

ساز و کارهای حرکتی



در این پودمان پس از بررسی چند نمونه ساز و کار حرکتی، با استفاده از مهارت‌هایی که در سال‌های گذشته در کار با چوب، کار با فلز و برق و الکترونیک به دست آورده‌اید، کارهای خلاقانه‌ای از جمله ساخت یک ساز و کار حرکتی را انجام می‌دهید.

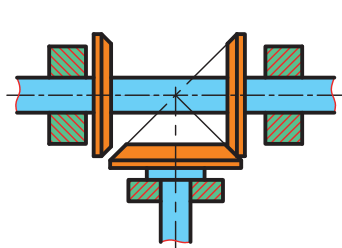
برخی از شایستگی‌هایی که در این پودمان به دست می‌آورید :

- کارگروهی، مسئولیت‌پذیری، مدیریت منابع، فناوری اطلاعات و ارتباطات و اخلاق حرفه‌ای؛
- تفکر سیستمی؛
- موتور و دموتاز کردن اجزای یک ساز و کار حرکتی؛
- طراحی و ساخت یک ساز و کار حرکتی ساده؛
- تعمیر و نگهداری از ساز و کارهای حرکتی؛
- رعایت نکات ایمنی و بهداشت هنگام انجام دادن کار.

ساز و کارهای حرکتی

در درس کار و فناوری پایه هفتم تعریف سیستم را خوانده‌اید. سیستم مجموعه‌ای است که اجزای آن با هم در ارتباطند. این اجزا با فرایندهایی، ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کنند. مثال‌هایی نیز برای آن بیان شد. در چند کار کلاسی نمونه‌هایی از سیستم‌ها را بررسی کردید.

برخی از اجزای سیستم‌ها را ساز و کار حرکتی می‌نامند و در واقع این ساز و کارهای حرکتی هستند که در سیستم‌ها نقش اصلی را دارند. شکل ۱-۳ برخی از ساز و کارهای حرکتی را نشان می‌دهد.



ت- ساز و کار حرکتی چرخ اصطکاکی



ب- ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر



ب- ساز و کار حرکتی چرخ تسمه



الف- ساز و کار حرکتی چرخ دنده




ج- ساز و کار حرکتی پیچ حرکتی



ث- ساز و کار حرکتی بادامک

شکل ۱-۳- برخی از ساز و کارهای حرکتی

امروزه بیشتر سیستم‌ها، ماشین‌هایی هستند که از یک یا چند ساز و کار حرکتی تشکیل شده‌اند و یک انرژی را به انرژی دیگری تبدیل می‌کنند. مثلاً در سیستم پنکه، موتور الکتریکی، انرژی برق را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند.

در نرم افزار کار و فناوری پایه نهم، روش کار ساز و کارهای حرکتی مختلف با فیلم‌ها و تصاویر متحرک نمایش داده شده است. 

ساز و کار حرکتی چرخ دنده: ساز و کار حرکتی چرخ دنده، سیستمی است که حداقل از دو چرخ دنده تشکیل شده و به صورت جفت کار می‌کند. به همین دلیل آن را ساز و کار حرکتی چرخ دنده می‌نامند.

امروزه بیشتر دستگاه‌های موجود در صنعت دارای چرخ دنده هستند. چرخ دنده‌ها، برحسب موقعیت مکانی محورها نسبت به یکدیگر، در شکل‌های گوناگونی طراحی و ساخته می‌شوند و از طریق اتصال دندانه‌ها حرکت چرخشی یک محور را به محور دیگر منتقل می‌کنند.

شکل ۲-۳ انواع ساز و کار حرکتی چرخ‌دنده‌ها را نشان داده است.



پ- ساز و کار حرکتی چرخ دنده مخروطی



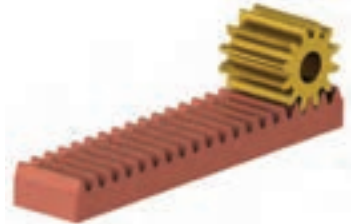
ب- ساز و کار حرکتی چرخ دنده مارپیچ



الف- ساز و کار حرکتی چرخ دنده ساده



ج- ساز و کار حرکتی چرخ دنده داخلی



ث- ساز و کار حرکتی چرخ دنده شانه‌ای ساده



ت- ساز و کار حرکتی پیچ و چرخ حلزون

شکل ۲-۳- انواع ساز و کارهای حرکتی چرخ‌دنده



الف- قبل از باز کردن موتور ساعت



ب- بعد از باز کردن موتور ساعت

شکل ۳-۳- ساز و کار حرکتی چرخ دنده در ساعت عقربه‌ای

کار کلاسی



در گروه خود دستگاہی را که با کمک ساز و کار حرکتی چرخ‌دنده کار کند، به کلاس بیاورید و آن را مورد بررسی قرار دهید. می‌توانید یک موتور ساعت عقربه‌ای کوچک را انتخاب کنید، همان‌طور که در شکل ۳-۳ دیده می‌شود چرخ‌دنده‌های این ساعت کوچک از جنس پلاستیک است. شما می‌توانید دستگاہی انتخاب کنید که چرخ‌دنده‌های آن از جنس فلز باشد.

تقویم مکانیکی بیرونی

از جمله ابداعات مهم منسوب به ابوریحان بیرونی، تقویم مکانیکی بیرونی است. هدف اصلی از طراحی و ساخت این تقویم که یک ساز و کار حرکتی است، نمایش طلوع و غروب ماه و تعیین مدتی که از ماه گذشته و تعیین مدت تقریبی ماه و خورشید است. ابوریحان بیرونی در کتاب‌های خود به دقت نحوه ساخت و نصب چرخ‌دنده‌ها را شرح داده است. همچنین اندازه‌ها، فواصل، جنس، تعداد و شکل دندانه‌ها را مشخص کرده است (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۳- یک نمونه تقویم مکانیکی کرده است (شکل ۴-۳).



شکل ۳-۵- یک نمونه قفل باز شده

کار کلاسی

در گروه خود یک نمونه قفل را به کلاس آورده و آن را مورد بررسی قرار دهید. در مورد وظیفه و عملکرد هر یک از اجزای آن گفت و گو کنید. انواع مختلف قفل وجود دارد که از ساز و کارهای حرکتی مختلفی در آن‌ها استفاده شده است. در شکل ۳-۵ یک نمونه قفل نشان داده شده است.

کار کلاسی

در گروه خود، ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر یک دوچرخه و اجزای آن را پس از تمیز کردن با دقت بررسی کنید و برای افزایش عمر و بالا رفتن کارایی، آن‌ها را روغن کاری و گریس کاری نمایید. در صورت داشتن امکانات می‌توانید ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر آن را باز کنید. بعد از بررسی دقیق‌تر اجزاء، مجدداً آن‌ها را ببندید (شکل ۳-۶).



پ- روغن کاری اجزاء



ب- بررسی کردن اجزاء



الف- تمیز کردن اجزاء

شکل ۳-۶- تمیزکاری، بررسی و روغن کاری ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر دوچرخه

نکات ایمنی

- در حین تمیز کردن اجزای ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر دوچرخه مواظب انگشتان خود باشید و حتماً از دستکش ایمنی استفاده کنید.
- اجزای ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر را به مقدار کم روغن کاری کنید، زیرا باعث جمع شدن سریع گرد و خاک بر روی اجزای آن می‌شود.

کار غیر کلاسی

در گروه خود، خارج از کلاس، یک ساز و کار حرکتی چرخ تسمه را بررسی کنید. از اجزای آن و چگونگی کارکرد آن فیلم و عکس تهیه کنید و آن را در کلاس ارائه دهید.

پرسش

هرگز به اجزای در حال حرکت ساز و کارهای حرکتی نباید دست زد. چرا؟

کار کلاسی

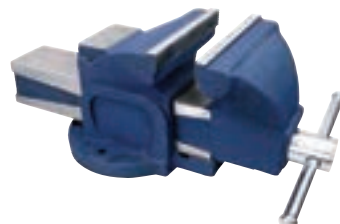
در گروه خود، ساز و کار حرکتی گیره رومیزی یا گیره دستی کارگاه را بررسی و اجزای آن‌ها را فهرست کنید و مشخص کنید که جزء کدام دسته از ساز و کارهای حرکتی می‌باشد. در شکل ۷-۳ تصاویری از چند نمونه گیره آورده شده است.



ب- گیره دستی



ب- گیره لوله

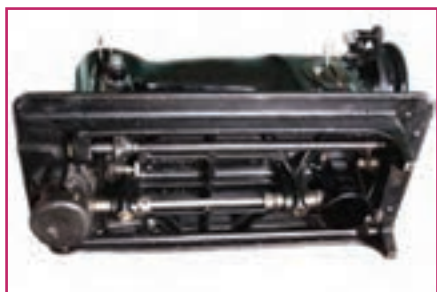


الف- گیره رومیزی

شکل ۷-۳- چند نمونه گیره



الف- ساز و کار حرکتی تسمه و چرخ تسمه در ماشین دوخت



ب- ساز و کار حرکتی بادامک در ماشین دوخت



ب- ساز و کار حرکتی شانه (دندان) کار پیش بر ماشین دوخت

کار غیر کلاسی (نیمه تجویزی)

ساز و کارهای حرکتی موجود در ماشین دوخت (چرخ خیاطی) را بررسی و اجزاء آن را فهرست کنید و بگویید که جزء کدام دسته از ساز و کارهای حرکتی می‌باشند. گزارشی به همراه تصاویر این اجزاء در کلاس ارائه دهید. در شکل ۸-۳ تصاویر برخی از ساز و کارهای حرکتی ماشین دوخت آورده شده است.

نکات ایمنی

- در حین بررسی کردن اجزای ساز و کارهای حرکتی گیره و چرخ خیاطی مواظب انگشتان خود باشید و حتماً از دستکش ایمنی استفاده کنید.
- برای بررسی ساز و کارهای حرکتی گیره‌ها حتماً از دبیر خود کمک بگیرید.
- برای بررسی ساز و کار حرکتی چرخ خیاطی حتماً از والدین و بزرگ‌ترهای خود کمک بگیرید و نکات حفاظتی و ایمنی را کاملاً رعایت کنید.

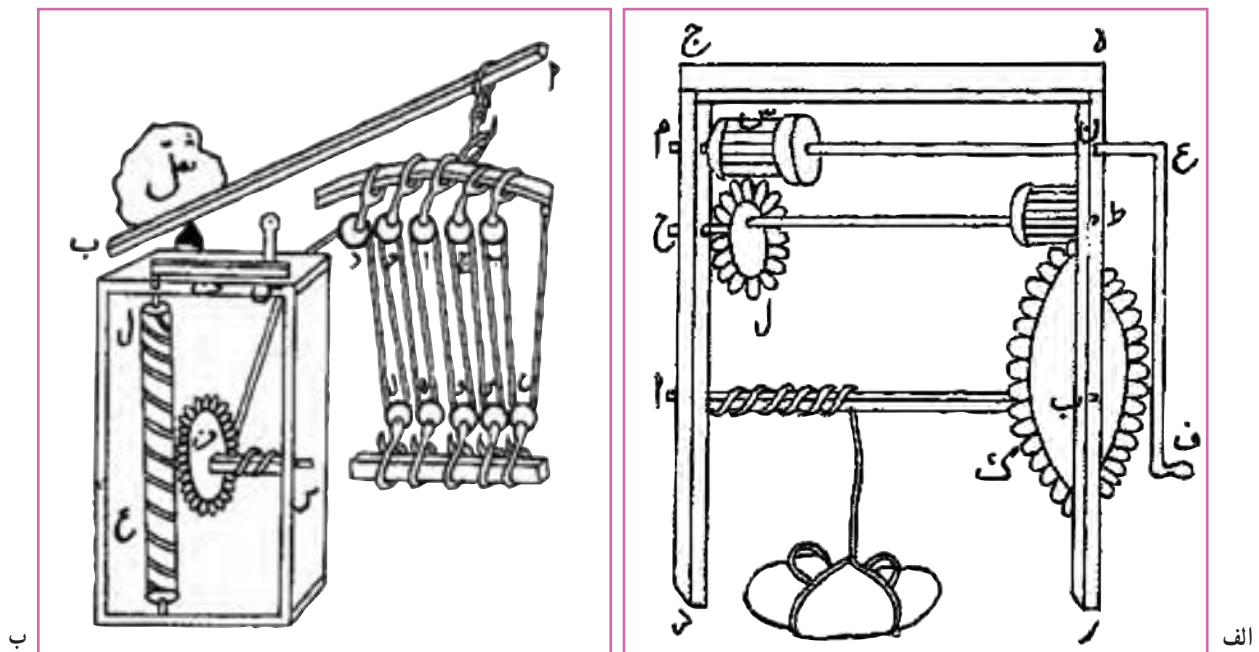
شکل ۸-۳- چند نمونه از ساز و کارهای حرکتی به کار رفته در ماشین دوخت

در گروه خود، با توجه به کارهای کلاسی انجام شده در صفحات قبل، جدول ۱-۳ را تکمیل کنید.

جدول ۱-۳- مثالهایی از ساز و کارهای حرکتی به کار رفته در سیستم‌ها و کاربرد آنها

ساز و کار حرکتی	سیستمی که ساز و کار حرکتی در آن به کار رفته	کاربرد ساز و کار حرکتی
ساز و کار حرکتی پیچ‌های حرکتی	گیرهٔ رو میزی	باز و بسته کردن فک‌های گیره
ساز و کار حرکتی چرخ دنده		
ساز و کار حرکتی چرخ تسمه		
ساز و کار حرکتی چرخ زنجیر		
ساز و کار حرکتی بادامک و میل بادامک	سیستم احتراق موتور خودرو	باز و بسته کردن سوپاپ‌ها
ساز و کار حرکتی چرخ اصطکاکی		

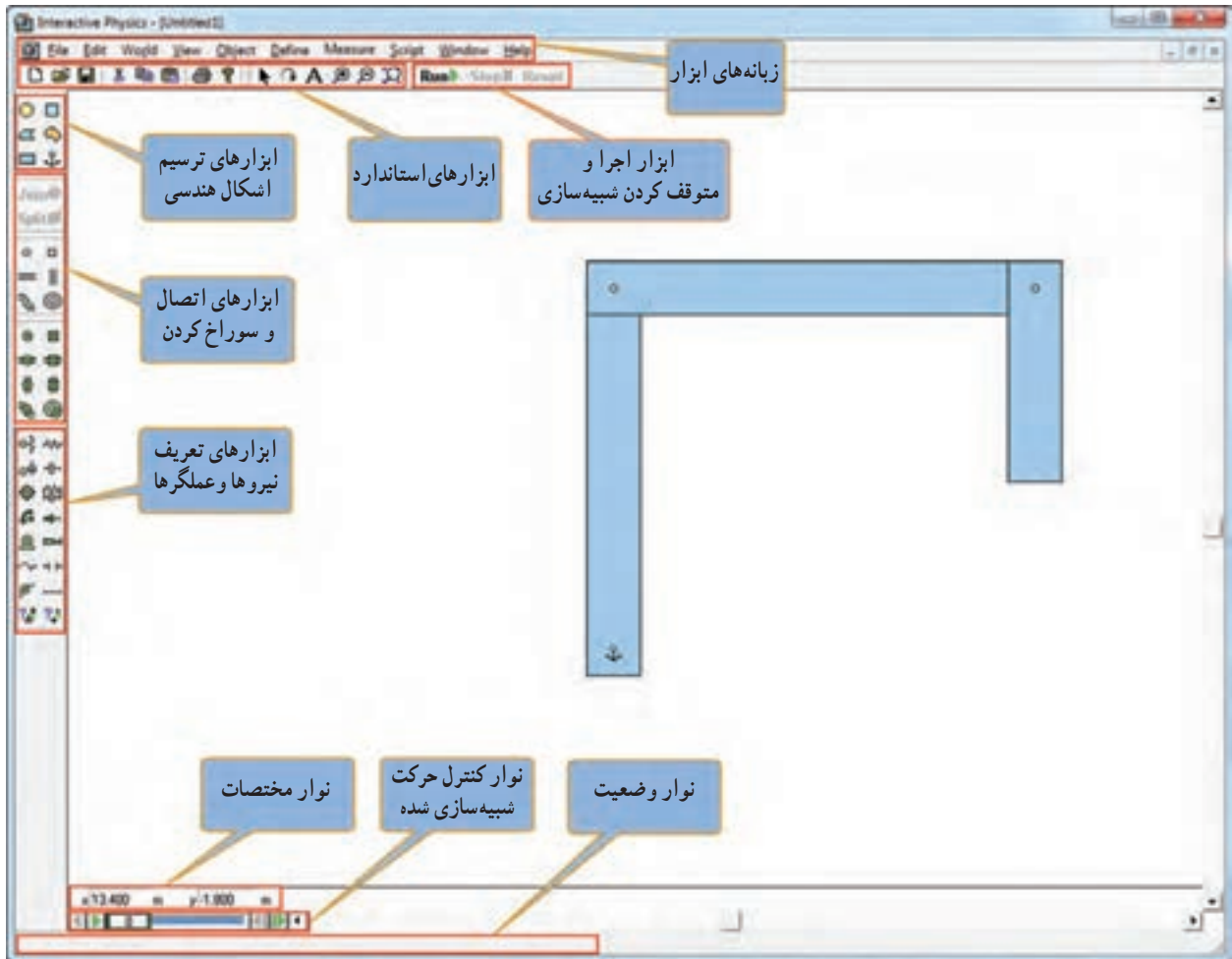
جرثقیل، ابداعی منتسب به «ابن سینا» که ترکیبی از چرخ دنده، پیچ دنده و قرقره‌های ثابت و متحرک است، همچنین مبتنی بر قوانین مکانیک حاکم بر اهرم‌ها و چرخ دنده‌ها بوده، به گونه‌ای که با نیروی معادل ده من، باری به وزن ده هزار من را بلند می‌کرد. در شکل ۹-۳ دو نمونه از جرثقیل‌های طراحی شده در کتاب معیار العقول ابن سینا آورده شده است.




شکل ۹-۳- دو نمونه از جرثقیل‌های طراحی شده در کتاب معیار العقول ابن سینا

نرم افزار Interactive Physics (نیمه تجویزی)


یک نرم افزار ساده برای شبیه سازی است. در این نرم افزار می توانید حرکات ساز و کارهای حرکتی را قبل از ساخت، شبیه سازی کنید. حرکت ساز و کارهای حرکتی را ببینید و طراحی خود را بهینه سازی کنید. در شکل ۱-۳ محیط این نرم افزار نشان داده شده است. نرم افزار پیشرفته تر از این نرم افزار برای طراحی ساز و کارهای حرکتی Working Model است.



شکل ۱-۳. محیط نرم افزار Interactive Physics

در نرم افزار کار و فناوری پایه نهم، کار با نرم افزار Interactive Physics آموزش داده شده است. چندین مثال نیز تعبیه شده است. 

کار کلاسی (نیمه تجویزی)

پروژه ای را برای طراحی و ساخت در این پودمان انتخاب کنید، ابتدا در نرم افزار Interactive Physics یا نرم افزاری مشابه شبیه سازی کنید و سپس به ساخت آن اقدام کنید. همچنین می توانید برخی از ساز و کارهای حرکتی معرفی شده در این پودمان را در این نرم افزار شبیه سازی کنید. 

پس از مشاهده مراحل دقیق طراحی و ساخت یک نمونه جرتقیل کوچک، در نرم افزار کار و فناوری پایه نهم، کار کلاسی زیر را انجام دهید.



کار کلاسی



پروژه طراحی و ساخت جرتقیل : در این پروژه جرتقیل متناسب به «ابن سینا» را با ابعاد کوچک تر طراحی کنید و بعد آن را بسازید. طرح آن را در شکل ۹-۳ الف ملاحظه کردید.

همچنین شما می توانید نمونه دیگری که با انرژی برق کار کند و از نیروی اهرمها نیز در آن استفاده شده باشد، طراحی کنید و بعد آن را بسازید. در شکل ۱۱-۳ یک نمونه نشان داده شده است.

ابزار و وسایل مورد نیاز :

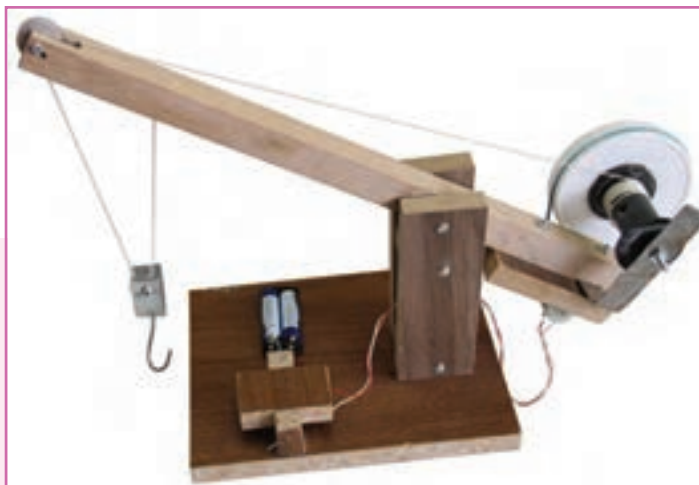
پیچ گشتی، انبردست، گیره رومیزی، دریل، مته، چوب معمولی، ام دی اف، ورق یا تسمه با ضخامت یک یا دو میلی متر و عرض ده میلی متر، مفتول فلزی با قطر ۲ میلی متر (میخ برچ)، ماسوره چرخ خیاطی دو عدد، نخ محکم و نازک به طول ۵ متر، پیچ و مهره، درب بطری پلاستیکی، قرقره نخ پلاستیکی، موتور الکتریکی کوچک ۹ ولت، باتری ۱/۵ ولت دو عدد، جا باتری و سیم و وسایل رنگ آمیزی.

روش کار

مرحله ۱- ترسیم روندنمای انجام پروژه : با توجه به آنچه در پودمان الگوریتم آموخته اید، روندنمای پروژه طراحی و ساخت جرتقیل را با رایانه ترسیم کنید.

مرحله ۲- طراحی و ترسیم نقشه ها : با توجه به آنچه در پودمان ترسیم با رایانه آموخته اید، ابتدا نقشه های مربوط به جرتقیل را ترسیم کنید، بعد از اندازه گذاری، نقشه ها را با دستگاه چاپگر چاپ کنید. در این بخش در صورت انتخاب پروژه دیگری نقشه های مربوط به آن را تهیه کنید.

مرحله ۳- ساخت قطعات : در این مرحله، قطعات مورد نیاز را بر طبق نقشه بسازید. در این بخش شما از بیشتر مهارت هایی که در سال های گذشته به دست آورده اید، استفاده می کنید، از جمله آن ها، پودمان های کار با چوب پایه هفتم و کار با فلز و برق و الکترونیک پایه هشتم را می توان نام برد.



شکل ۱۱-۳ نمونه جرتقیل ساخته شده

شکل ۱۲-۳ مراحل ساخت برخی از قطعات را نشان داده است.



ت- ساخت قلاب و قرقره جرنقیل



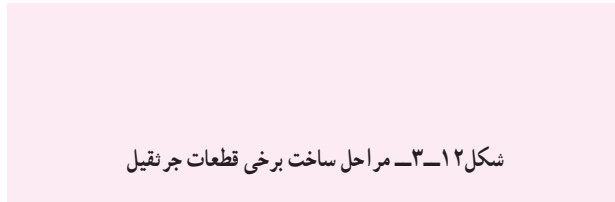
پ- ساخت قطعات چرخ تسمه



ب- سوراخ کاری قطعات



الف- ساخت قطعات فلزی و تهیه پیچ و مهره های آن ها



شکل ۱۲-۳- مراحل ساخت برخی قطعات جرنقیل



ج- ساخت قطعات پایه چوبی جرنقیل



ث- اره کاری شیار بازوی چوبی

مرحله ۴- مونتاژ کردن قطعات : در این

مرحله، قطعات ساخته شده در مرحله قبل را بر روی هم مونتاژ کنید. شکل ۱۳-۳ مراحل مونتاژ برخی از قطعات را نشان داده است.



الف- نصب موتور الکتریکی؛ برای ب- نصب نخ و قلاب؛ در این بخش از جانمایی، آن را با استفاده از تسمه ماسوره به جای قرقره استفاده کنید. در خم کاری و سوراخ شده به وسیله پیچ و این بخش از قرقره های مرکب استفاده مهره ثابت کنید.



ب- نصب ساز و کار حرکتی چرخ تسمه؛ باید دقت کنید که تسمه از روی پولی های تعبیه شده خارج نشود. ت- لحیم کاری اتصالات الکترونیکی؛ مهمترین بخش الکترونیکی این پروژه کلید دو جهته جرنقیل می باشد که مطابق تصویر بالا عمل می شود. ث- سوراخ کاری و نصب کلید؛ در این ج- پس از مونتاژ کامل قطعات جرنقیل، قسمت تعادل قطعه بالایی کلید بسیار مهم می باشد، زیرا در غیر این صورت، آن را بر طرف کلید همیشه باعث حرکت قلاب جرنقیل کنید. می شود.

شکل ۱۳-۳- مراحل مونتاژ برخی قطعات جرنقیل



دلیل استفاده از ساز و کار حرکتی چرخ و تسمه را در پروژه ساخت جرنقیل مورد بررسی قرار دهید. روش های دیگری برای این کار پیدا کنید و آن ها را در کلاس ارائه دهید.



الف - نصب جرثقیل بر روی کشتی

آیا می‌دانید جرثقیل‌ها امروزه چه کاربردهایی دارند؟ فهرستی از کاربردهای جرثقیل‌ها به همراه تصاویر آن‌ها را در نرم‌افزار word تهیه کنید و فایل آن را برای دبیر خود از طریق رایانامه ارسال کنید. در شکل ۱۴-۳ دو نمونه از کاربردهای جرثقیل آورده شده است.



ب - نصب جرثقیل بر روی سکوی نفتی شهید رجایی خلیج فارس

پس از مشاهده مراحل دقیق طراحی و ساخت یک نمونه اسباب بازی در نرم‌افزار کار و فناوری پایه نهم، شما نیز با هم فکری در گروه، نمونه‌ای مشابه طراحی کنید و بعد آن را بسازید.

کار کلاسی

پروژه طراحی و ساخت اسباب بازی: در این پروژه یک نمونه اسباب بازی، مشابه شکل ۱۵-۳، خواهید ساخت. این اسباب بازی یک حلزون است که اساس حرکت آن یک چرخ‌لنگ می‌باشد. در واقع محور به صورت خارج از مرکز به چرخ‌ها متصل شده است.

ابزار و وسایل مورد نیاز:

پیچ گشتی، انبردستی، گیره رومیزی، دریل، مته، ابزار گردبُر دریل، چوب، سوهان، سنباده، چسب چوب، نخ به طول یک متر و وسایل رنگ‌آمیزی.

روش کار

مرحله ۱- ترسیم روندنمای انجام پروژه: همانند پروژه قبل روندنمای پروژه را با رایانه ترسیم کنید.

مرحله ۲- طراحی و ترسیم نقشه‌ها: همانند پروژه قبل، بعد از تهیه نقشه‌ها، آن‌ها را چاپ کنید.

مرحله ۳- ساخت قطعات: همانند پروژه قبل، قطعات را بر طبق نقشه‌ها بسازید.



شکل ۱۵-۳- نمونه اسباب بازی ساخته شده

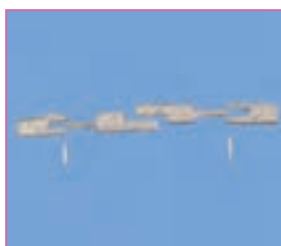
شکل ۳-۱۶ مراحل ساخت برخی از قطعات را نشان داده است.



ت - ساخت قطعات جویی گرد چرخ



ب - ساخت محور چرخ



ب - ساخت بین‌های جویی



الف - ساخت قطعات جویی بدن حلزون



ج - رنگ آمیزی قطعات



ث - سوراخ کاری قطعات

شکل ۳-۱۶ - مراحل ساخت برخی قطعات اسباب بازی

مرحله ۴ - مونتاژ کردن قطعات : در این مرحله، قطعات ساخته شده در مرحله قبل را بر روی هم مونتاژ کنید. شکل ۳-۱۷ - مراحل مونتاژ قطعات را نشان داده است.



ت - اتصال بدن به چرخ و محور روی آن



پ - اتصال محور به یکی از چرخ‌ها



ب - اتصال قطعه سر حلزون به بدن



الف - اتصال قطعه دم حلزون به بدن



ج - مونتاژ کامل قطعات حلزون



ث - اتصال چرخ دوم

شکل ۳-۱۷ - مراحل مونتاژ برخی قطعات اسباب بازی



سازوکار حرکتی استفاده شده در پروژه ساخت حلزون چیست؟ چند مثال از کاربردهای آن نام ببرید.

پل متحرک خضر، یک ساز و کار حرکتی خلاقانه در دفاع مقدس

بعد از عملیات والفجر ۸، نیروهای مستقر در منطقه «فاو» نیازمند پشتیبانی و تدارکات بودند. غذا، سوخت و مهمات برای آن‌ها حیاتی بود. در اثر بمباران‌های مکرر شیمیایی، آب سالم در فاو پیدا نمی‌شد و جبهه فاو به جبهه سختی تبدیل شده بود. پشت سر رزمندگان حاضر در فاو، رودخانه خروشان اروند با عرض حدود ۹۰۰ متر بود. انجام تدارکات سنگین با قایق، بسیار سخت و کند بود. مهندسین پشتیبانی و مهندسی جنگ جهاد چند پل روی اروند پیش بینی و نصب کردند ولی هواپیماهای دشمن و سرعت حرکت آب، آن پل‌های به زحمت نصب شده را از بین می‌برد، از طرف دیگر نیاز به تدارکات سنگین، به شدت به فرماندهان جنگ فشار می‌آورد ولی راهی برای برقراری ارتباط نمانده بود. شرایط نیروهایی که در فاو مستقر بودند روز به روز سخت‌تر می‌شد. مهندسین جوان جهاد؛ در نهایت برای حل مشکل بزرگ عبور از اروند، «پل خضر» را که یک ساز و کار حرکتی بود، طراحی و اجرا کردند. این پل از یک صفحه بزرگ شناور که «دوبه» نام داشت تشکیل می‌شد. سه رشته سیم بکسل، با شمع کوبی و بتن‌ریزی در دو طرف اروند رود، محکم و مهار شده بودند. سیم بکسل‌ها از داخل گوشواره‌هایی که بر روی دوبه تعبیه شده بود عبور داده شده بودند. دو سیم بکسل بزرگ، نقش هدایت دوبه را داشتند تا جریان شدید آب، آن را از مسیر مشخص شده (امتداد عرض رودخانه)



شکل ۱۸-۳- تصاویری از پل خضر

خارج نکرده و با خود ببرد. بر روی نقطه محاسبه شده‌ای از دوبه، یک تراکتور جاسازی شده بود که لاستیک هایش را جدا کرده، به یکی از چرخ‌های عقب آن، رینگ مخصوصی بسته بودند و سیم بکسل سوم را چند بار دور آن رینگ چرخانده بودند. وقتی راننده خضر دنده جلوی تراکتور را می‌زد، خضر به عقب می‌رفت و هر وقت دنده عقب را می‌زد، خضر به جلو می‌رفت. چون سیم بکسل‌های اول و دوم، خضر را در امتداد عرض رودخانه نگاه می‌داشتند، لذا نیازی به فرمان نبود و مثل قطاری بود که ریل آن، دو سیم بکسل اطرافش بودند. قابل ذکر است که مهندسین جهاد سازندگی، از این ابتکارات در جنگ زیاد داشته‌اند (شکل ۱۸-۳).

ارزان بودن و سریع‌النصب بودن پل خضر و همچنین پیچیده نبودن کار با آن، از مزیت‌های این طرح بود. هواپیماهای عراقی هیچ‌گاه نتوانستند این پل متحرک را که برایشان نامرئی بود، مورد حمله قرار دهند.

یکی از تیم‌های اجرایی قوی در ساخت پل‌های خضر، تیم شهید «اسدالله هاشمی» بود. تیم ایشان کار کردن با سیم بکسل را بسیار عالی بلد بود. او یک کانتینر همراه خود داشت که در آن همه جور وسیله برای تعمیر ماشین‌آلات یا ساخت و تعمیرات دیگر، وجود داشت. هر جا تیم حاج اسدالله هاشمی بود، خیال فرماندهی پشتیبانی و مهندسی جنگ جهاد از بابت حل مشکلات آن منطقه راحت بود.

شهید اسدالله هاشمی، یکی از فرماندهان دلیر پشتیبانی و مهندسی جنگ

جهاد بود (شکل ۱۹-۳).



شکل ۱۹-۳- شهید حاج اسدالله هاشمی

پروژه‌های نیمه تجویزی دیگری در جدول ۲-۳ معرفی شده‌اند که مراحل ساخت آن‌ها را می‌توانید از سایت گروه کار و فناوری دریافت کنید.

جدول ۲-۳- پروژه‌های نیمه تجویزی ساز و کارهای حرکتی

		
ساز و کار حرکتی بازوی بلند فلزی	ربات مسیر یاب	خودروی الکتریکی
		
ساز و کار حرکتی عنیبه مکانیکی	ساز و کار حرکتی کرم خاکی	ترازوی عقربه‌ای آشپزخانه
		
ساز و کار حرکتی بیل مکانیکی	ساز و کار حرکتی جرفقیل با پدال	ساز و کار حرکتی بیل مکانیکی چوبی
		
پروژه شما	ساز و کار حرکتی میل گاردان	ساز و کار حرکتی بالگرد

جدول خودارزیابی پروژه

بخش اول :

ردیف	عنوان	محدوده نمره	دلایل و مستندات	نمره خودارزیابی
۱	شایستگی های فنی و پایه در	۱۰-۰		
۲		۲۰-۰		
۳		۲۰-۰		
۴	مدیریت منابع *			
۵	کار گروهی			
۶	نوآوری و خلاقیت			
۷	فناوری اطلاعات و ارتباطات			
۸	کیفیت محصول			
۹	موفقیت در بازارچه			
		جمع نمره از ۱۰۰	$X = \dots$	
		محاسبه نمره برحسب ۲۰	$\frac{X}{5} = \dots$	

بخش دوم :

<input type="checkbox"/> قبول	رعایت ایمنی و بهداشت در حین کار
<input type="checkbox"/> غیر قابل قبول	

* مدیریت منابع شامل : مدیریت زمان، استفاده بهینه از مواد و وسایل، صرفه جویی