برنامه‌ریزی، بحث، تجسم، ساخت، توازن بین تضادها و

ارزش‌هاست. مشارکت با دیگران، تطبیق‌دادن، ارزیابی‌کردن، تغییردادن و ساختن در این فرایند وجود دارد. تجسم و خلاقیت جنبه‌های اساسی این فرایند است. دانش‌آموزان می‌توانند ایده‌هایشان را از تلویزیون، کتاب‌ها، مشاهده‌ی چیزهای مختلف و سؤال‌کردن از دیگران به دست آورند. بخشی از کار معلم، فراهم‌کردن منابع و تجربیات از مناطق مختلف جغرافیایی، فرهنگ‌های مختلف و زبان‌های تاریخی مختلف است که می‌تواند الهام‌بخش ایده‌ها شوند. مهارت‌های ساخت باید آموزش داده شود. دانش‌آموزان باید انگیزه‌ی لازم برای اجرای پروژه‌شان را داشته باشند و بدانند آن‌چه تهیه می‌شود، کاربرد دارد. به‌طور مثال، در یک مؤسسه معلمان با همکاری یک دیگر‌نمایشگاه و انجمن خیریه ترتیب داده و پروژه‌های بچه‌ها که ساخت عروسک بود را ارائه کردند و منابع مالی به دست آمده به انجمن خیریه اهدا شد. در یک دبیرستان دانش‌آموزان بدون انگیزه‌ی هنگامی که از یک مدرسه دانش‌آموزان ناتوانان حرکتی بازدید کردند کاملاً تحت تأثیر قرار گرفته و پروژه‌ی طراحی و ساخت میز خاص کار برای این دسته از دانش‌آموزان را پذیرفتند. آن‌ها در ساعات نهار و بعد از مدرسه کار می‌کردند. انگیزه‌ی دانش‌آموزان نه‌تنها موجب بالا رفتن کیفیت محصول تولید شد، بلکه احساس موفقیت و غرور آن‌ها بیش‌ترین اهمیت را داشت. آن‌ها رغبت زیادی به کار داشتند؛ زیرا می‌دانستند که محصول ساخته‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، آن‌ها یک عمل انسان‌دوستانه انجام داده‌اند. یکی از نتایج مفید و غیرقابل انتظار از این رقابت‌ها این بود که آن‌ها تشویق به تولید محصولاتی با کیفیت بالا شدند که این امر موجب به‌دست‌آوردن مهارت‌های مناسب در طراحی و ساخت در دانش‌آموزان گردید. فتاوری، هر روز موضوعات و پروژه‌های جدیدی پیشنهاد می‌کند و ارزش‌ها و انتظارات متضادی به آن تحمیل می‌شود؛ دانش‌آموزان علاوه بر بالا بردن دانش، باید آگاهی‌های فرهنگی خود را افزایش داده، با مسئولیت‌پذیری اجتماعی و تصمیم‌گیری مناسب، آن را انجام دهند.

فعالیت

چگونه می‌توان در دانش‌آموزان انگیزه‌ی مثبت برای فعالیت‌های فتاورانه ایجاد

کرد؟

به‌طور مثال، برای طراحی جدید یک صندلی مسافر در هواپیمای بزرگ قاره‌پیما ملاحظاتی مانند ارگونومی؛ - صندلی که برای نشستن و خوابیدن مناسب باشد - ایمنی، طراحی باید موجب کاهش خطر جراحت در تصادم‌ها شده و خطرات آتش‌سوزی را به حداقل برساند؛ - زیبایشناختی، پارچه‌ای که

مقاوم در برابر آتش باشد و دارای رنگ و طرح جذاب باشد و برای نشستن راحت تر باشد -؛ اقتصادی، قیمت آن گران نباشد و شکل و اندازه‌ی آن به گونه‌ای باشد که برای تعداد زیادی از مسافران قابل استفاده باشد. این فهرست می‌تواند ادامه یابد، مانند تطابق با نیازهای افراد سالخورده یا ناتوانان حرکتی همان گونه که مشاهده می‌کنید معیارهای زیادی برای طراحی صندلی در نظر گرفته شده باید دانش‌آموزان را کمک کرد تا بین ارزش‌های مختلف و متضاد اولویت‌بندی نموده و بین آن‌ها توازن مناسب ایجاد کنند وزن داده‌شده به هریک ناشی از تعهدات و نگرانی‌هایی است که برای آن ارزش وجود دارد. طرح‌ها باید به نیازهای ویژه حساس و به سایر نیازها غیرحساس باشد. معلم دانش‌آموزان را تشویق کند تا انتخاب‌های خود را توضیح دهند و انتخابشان را توجیه کنند.

فعالیت

دانشجویان معیارهای مثال‌های فوق را فهرست نموده و اولویت‌بندی نمایند.

سوالات بیش‌تری درباره‌ی مناسب بودن روش‌ها در فرایند فناوری وجود دارد که آیا با هر روشی می‌توان به هدف دست یافت؟ امروزه نگرانی‌های محیط زیست مانند اثر گلخانه‌ای، آلودگی نفت، آسیب دیدن لایه‌ی اُزن، افزایش فقر، بی‌عدالتی در جهان نتیجه‌ی انتخاب روش‌های نامناسب در پاسخ به نیازهاست. بحث مناسب بودن روش‌ها از مسائل مهم بحث‌های بیوتکنولوژی است. به‌طور مثال، تعداد کمی از افراد موافق درمان بیماری پارکینسون یا ناباروری با جنین انسان هستند.

فعالیت

نمونه‌ای از راه‌حل‌های غیراخلاقی در جامعه‌ی محلی یا بین‌المللی ذکر کنید و راه مقابله‌ی با آن‌ها چیست؟

محصول تولیدشده تا چه حد مناسب است؟ علاوه بر محصول به‌دست‌آمده فرایند نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. معیارهای ارزیابی علاوه بر کارایی، اقتصادی بودن، از لحاظ تأثیر آن بر محیط زیست و افراد نیز اهمیت دارد. این ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که محصول به‌دست‌آمده تا چه حد مناسب است؟ آیا با معیارهایی که برای تولید آن تعریف شده است، تطبیق دارد و بالاخره نتیجه و فرایند با معیارهای انتخاب شده تطبیق دارد که لازمه‌ی آن تجزیه و تحلیل نقادانه، توازن اولویت‌ها و اغلب

توافق بر آن‌ها است. انتخاب معیار باید با دقت انجام شود. این مسئله در مثال زیر روشن شده است. یک جاکتایی زیبا ساخته شده و دارای تمام معیارهای لحاظ‌شده در این طرح بود به جز معیار اساسی که استحکام کافی است. شکی نیست که مطلوب بودن محصول در مرحله‌ی اول به کارآیی آن مربوط می‌شود؛ بنابراین، انتخاب معیار و وزن دادن به آن‌ها با توجه به اهمیت‌شان فرایندهای مهمی هستند که باید توسط معلم مورد تأکید قرار گیرد. ارزیابی در فعالیتهای فناورانه باید بازتاب انواع ارزش‌های اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و محیط زیستی باشد و باید به هریک از این ارزش‌ها با توجه به اهمیت‌شان وزن مناسب داده شود. به‌طور مثال:

— آیا محصول به‌دست‌آمده کارایی مناسب را دارد؟

— آیا اقتصادی است؟

— آیا دارای زیبایی و هماهنگی لازم است؟

— آیا مناسب شرایط فرهنگی و اجتماعی جامعه است؟

— آیا ایمنی لازم را داراست؟

— آیا برای محیط زیست خطری ایجاد نمی‌کند؟

توصیف زیر، مثالی از تجربه‌ی بعضی از معلمان است که در یک فعالیت عملی درگیر شده‌اند و معیارهایی برای ارزیابی مشخص کرده و سپس از آن‌ها غافل شده‌اند.

معلمان مدرسه‌ی ابتدایی یک پروژه‌ی کوچک به دانش‌آموزان دادند که آن‌ها برچسب نام خودشان را با استفاده از مواد در دسترس تهیه کنند. بیش‌ترین تأکید این فعالیت بر این بود که هرکس نقش خیالی از خود ارائه کند که با آن شناخته شود. بعد از ۲۰ دقیقه فعالیت لذت‌بخش معلمان برچسب‌هایی که بر سینه می‌زدند یا به‌صورت پیشانی‌بند و یا بازوبند بودند را جمع‌آوری کردند، بر روی همه‌ی آن‌ها نام و شخصیت افراد ثبت شده بود.

کاردستی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت، ولی هیچ‌ذکری از خلاصه اولیه‌ی طرح که بازتاب هدف پروژه باشد، نشد و هیچ ارزیابی که هر شخصیتی چگونه به تصویر کشیده شده، وجود نداشت. معلمان پروژه، دانش‌آموزان را براساس سرعت تولید، کیفیت مواد و قیمت ارزیابی کردند. حتی ارزش‌های زیباشناسی مورد توجه قرار نگرفت.

می‌توان در هر پروژه فناورانه، علاوه بر معیارهای فوق با دید گسترده‌تر محصولات را مورد ارزیابی قرار داد. به‌طور مثال:

— این محصول چه تأثیری بر ارتباط افراد با یک‌دیگر دارد؟

- آیا موجب تبعیض بین افراد جامعه می‌شود؟
- اثر طولانی مدت آن بر جامعه و محیط زیست چیست؟
- تا چه حد با ارزش‌های اجتماعی و فرهنگی جامعه هماهنگی دارد؟
- علاوه بر این، در سطوح بالاتر می‌توان نگرش‌های زیر را در دانش‌آموزان پرورش داد.
- عمق بخشیدن به نگرانی‌های فقر در جامعه‌ی محلی و بین‌المللی؛
- عمق بخشیدن به آگاهی درباره‌ی مراقبت از منابع زمین و اکوسیستم؛
- به چالش کشیدن رفتارهای تبعیض‌آمیز و کارکردن در فرصت‌های مساوی؛
- عمق بخشیدن به ارزش‌های فرهنگی در فعالیت‌های فناورانه؛
- توسعه‌ی احترام به دیگران و مهارت لازم کار در گروه (شامل توانایی خودارزیابی و پذیرفتن انتقادات دیگران).

فعالیت

بحث کنید که چگونه ارزش‌های فوق را می‌توان در یک پروژه عملیاتی کرد.

راهبردهایی برای تغییر نگرش‌ها

شبیه‌سازی، ایفای نقش، آموزش بر اساس عمل: تجزیه و تحلیل ارزش‌ها کاری مهم است. این راهبردها زمینه‌ی بروز ارزش‌ها را فراهم می‌کنند. اگر تجزیه و تحلیل ارزش‌ها به‌درستی انجام شود، احتمالاً در اعمال و رفتار که بازتابی از ارزش‌های مورد قبول ماست، تغییری به وجود بیاید. به‌طور کلی، جهت تغییر نگرش‌ها و ارزش‌ها از راهبردهایی مانند ایفای نقش، شبیه‌سازی، آموزش بر اساس عمل استفاده می‌کنند. این روش‌ها مبتنی بر بازسازی یک موقعیت، مشکل یا واقعه است. از این راهکارها برای متمرکز کردن بحث گروهی درباره‌ی تجارب عینی استفاده می‌شود و راهی برای بررسی دقیق مسائل است که با به نمایش درآوردن نگرش‌ها، ارزش‌ها و تجزیه و تحلیل، آن‌ها را مورد ارزیابی و بازنگری قرار می‌دهند.

آگاهی‌های صنعتی و اقتصادی و بحث ارزش‌ها از مسائل مورد بحث در فناوری‌اند که لازم است دانش‌آموزان تشخیص دهند که چه چیزی درست و چه چیزی غلط است. در اثر توسعه‌ی صنعت مسائلی چون افزایش آلودگی‌ها، تخریب محیط زیست، افزایش جمعیت، حفظ منابع و استفاده‌ی درست از منابع، مطرح است که به یکدیگر وابسته‌اند و باید دید که چه ارزش‌هایی بدان وابسته است. ارتباط توسعه‌ی صنعت و رابطه‌ی آن با ارزش‌ها را می‌توان از طریق این راهبردها تحلیل نمود. ما همه می‌دانیم در جامعه‌ای که عقاید و ایده‌های زیادی می‌باشند علائق و ارزش‌های متفاوتی نیز وجود دارد که از طریق ارتباط با یکدیگر می‌توان حل مسائل را آسان نمود.

به‌وسیله‌ی این راهبردها که نمایشی از تصمیم‌گیری‌های اجتماعی و اقتصادی است، می‌توان اهداف برنامه‌ی درسی را آموزش داد.

در این راهکارها می‌توان مسائل را به‌صورت داستان طرح نمود. داستان‌ها می‌تواند درباره‌ی مسائل پیچیده مانند تخریب جنگل‌ها، آلودگی آب‌ها، آلودگی صوتی، مصرف‌گرایی و تأثیر آن بر جامعه استفاده درست از منابع باشد یا می‌تواند مسائل ساده‌ای مانند یک غذای نیمروز تا گزارش روزنامه از خطرات سلامت در جامعه باشد.

در این ایفای نقش، با طرح موقعیت حقیقی به مشکلاتی می‌پردازد که در جریان عمل رخ می‌دهد. یک مسئله تشریح می‌شود، به نمایش گذاشته شده و مورد بحث قرار می‌گیرد. بعضی از دانش‌آموزان به ایفای نقش و بعضی به مشاهده می‌پردازند؛ در حین تعامل ایفاگران، نقش همدلی، همدردی و تأثیر اتفاق می‌افتد. اگر ایفای نقش درست اتفاق بیفتد، به بخشی از زندگی تبدیل می‌شود. مضمون عاطفی و اقدامات، محتوای تحلیل‌های بعدی را تشکیل می‌دهد. پس از اتمام نمایش

مشاهده‌گران آن چنان با موضوع درگیر می‌شوند که می‌خواهند بدانند چرا فردی تصمیم خاصی گرفته است؟ آیا راه‌های دیگری برای برخورد با این وضعیت وجود داشته است.

اساساً الگوی ایفای نقش درگیرشدن شرکت‌کنندگان و مشاهده‌گران در یک موقعیت واقعی و میل به درک مسئله و حل آن است که در جریان این درگیری حاصل می‌شود. این الگو نمونه‌ی زنده‌ای از رفتار انسانی را شبیه‌سازی می‌کند که موجب می‌شود دانش‌آموزان:

– احساسات خود را کشف کنند؛

– به نگرش‌ها، ارزش‌ها و ادراکات خود آگاهی پیدا کنند؛

– مهارت‌ها و نگرش‌های حل مسئله بهبود یابد؛

– برای حل مسئله موضوع درسی خود از راه‌های گوناگون کاوش به عمل آورند.

در شبیه‌سازی علاوه بر طرح موقعیت‌هایی از زندگی واقعی در کلاس، می‌توان از نرم‌افزارهای رایانه‌ای شبیه‌سازی شده استفاده نمود و بوسیله آن‌ها مفاهیم درسی را آموزش داد.

به طور مثال، در مجموعه‌ی شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای نمونه‌هایی مانند شبیه‌سازی طراحی شهری که دانش‌آموزان در آن جوامعی را می‌سازند و ناگزیرند که پیامدهای تصمیمات خود را در طراحی شهر ملاحظه کنند؛ مثلاً می‌آموزند که اختصاص زمین برای احداث بوستان یا مدرسه به معنای کاستن از زمین‌های موجود برای احداث مسکن و مکان‌های تجاری و صنعتی نیست. بنابراین، آن‌ها در تصمیمات خود در برخورد با ملاحظات کیفیت زندگی تجدید نظر نموده و می‌آموزند که برای تصمیم‌گیری باید تنها بر معیارهای خود متکی نباشند و از ارائه‌ی نظرات ساختگی و بلندپروازانه پرهیز کنند و برای ارائه‌ی نظرات کارشناسی به مطالعه و بررسی بپردازند.

یکی از راه‌های تغییر نگرش در دانش‌آموزان، آموزش براساس عمل است. این راهبرد براساس فکرکردن و احساس کردن است. فراگیران کشف می‌کنند و براساس ارزش‌ها عمل می‌کنند و در کلاس به‌طور فردی یا گروهی یادگیری تجربی دارند و براین اساس، ارزش‌ها را درونی می‌کنند. برای اجرای آن، مراحل زیر را باید دنبال کنیم.

۱- فعالیت: عامل محرکی برای توجه به مسئله و بیان نظرات درونی فرد نسبت به مسئله

است.

۲- تجزیه و تحلیل: تحلیل اعمال و نتایج حاصل از آن، دانش‌آموزان را کمک می‌کند تا

تشخیص دهند که کدام راه درست و کدام غلط است. در این مرحله باید تعقل فرد را تقویت کرد.

توجه به نتایج هر عمل که چه تبعاتی به دنبال دارد، موجب انتخاب راه درست می‌شود.

- ۳- سخنرانی: در این بخش، معلم به طور مستقیم درباره‌ی مفاهیم مهم، ارتباطات آن و اصول ارزشی و نگرش‌های مثبت و راه کارهای اجرایی صحبت می‌کند.
- ۴- کاربرد: دانش‌آموزان راه کارهایی را برای اجرای اصول ارزشی مورد نظر تدوین کنند و آن را به صورت عملی اجرا نموده نتایج عینی راه را مشاهده کنند.
- به مثالی در این زمینه توجه کنید.

فعالیت

دیدگاه جهانی محیط زیست

ارزش مورد توجه: حفاظت محیط زیست

انسان‌ها باید محیط زیست کره‌ی خاکی خود را حفظ کنند؛ لذا، باید دانش کافی برای این مسئله را داشته باشند.

مواد: برگه‌ی فعالیت، ماژیک

منابع: کتاب محیط زیست تربیت معلم

روش

۱. کشوری را نام ببرید که دوست دارید در آن به دنیا آمده باشید.
۲. یک نقشه‌ی جهان به دانش‌آموزان بدهید تا کشور مورد علاقه‌ی خود را مشخص نموده و سپس آن را رنگ کنند.
۳. این سؤالات را از دانش‌آموزان بپرسید:
 - شرایط محیطی کشوری که دوست دارید، چگونه است؟
 - فکر می‌کنید چه عواملی بر شرایط محیطی کشور مورد علاقه‌ی خود اثر می‌گذارد؟
 - چه ارتباطی بین کشورها وجود دارد و چگونه کشورها بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند؟

- با توجه به منبع مورد مطالعه (فصل توسعه و محیط زیست) دانشجویان آن را مطالعه کنند و سپس با یکدیگر بحث کنند و نقطه نظرات مهم را روی برگه ثبت کنند.

- گروه‌ها، دیدگاه‌ها، یافته‌ها و عکس‌العمل‌ها را بیان کنند و سپس جدول

زیر را کامل کنند.

سرزمین	افریقا	آسیا	اروپا	امریکا	اقیانوسیه
آب					
جنگل					
صحرا					
دریا					
هوا					

از دانشجویان بپرسید چه احساسی درباره‌ی چشم‌انداز جهانی مشکلات محیط زیست دارند؟

تجزیه و تحلیل

شرایط محیطی قاره‌های مختلف را چگونه توصیف می‌کنید؟
احساس شما درباره‌ی محیط زیست قاره‌های مختلف چیست؟
با توجه به شرایط حاضر چشم‌انداز آینده‌ی شما نسبت به محیط زیست چیست؟
شما می‌توانید چه تأثیری بر جلوگیری از تخریب محیط زیست داشته باشید؟
چگونه می‌توانید به عنوان یک حافظ محیط زیست عمل کنید؟

خلاصه

- یک سخنرانی کوتاه درباره‌ی عناوین زیر ارائه دهید.
- محیط زیست از ۲۰ سال قبل تاکنون
- عواملی که در محیط زیست بر یکدیگر اثر می‌گذارند.
- حفاظت از محیط زیست

کاربرد

درباره‌ی مشکلاتی که در خانه و در جامعه محلی شما در اثر تخریب محیط زیست وجود دارد، بحث کنید. از دانش‌آموزان بخواهید، درباره‌ی موارد زیر راهکار ارائه

دهند :

- ۱- چگونه به طور فردی می‌توانند مشکلات محیط زیست خود را حل کنند (پروژه‌هایی مانند پروژه‌ی سبز، تهیه‌ی پوستر آموزش دفع زباله، درخت‌کاری)
- ۲- راه‌هایی را پیشنهاد کنید که چگونه جامعه می‌تواند بعضی از اطلاعات جمع‌آوری شده را عملی کند.

فعالیت کلی

- با توجه به نیاز مدرسه/ خانواده/ جامعه محلی مسئله‌ای طرح نمایید.
- مراحل فرایند طراحی را درباره آن دنبال نمایید.
- برای بیان جزئیات ایده خود از چه روش‌هایی می‌توانید استفاده کنید؟
- چگونه می‌توانید ایده خود را مدلسازی کنید؟
- چه ارزش‌هایی را در پروژه خود لحاظ می‌کنید، آن‌ها را الویت‌بندی نمایید.
- چگونه ارزش‌ها را در پروژه خود عملیاتی می‌کنید؟
- پروژه خود را بر اساس چه معیارهایی ارزیابی می‌کنید؟

سازماندهی کار پروژه

پروژه یا واحد کار به کوشش هدفدار دانش‌آموزان برای حل مسئله یا ساخت یک شیء گفته می‌شود. پروژه می‌تواند به وسیله‌ی یک نفر یا گروهی از دانش‌آموزان انجام شود که بهتر است به صورت گروهی انجام شود.

کار پروژه در بسیاری از دروس مخصوصاً حرفه‌وفن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا فرصتی فراهم می‌کند تا دانش‌آموزان فعالیت‌های فناورانه را تجربه کنند.

روش پروژه به دلایل زیر یکی از روش‌های مناسب تدریس در این حوزه است:

۱- کار پروژه‌ای موجب رشد و پرورش مهارت‌ها و توانایی‌های زیر می‌شود:

الف - مهارت به‌کارگیری دانش و اطلاعات و خبرگی در حل مسائل مختلف

ب - توانایی کارکردن با دیگران (کار گروهی)

ج - تفکر واگرا و همگرا از طریق بهادادن به الهامات شهودی و جرعه‌های ذهنی‌آنی به موازات پرورش تفکر منطقی و طی مراحل گام به گام در حل مسئله

د - خودراهبری و احساس مسئولیت، به علت دانش‌آموز محور بودن کار، در صورت موفقیت یا شکست

هـ - قابلیت‌های خلاقانه و دادن جرئت و جسارت و پرورش روحیه‌ی فداکاری

و - قدرت حدس و گمان و پرورش ابتکار

۲- روش پروژه از آن جهت که مسئولیت کار را به خود دانش‌آموزان می‌سپارد و جریان یادگیری به وسیله‌ی خود آن‌ها هدایت می‌شود، ارزشمند است. سایر روش‌ها نیز ممکن است جنبه‌های فوق‌الذکر را پرورش دهند اما این روش به لحاظ درهم‌آمیختن همه‌ی آن‌ها برای کسب توانایی در تکمیل یک پروژه، ارزش فوق‌العاده‌ای دارد.

فواید به‌کارگیری روش پروژه

کار پروژه‌ای با ابعاد گوناگون یادگیری سر و کار دارد مانند: دانستن، فهمیدن، مهارت‌ها،

نگرش‌ها و ارزش‌ها. قبلاً در بخش اول اشاره شد که توانایی عملی - اجرایی متکی بر سه جنبه‌ی مرتبط با هم است :

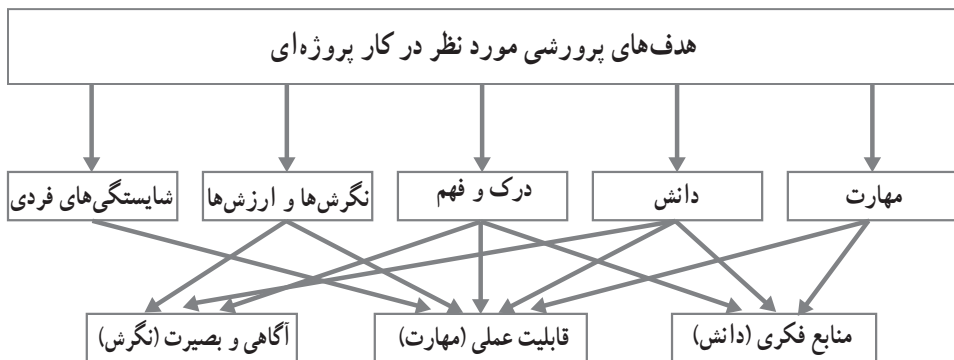
- منابع فکری و ذخایر دانشی و مهارتی که هنگام کار عملی به صورت آگاهانه و ناخودآگاه به کار گرفته می‌شود (دانش).

- توانایی اجرا کردن، ابداع کردن، انجام دادن، تصمیم گرفتن و از آن دفاع کردن (مهارت).

- آگاهی، درک و فهم لازم برای قضاوت کردن و ارج نهادن به ارزش‌ها (نگرش).

برای معلم مهم است که بداند شاگردانش از طریق اجرای یک پروژه به چه اهدافی باید دست یابند. یکی از راه‌های مناسب برای پی بردن به این موضوع، یافتن ارتباط این سه جنبه (دانش، مهارت عملی، نگرش) با هدف‌های یادگیری است.

در نمودار زیر سعی شده است این ارتباطات نشان داده شود. همان‌طور که دیده می‌شود، اغلب هدف‌های یادگیری به بیش از یک جنبه از سه جنبه‌ی فوق مدد می‌رسانند.



شکل ۱-۴- رابطه‌ی هدف‌های آموزشی با جنبه‌های فناوری (دانش، مهارت، نگرش)

در شروع یک کار پروژه‌ای دانش‌آموزان با گنجینه‌ی دانش، مهارت و نگرش قبلی خود کار را آغاز می‌کنند. مهم این است که بررسی شود یک دانش‌آموز تا چه حد توانسته است در طول مدت انجام پروژه در سه جنبه‌ی اصلی پیش برود و به چه حدی از پیشرفت دست یابد. معلم باید همواره این موضوع را زیر نظر بگیرد.

مشغول شدن دانش‌آموزان در فعالیت پروژه‌ای باعث می‌شود که دانسته‌های خود را به کار گیرند و در این زمینه (به کارگیری دانسته‌ها) مهارت پیدا کنند. علاوه بر این، اگر پروژه از دانش‌آموزان بخواهد که معلومات جدیدی را کسب کنند و آن‌ها را وادار به مطالعه کند، در این زمینه نیز پیشرفت

حاصل خواهد شد.

وقتی دانش‌آموزان می‌خواهند از نگاه ارزشی به پروژه نگاه کنند، به معیارهای ارزشی اکتسابی فعلی خود مراجعه و آن‌ها را بازنگری می‌کنند. در این صورت می‌توان گفت پیشرفت در این جنبه هم حاصل شده است.

نشان دادن قابلیت‌های عملی فعلی و شاید غیرمنتظره و کسب قابلیت‌های جدید در خلال پیشرفت پروژه حکایت از پیشرفت در زمینه‌ی قابلیت‌ها دارد. می‌توان گفت تنها در این حوزه از یادگیری است که شایستگی‌های فردی تا این حد اهمیت دارد و شیوه‌ی کار پروژه‌ای بهتر از هر شیوه‌ی دیگری می‌تواند این شایستگی‌ها را به نمایش بگذارد.

طرح‌ریزی پروژه‌ها

در این قسمت می‌خواهیم بدانیم که برای رسیدن به هدف‌های آموزشی یک پروژه چگونه باید برنامه‌ریزی کنیم. هنگام برنامه‌ریزی برای یک کار پروژه‌ای، به موارد زیر باید توجه ویژه‌ای شود:

۱- دانش، توانایی و نگرشی که دانش‌آموزان با خود می‌آورند (در آغاز کار).

۲- هدف‌های دانشی که باید از طریق انجام پروژه به آن‌ها برسند.

۳- قابلیت‌های عملی که انتظار داریم دانش‌آموزان از طریق انجام پروژه کسب کنند.

۴- آگاهی‌ها و نگرش‌هایی که در پرتو انجام پروژه برای دانش‌آموزان حاصل خواهد شد.

در این جا به یک پروژه که برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی در نظر گرفته شده و هر سه جنبه‌ی مرتبط با فناوری در آن لحاظ شده است، اشاره می‌کنیم. هم‌چنین در مورد پیامدهای این پروژه به لحاظ تصمیماتی که معلمان باید برای برنامه‌ریزی پروژه‌ها اتخاذ کنند، بحث می‌کنیم. این تصمیمات شامل موارد زیر است:

– چه مقدار وقت باید به پروژه اختصاص داد.

– چه امکانات و موادی مورد نیاز است.

– چه قسمت‌هایی از کار در ارزش‌یابی نقش مؤثر دارد.

یک پروژه‌ی نمونه برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی

طراحی و ساخت یک ماشین اسباب‌بازی کوچک با چرخ‌هایی از قوطی حلبی که دارای

قابلیت‌های زیر است:

– برای حرکت آن از باتری، تسمه و موتور الکتریکی استفاده شود.
– قابل کنترل باشد (حداقل برای شروع به کار و توقف) البته کنترل در جهت چپ و راست، جلو، عقب، تند و کند هم ممکن است.

ظاهر آن خوش آیند باشد و در طرز کار آن یک جنبه‌ی خنده‌دار دیده شود.

پروژه‌های فراوانی از این نوع در دوره‌ی راهنمایی می‌توان ارائه داد.

هدف‌های پروژه

مهارت‌های یدی: مهارت‌های عملی موردنظر در این فعالیت عبارت‌اند از: اندازه‌گیری‌های ساده ولی دقیق، مقایسه و انتخاب کردن، بریدن یک قطعه چوب نازک در جهت طول، بریدن میله‌ی فلزی و لوله‌ی پلاستیکی، سوراخ کاری برای اتصالات ثابت و لغزنده، بریدن، خط‌کشی کردن و تازدن کاغذ و مقوا. بعضی از دانش‌آموزان در ابتدای کار این مهارت‌ها را دارند.

کمک گرفتن از دانش‌آموزانی که مهارت پیش‌تری دارند، برای کمک و راهنمایی به دانش‌آموزانی که مهارت کم‌تری دارند، یکی از راه‌های اداره‌ی کلاسی است که شاگردان آن هم سطح نیستند.

مهارت‌های ذهنی: بیش‌تر مهارت‌های زیر مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

۱- دانش‌آموزان باید طرز کار یک مدار ساده‌ی برقی و کاربرد کلید قطع و وصل را بدانند. نیاز به کنترل کردن ماشین، دانش‌آموزان را وادار می‌کند که به جست‌وجو درباره‌ی کلیدهای معکوس‌کننده، چگونگی عمل فرمان و وسیله‌ی کنترل سرعت بپردازند. دانش‌آموزان به چگونگی استفاده از تسمه‌ی متحرک برای کم کردن سرعت گردش پی می‌برند که این خود می‌تواند پایه‌ای برای کارهای بعدی آن‌ها با تسمه‌ی متحرک و دنده باشد.

۲- درک و فهم: طراحی و حل مسئله در این پروژه نقش زیادی دارد. طراحی در دو مرحله از کار که به هم مربوط‌اند، باید انجام شود: طراحی تنه‌ی اصلی (شاسی) و کنترل و نیز طراحی شکل ظاهری و خنده‌دار بودن دستگاه. ممکن است دانش‌آموزان فوراً بتوانند شکل ظاهری وسیله را طراحی کنند، اما باید پس از طراحی شاسی بتوانند آن را روی دستگاه سوار کنند.

برای طراحی شاسی دو شیوه ممکن است:

– شیوه‌ی اول این که طرح یک شاسی استاندارد در اختیار دانش‌آموزان قرار داده شود تا آن‌ها از روی آن شاسی مورد نظر را بسازند. این طرح مواد لازم، محل محور چرخ‌های حلبی و باتری و موتور را معین می‌کند. بعد از ساختن شاسی دانش‌آموزان می‌توانند وسیله‌ی کنترل و چهره‌ی ظاهری دستگاه را طراحی و به آن اضافه کنند. این روش فرصت زیادی برای مهارت حل مسئله در

طراحی شاسی باقی نمی‌گذارد؛ یعنی دانش‌آموزان به سؤالاتی از این قبیل نمی‌پردازند: چرخ‌های حلبی در کجا باید قرار گیرد؟ این مسئله چگونه بر موقعیت قرار گرفتن محورها و موتور و باتری تأثیرگذار است؟ آیا جایی برای باتری در نظر گرفته شده است؟ به این ترتیب از جست‌وجوگری و کند و کاو جلوگیری می‌شود ولی فایده‌ی آن این است که دانش‌آموزان وقت کم‌تری برای طراحی شاسی صرف می‌کنند و امکان شکست آن‌ها کم‌تر می‌شود. طراحی شیوه‌ی کنترل دستگاه عمده‌ترین فعالیت طراحی در این پروژه است.

شیوه‌ی دیگر این است که دانش‌آموزان را برای طراحی شاسی آزاد بگذاریم و فقط مواد قابل استفاده را در اختیار آن‌ها قرار دهیم. دانش‌آموزان باید وقت زیادی را صرف طراحی شاسی کنند و امکان دارد موفق هم نشوند. راه میانه‌ای که می‌توان انتخاب کرد، این است که ابتدا معلم ابعاد مهم طراحی یک شاسی را برای کلاس توضیح دهد؛ مثلاً درباره‌ی اندازه‌ی چرخ‌های قوطی حلبی، اندازه‌ی موتور، اندازه‌ی باتری، تسمه‌های متحرک قابل استفاده و چگونگی کاربرد آن‌ها در یک طرح شاسی معین توضیح دهد و بعد از دانش‌آموزان بخواهد براساس این توضیحات خودشان به طراحی یک شاسی دلخواه بپردازند. این روش به دانش‌آموزان فرصت حل مسئله، تحقیق و جست‌وجو می‌دهد و احتمال شکست آن‌ها کاهش می‌یابد.

۳- نگرش‌ها و ارزش‌ها: هنگام طراحی شکل ظاهری ماشین، دانش‌آموزان سلیقه‌های متفاوت خود را ارائه می‌دهند. جنبه‌ی خنده‌دار دستگاه ممکن است در شکل کلی آن باشد یا در قسمت‌هایی از آن قطعه‌ای تعبیه شود که به نظر خنده‌دار بیاید (مانند بادامک‌هایی که بال‌هایی را به حرکت درمی‌آورد یا محورهای غیرمقارن که حرکت آن شبیه موج است).

اگر معلم قصد دارد از دانش‌آموزان بخواهد نمونه‌های زیادی از طرح شکل ظاهری یا جزء مضحک دستگاه ارائه دهند، باید مواد انگیزاننده‌ای در اختیار آن‌ها قرار دهد و فرصت کافی برای آن پیش‌بینی کند. دانش‌آموزان ممکن است نیاز داشته باشند که مطالبی درباره‌ی اصول کار اهرم‌ها، انواع اتصالات و بادامک و طرز کار آن یاد بگیرند. معلم هم می‌تواند مطالب را به آن‌ها آموزش دهد و هم می‌تواند کسب اطلاع در این زمینه‌ها را به خودشان واگذار کند که البته باید وقت آن در برنامه منظور شده باشد.

۴- شایستگی‌های فردی: روشن است که تکمیل موفقیت‌آمیز پروژه مستلزم تلفیق همه‌ی توانایی‌های قبلی است. برای رسیدن به این هدف، دانش‌آموزان باید با مدیریت خود از مراحل مختلف کار عبور کنند و طرح خود را به نتیجه برسانند. بدن ترتیب آن‌ها باید شخصاً تصمیم بگیرند که در هر

لحظه چه کاری را و هر کاری را چگونه انجام دهند. این موضوع باعث پرورش شایستگی‌های فردی در آنان می‌شود.

معلم برای کمک به دانش‌آموزان در جهت اتخاذ تصمیمات آگاهانه، می‌تواند یک جدول زمانی برای فعالیت‌های پروژه تنظیم کند و برای هر مرحله از آن مهلتی در نظر بگیرد. البته باید این جدول زمانی با همکاری و نظر خود دانش‌آموزان تنظیم شود. از آن پس دانش‌آموزان باید امور را طوری سازماندهی کنند که در چهارچوب زمانی مقرر کار به پایان برسد.

میزان موفقیت دانش‌آموزان در انجام پروژه بستگی به شایستگی‌های اولیه‌ی آنان از قبیل روحیه‌ی صنعتگری، پشت کار، واقع‌نگری نسبت به توانایی‌های خود، دقت نظر و اعتماد به نفس دارد. کافی است که به آنان فرصت‌هایی داده شود تا این شایستگی‌ها را بروز دهند و یا آن‌ها را کسب نمایند.

وقتی دانش‌آموزان در انجام کارهای پروژه‌ای تجربه‌ی کافی به دست آورند، می‌توانند از طریق بحث و گفت‌وگوهایی که با یکدیگر می‌کنند، حدود زمان لازم برای فعالیت‌های مختلف را تخمین بزنند و سرانجام زمان کلی لازم برای یک پروژه را معین کنند.

البته از یک پروژه‌ی مناسب دوره‌ی راهنمایی نمی‌توان انتظار داشت که تمام مشخصات یک پروژه‌ی فناورانه را در سطح عالی دارا باشد و طبیعی است که پروژه‌ی ماشین اسباب‌بازی با چرخ حلبی نقایصی در این زمینه‌ها داشته باشد: معیارهای اقتصادی، تولید انبوه، جنبه‌هایی از ارتباط فناوری و جامعه، کارکردن به‌عنوان عضوی از یک تیم و لزوم همکاری و برقراری ارتباط با دیگران. بدیهی است که برای پوشش دادن این زمینه‌ها باید پروژه‌های دیگری ارائه شود تا در مجموع دانش‌آموزان در تمام زمینه‌ها تجربه به‌دست آورند.

فعالیت

با توجه به محتوای کتاب‌های حرفه و فن دوره‌ی راهنمایی تعدادی عنوان پروژه که در مدارس قابل انجام باشد، پیشنهاد کنید.

پیشرفت تدریجی در انجام موفق پروژه‌ها

در پروژه‌ای که شرح داده شد، راهی که دانش‌آموزان رفتند، به‌وسیله‌ی معلم پیش پای آن‌ها گذاشته شده بود؛ اگرچه خود آن‌ها در فعالیت‌ها شرکت داشتند و کارهای خود را سازماندهی می‌کردند. در این پروژه به همه‌ی مهارت‌های لازم برای اجرای شخصی پروژه‌ها توجه نشده بود؛

زیرا این کار در سطح مقدماتی طرح‌ریزی شده و سرآغازی بود برای حرکت به سوی کسب مهارت‌های لازم برای انجام پروژه‌های بزرگ‌تر.

برای پیشرفت تدریجی از خلال تعدادی از پروژه‌ها، باید هر پروژه را برحسب فعالیت‌های لازم آن تجزیه و تحلیل کرد. در زیر فهرستی از فعالیت‌هایی ذکر می‌شود که پرداختن به آن‌ها برای موفقیت در تکمیل یک پروژه‌ی فناورانه‌ی تولیدی ضروری است:

۱- تحقیق: جست‌وجو در منابع دست دوم از قبیل کتاب‌ها، روزنامه‌ها و مجلات

۲- کاوشگری: جست‌وجو در پدیده‌ها از طریق مشاهده و آزمایش

۳- تصریح هدف‌ها: بیان روشن و واضح معیارهایی که راه‌حل انتخابی باید آن‌ها را تأمین

کند.

۴- توسعه‌ی اندیشه و تفکر: که در یافتن و انتخاب راه‌حل کمک می‌کند.

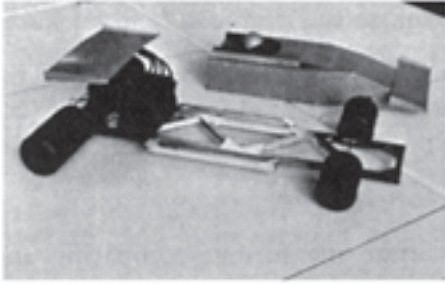
۵- برگزیدن مناسب‌ترین ایده‌ها: جزئیات راه‌حل انتخابی را فرمول‌بندی و دسته‌بندی کردن؛

۶- برنامه‌ریزی: روی کاغذ آوردن طرح و راه‌حل انتخابی

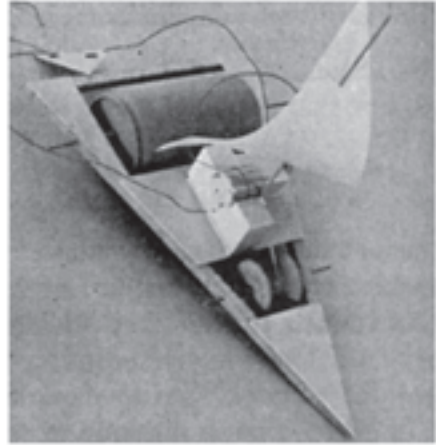
۷- ساخت یا تولید

۸- ارزیابی

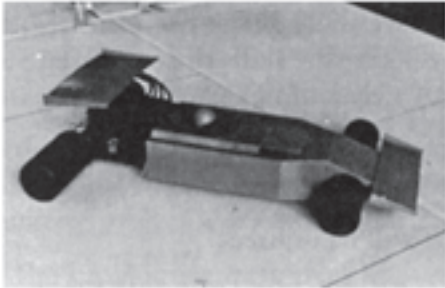
برای برنامه‌ریزی در جهت رسیدن به پیشرفت تدریجی بهتر است دقت شود که در هر پروژه به هریک از موارد فوق تا چه اندازه توجه شده است. به طوری که در چند پروژه همه‌ی آن‌ها مد نظر قرار گیرد. به‌عنوان مثال در نگاه اول به نظر می‌رسد که در فعالیت ساخت ماشین اسباب‌بازی به «تحقیق» چندان توجهی نشده بود. در حالی که رجوع به گزیده‌هایی از کتاب‌ها و سایر منابع مکتوب می‌تواند به‌عنوان اولین قدم مهارت‌های تحقیق را توسعه دهد. در نهایت دانش‌آموزان قادر می‌شوند که از یک کتاب‌خانه‌ی عمومی استفاده کنند و به کمک فهرست‌ها و نمایه‌ها و طبقه‌بندی دیویی مطالب مورد نیاز پروژه‌ی خود را از منابع مکتوب به دست آورند. البته اگر بار دیگر به پروژه‌ی ماشین اسباب‌بازی و فعالیت‌های هشت‌گانه‌ی بالا دقت کنید، درمی‌یابید که همه‌ی فعالیت‌ها کمابیش در آن وجود دارد.



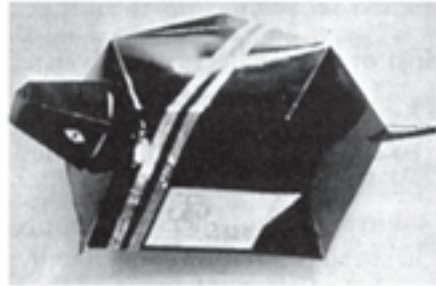
شاسی، اسکلت و بدنه اتومبیل



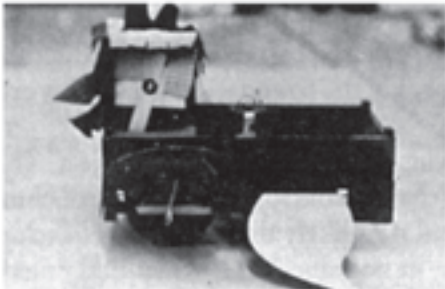
ماشین قایقی



ماشین مسابقه



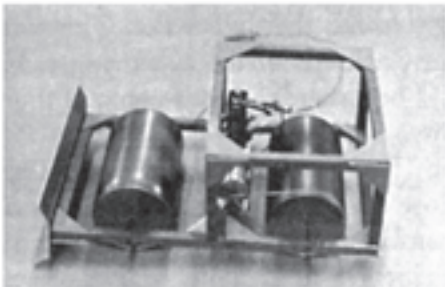
ماشین لاک پشتی



ماشین پرنده



ماشین حمل دایناسور



بولدوزر

شکل ۲-۴- نمونه‌هایی از کارهای دانش‌آموزان در پروژه‌ی ساخت ماشین اسباب‌بازی