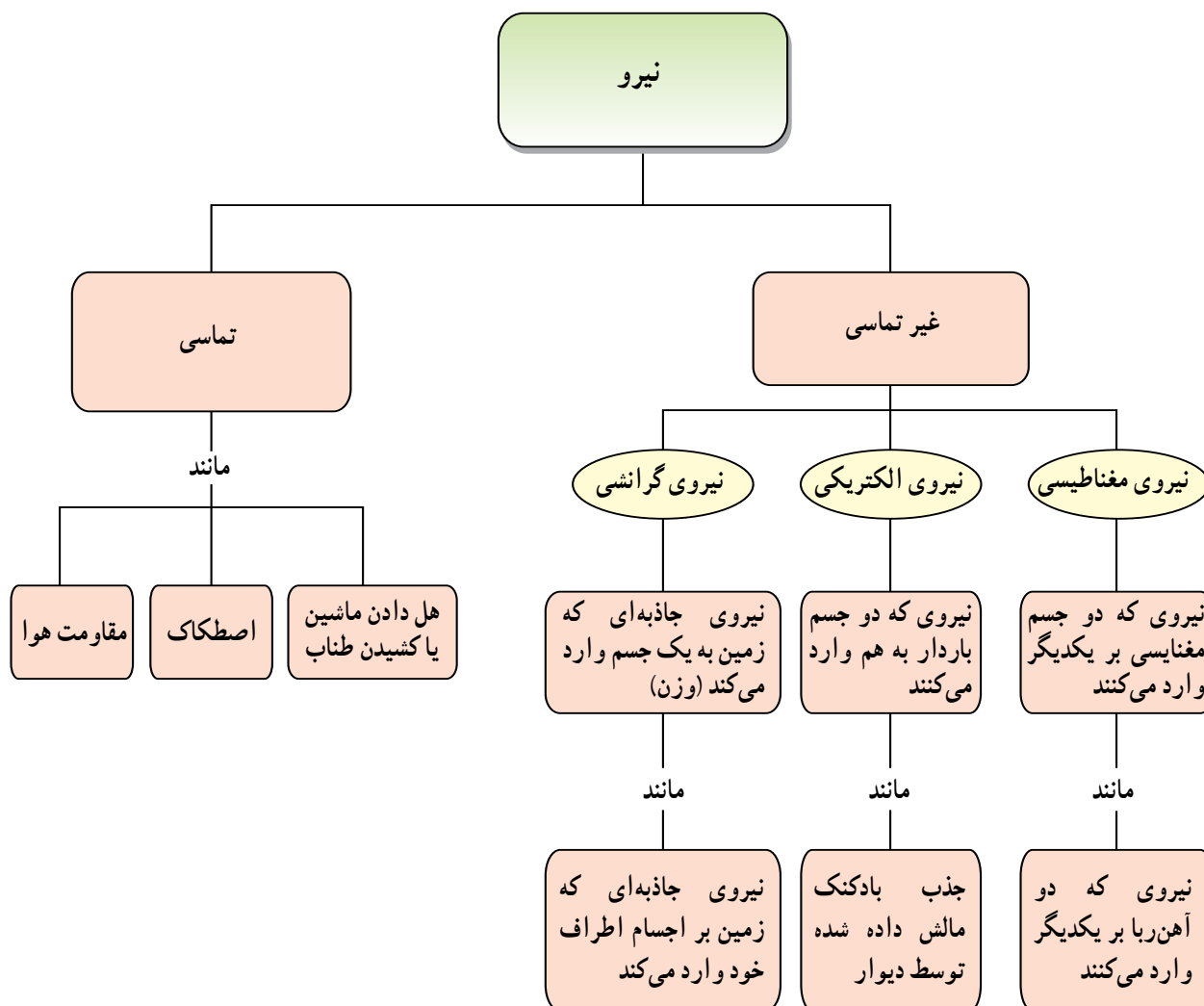


درس هفتم: ورزش و نیروی (۲)



درس در یک نگاه

در این درس دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌های مشخص گروهی، آزمایش، مشاهده دقیق، فراخوانی تجربه‌های شخصی و تحلیل و تفسیر، به وجود نیروهای غیرتماسی مانند نیروی الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی پی می‌برند و در ادامه با نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا آشنا می‌شوند، و سرانجام با انجام یک آزمایش مشخص به تأثیر سرعت هوا در پرواز هواپیما پی برده و با انجام فعالیت «مسابقه با هواپیمای کاغذی»، تأثیر نیروهای مختلف بر هواپیما را متوجه می‌شوند.



اهداف/ پیامدها : در پایان این درس انتظار می‌رود دانش‌آموزان بتوانند :

- ۱- در تعداد محدودی مثال، نیروهای غیرتماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک و مقاومت هوا) را شناسایی کرده و تأثیر آن بر حرکت را بیان کنند.
- ۲- در مثال‌های متنوع تری نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها بر حرکت را بیان کنند.
- ۳- در مثال‌هایی مانند هواپیما که بیش از یک نیرو بر جسم وارد می‌شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها را بر حرکت بیان کنند.

مواد و وسایل آموزشی : تعدادی آهن‌ربا، مداد یا ماشین پلاستیکی چرخ دار، میله‌های پلاستیکی، شانه پلاستیکی، توپ فنر،

متر نواری، ترازوی خانگی، تخته صاف ۴۰ سانتی یا بزرگ‌تر، بادکنک، کاغذ و کش

دانستنی‌ها برای معلم

اصطکاک: وقتی سطوح روی هم می‌لغزند یا می‌خواهند بلغزند، نیروی اصطکاک وارد کار می‌شود. وقتی به جسمی نیروی وارد می‌کنید، معمولاً اصطکاک نیروی خالص و شتاب حاصل را کم می‌کند. اصطکاک بر اثر ناهمواری‌های موجود در سطوح تماس، به وجود می‌آید و به نوع مواد و چگونگی لغزیدن آنها بر یکدیگر بستگی دارد. حتی سطوحی که بسیار هموار به نظر می‌آیند ناهمواری‌هایی میکروسکوپی دارند که مانع حرکت می‌شود. اتم‌ها در بسیاری از نقاط تماس به هم می‌چسبند؛ وقتی جسمی بر جسم دیگری می‌لغزد، یا باید از برآمدگی‌ها بالا برود یا اتم‌هایی را از آنها بکند.

جهت نیروی اصطکاک همواره بر خلاف جهت حرکت است. بر جسمی که روی سطح شیبدار رو به پایین می‌لغزد نیروی اصطکاکی در جهت بالای این سطح وارد می‌شود و بر جسمی که به سمت راست می‌لغزد نیروی اصطکاکی به سمت چپ وارد می‌شود. بنابراین اگر قرار باشد جسم با سرعت ثابت حرکت کند، باید بر آن نیرویی برابر نیروی اصطکاک در جهت مخالف وارد شود تا دو نیرو یکدیگر را کاملاً خنثی کنند، در این صورت، نیروی خالص برابر صفر باعث شتاب صفر و سرعت ثابت خواهد شد.

اصطکاک به مساحت سطح تماس هم بستگی ندارد. اگر جعبه را روی کوچک‌ترین سطحش بلغزانید، تمام کاری که انجام می‌دهید این است که وزن آن را بر سطحی کوچک‌تر متمرکز می‌کنید، ولی اصطکاک یکسان می‌ماند. بنابراین لاستیک‌های پهنی که زیر بعضی اتومبیل‌ها می‌بینید اصطکاکی بیشتر از لاستیک‌های باریک‌تر ایجاد نمی‌کنند. لاستیک‌های پهن‌تر فقط وزن اتومبیل را روی سطح بیشتری پخش می‌کنند و از گرم شدن و ساییدگی آنها می‌کاهند. به همین ترتیب، اصطکاک بین زمین و کامیون چهار چرخه یا هجده چرخه یکسان است؛ چرخ‌های بیشتر، بار را در مساحت بیشتری پخش و بدین ترتیب فشار را بر هر چرخ کم می‌کنند. تعداد چرخ‌ها در فاصله توقف هنگام ترمز نیز تأثیری ندارد. اما تعداد چرخ‌ها تأثیر شدیدی در سایش لاستیک‌ها دارد.

کشیدن و حرکت دادن یک جعبه سنگین بر روی زمین بسیار دشوار است. اما اگر همین جعبه را بر روی یک چرخ دستی بگذاریم. حرکت دادن آن خیلی آسان خواهد بود. و این به دلیل آن است که چرخ‌های چرخ دستی میزان اصطکاک را به مراتب کاهش می‌دهد. در حقیقت با این کار به جای آنکه ته جعبه با سطح زمین تماس داشته باشد چرخ‌های روان و صاف چرخ دستی است که بر روی زمین می‌چرخد و حرکت می‌کند. هر چه سطح تماس چیزی با سطح زمین کمتر باشد، میزان اصطکاک نیز کم‌تر خواهد بود. بنابراین استفاده از چرخ، میزان اصطکاک را کاهش می‌دهد. اگر شما زیر یک آجر سنگین تعدادی مداد که نقش غلتک را ایفا می‌کنند قرار دهید، حرکت دادن آجر بر روی زمین خیلی آسان‌تر خواهد بود.

بعضی از ماشین‌آلات دارای مجموعه‌ای از غلتک یا توبی‌های فلزی‌اند که اصطلاحاً بلبرینگ نامیده می‌شوند. استفاده از بلبرینگ در کاهش اصطکاک بین بخش‌های متحرک درون ماشین‌آلات بسیار مؤثر است.

روانساز چیست؟

روانساز ماده‌ای است جامد، مایع یا گاز که موجب کاهش میزان اصطکاک بین سطح چیزهایی می‌شود که با یکدیگر در تماس‌اند. روانسازها فرورفتگی‌های سطح یک جسم را پر می‌کنند و در نتیجه سطوح ناهموار دو چیزی که با یکدیگر تماس دارند حالت صاف و هموار پیدا کرده و یا یکدیگر اصطکاک پیدا نمی‌کنند. رایج‌ترین روانسازها انواع روغن‌ها و گریس است.

مقاومت هوا

هوا نوعی گاز به شمار می‌رود که پیرامون ما را فرا گرفته است. هوا ظاهراً خیلی رقیق و سبک به نظر می‌رسد، اما در حقیقت

سنگین‌تر از آن است که تصور می‌کنید. هوا از ذرات بسیار کوچکی به نام مولکول تشکیل شده است. در یک انگشتانه پر از هوا میلیاردها از این ذرات وجود دارد. در یک اتاق، متوسط وزن مقدار هوای موجود در فضای آن، حدوداً به بیست کیلوگرم می‌رسد! وقتی یک جسم در هوا حرکت می‌کند باید مولکول‌های هوا را که نقش یک مانع را ایفا می‌کنند کنار بزند و پیش برود. هوا همیشه بر هر چیز متحرک فشار و نیرو وارد می‌کند و این نیرو اصطلاحاً مقاومت هوا یا نیروی پس کشی نامیده می‌شود. میزان مقاومت هوا بر روی اجسام در حال حرکت بستگی به سرعت آن جسم دارد. یک جسم که با سرعت زیاد حرکت می‌کند، در مقایسه با جسمی که حرکت آهسته دارد، باید مقدار مولکول‌های بیشتری از هوا را با سرعت بیشتر کنار بزند. و این به معنای آن است که مقدار مولکول‌های بیشتری از هوا در مقابل یک جسم سریع‌السیر قرار می‌گیرد و بر آن فشار وارد می‌آورد و در نتیجه میزان مقاومت هوا افزایش پیدا می‌کند.

آئرو دینامیک چیست؟

یک جسم آئرو دینامیک، جسمی است که شکل کشیده و دراز دارد و در نتیجه هوا به آسانی از سطوح آن عبور می‌کند. برخورداری از چنین شکلی، یعنی آنکه تأثیر مقاومت هوا بر روی آن ناچیز و حداقل خواهد بود. اجسامی که آئرو دینامیک هستند، شکل صاف و گرد دارند و قسمت عقب آنها نیز کشیده و نوک تیز است. مثلاً یک هواپیمای جت، دماغه‌ای گرد و بدنه‌ای صاف و دم کشیده و نوک تیز دارد.

آیا مایعات نیروی مقاومت ایجاد می‌کنند؟

مایعات نیز همانند هوا از ذرات بسیار کوچکی به نام مولکول تشکیل شده‌اند، وقتی یک جسم درون مایعی حرکت می‌کند، باید این ذرات را کنار بزند و پیش برود. از طرف دیگر، ذرات مایع نیز بر آن جسم نیرو وارد می‌کنند تا مانع حرکت آن شوند و در نتیجه مقاومت ایجاد می‌کنند. مثلاً وقتی شما در استخر شنا می‌کنید می‌توانید مقاومت آب را احساس کنید. ذرات تشکیل دهنده آب در مقایسه با ذرات هوا به مراتب متراکم‌تر هستند، یعنی آنکه میزان مقاومت آب خیلی زیادتر از مقاومت هوا است.

چگونه مایعات در میزان نیروی مقاومت تأثیر می‌گذارند؟

هر چقدر چگالی یک مایع بیشتر باشد مقاومت آن نیز به همان نسبت زیادتر است و این به دلیل آن است که مایعات چگال‌تر دارای ذرات بیشتری هستند یا به عبارت دیگر مقدار ماده تشکیل یک مایع چگال بیشتر است. بنابراین یک جسم برای حرکت کردن در یک مایع چگال، باید ذرات بیشتری از آن را کنار بزند و از سر راهش بردارد. مایعات غلیظ مقاومت بیشتری ایجاد می‌کنند. مثلاً غلظت روغن پخت و پز به مراتب بیشتر از غلظت آب است. بنابراین روغن پخت و پز در مقایسه با آب نیروی مقاومت زیادتری به وجود می‌آورد.

علوم و تعالیم دینی

خداوند کریم در مصحف شریفش از پدیده بار الکتریکی برای مقاصدی یاد کرده است.

«هُوَ الَّذِي يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنْشِئُ السَّحَابَ الثِّقَالَ» (سوره رعد آیه ۱۲)

او کسی است که برق را به شما نشان می‌دهد، که هم مایه ترس است و هم مایه امید؛ و ابرهای سنگین بار ایجاد می‌کند!

در این آیه بار دیگر قرآن به آیات توحید و نشانه‌های عظمت خدا و اسرار آفرینش می‌پردازد و می‌فرماید این برقی که در میان

قطعات ابر پیدا می‌شود به واسطه آتش سوزی یا باران‌های سیل آسا و طغیان‌گر از یک سو مایه وحشت شماست و از سویی مایه امید به بارش باران رحمت است.

نکات آموزشی و فعالیت‌های پیشنهادی

۱- این درس به گونه‌ای طراحی شده است تا در بیشتر موارد دانش‌آموزان با انجام فعالیت‌ها و آزمایش، درگیر مفهوم شده و با هدایت و راهنمایی شما، و تحلیل و تفسیر مشاهده‌های خود، مفهوم را تولید کنند.

۲- دانش‌آموزان در درس کار و فناوری با نرم‌افزارهای Word و Power Point آشنا شده‌اند. بهتر است گزارش برخی از تحقیق‌ها را به صورت Power Point و یا Word ارائه نمایند؛ همانند پژوهش صفحه ۵۵.

۳- تصویر عنوانی فصل در صفحه ۵۲ می‌تواند جهت ایجاد انگیزه و سؤال مورد استفاده قرار گیرد. در انتهای فصل، دانش‌آموزان قادر خواهند شد تا به این سؤال «یک هواپیمای غول‌پیکر چگونه بر نیروی جاذبه زمین غلبه کرده و به پرواز در می‌آید» پاسخ دهند. البته در مورد پرواز هواپیما، سؤال زیادی وجود دارد که می‌تواند دانش‌آموزان را درگیر موضوع نماید؛ مثلاً سنگین‌ترین هواپیماها دارای چه جرمی هستند؟ سریع‌ترین هواپیماها با چه سرعتی حرکت می‌کنند؟ یک هواپیمای سنگین با چه سرعتی از روی باند پرواز بلند می‌شود؟ ...

۴- شاید اصطلاح دقیق نیروی گرانشی برای دانش‌آموزان سخت باشد. در این صورت می‌توان از اصطلاح نیروی جاذبه زمین استفاده کرد.

۵- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۴؛ هدف پرواز تخیل علمی دانش‌آموزان است و قرار است دانش‌آموزان در نبود نیروی جاذبه، به حرکت توپ فکر کنند.

۶- در آزمایش کنید صفحه ۵۵، می‌توان از ماشین‌های اسباب بازی ساده که دارای ۴ چرخ هستند، استفاده کرد. یعنی یک آهنربا را روی اسباب بازی قرار داده و آهنربای دیگری را به آن نزدیک کرد. توجه داریم اگر قطب‌های همنام را به هم نزدیک کنیم رانش یا هل دادن و اگر قطب‌های غیرهمنام را نزدیک کنیم کشیدن و یا جذب اتفاق می‌افتد.

۷- در «آزمایش کنید» صفحه ۵۶؛ می‌توان این آزمایش را با دو عدد بادکنک انجام داد و اثر دو بادکنک باردار بر یکدیگر را مشاهده کرد.

۸- در «آزمایش کنید» صفحه ۵۷؛ می‌توان بدون تخته نیز آزمایش را انجام داد. کافی است دو جلد کتاب را به عنوان پایه سطح شیب‌دار انتخاب کرده و از یک کتاب دیگر به جای تخته استفاده کرد.



۹- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۸؛ نیرویی در خلاف جهت حرکت بر جسم وارد شده و سبب کندشدن حرکت آن می شود. این نیروی مخالف، در سطح های ناهموار مانند موکت یا خاک بیشتر است.

۱۰- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۸؛ به نظر می رسد در این آزمایش هرچه سطح ناهموارتر باشد، نیروی اصطکاک بیشتر است. اگر نیروی اصطکاک کم شود، جسم مسافت بیشتری طی می کند. در مواردی که می توان نیروی اصطکاک را به طور قابل ملاحظه کاهش داد، جسم مسافت خیلی زیادی را می تواند طی کند اما چون نمی توان نیروی اصطکاک را به طور کامل حذف کرد، پس نمی توان انتظار داشت جسم هرگز متوقف نشود.

دانش آموزان را ترغیب کنید موضوع شگفتی های آفرینش ارائه شده در کتاب درسی که در کادر زیر آمده است را در گروه به گفتگو بگذارند.

شگفتی های آفرینش

آیا می دانید اگر نیروی اصطکاک نبود چه اتفاقی می افتاد؟ آیا زندگی بدون اصطکاک برای شما قابل تصور است؟

۱۱- در فعالیت «گفت و گو کنید» صفحه ۵۸؛ الف) بیشتر ب) بیشتر پ) کمتر ت) بیشتر ث) کمتر ج) کمتر.

۱۲- در فعالیت «ایستگاه فکر» صفحه ۵۹؛ بر کشتی نیروی مقاومت آب در برابر حرکت اثر می گذارد و با حرکت مخالفت می کنند. البته این نیرو، اصطکاک نیست بلکه نیروی مقاومت آب است. بر هواپیمای در حال پرواز، نیروی مقاومت هوا اثر می کند و این نیرو برخلاف جهت حرکت هواپیماست.

۱۳- برای پاسخ دادن به «پژوهش کنید و گزارش دهید» صفحه ۶۰؛ به دانستنی های معلم، با عنوان «آیرویدینامیک چیست؟» مراجعه نمایید.

۱۴- در فعالیت «آزمایش کنید» صفحه ۶۰؛ می توان به جای بادکنک ها از دو نوار باریک بلند کاغذی استفاده کرد و آنها را از خط کش آویزان کرده و به وسط آنها فوت کرد. همان نتیجه آزمایش با بادکنک ها را به شما خواهد داد.

۱۵- «ایستگاه فکر» صفحه ۶۱؛ در روزهای طوفانی، هوا با سرعت زیاد از بالای سقف عبور می کند، در نتیجه فشار هوا در بالای سقف کم شده و فشار هوای داخل ساختمان سبب نیروی روبه بالایی به سقف می شود و اگر سقف از استحکام لازم برخوردار نباشد، ممکن است کنده شود. این مشکل را می توان با باز گذاشتن درب یکی از پنجره ها تا حد زیادی حل کرد.

۱۶- «کار در کلاس» صفحه ۶۱؛ در صورت وجود تمکین مالی مناسب می توانیم از دانش آموزان بخواهیم که هواپیماهای کاغذی یا فومی که ماکت آنها آماده است را تهیه و به مدرسه آورده و آن را کامل و در مسابقه شرکت نمایند.

فعالیت پیشنهادی : تحقیق کنید که سالانه کدام یک از وسایل منزل و یا خانه نیاز به روغن کاری دارند. لیستی تهیه نمایید و توضیح دهید کدام قسمت در هر وسیله باید روغن کاری شود (مثلاً لولاها در درب ها و پنجره ها) و اگر این عمل انجام نشود، چه مشکلاتی به وجود خواهد آمد؟

جدول ارزشیابی بر اساس ملاک‌ها و سطوح عملکرد

ملاک‌ها	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
انواع نیروها	در تعداد محدودی مثال یا آزمایش، نیروهای غیر تماسی (الکتریکی، مغناطیسی و گرانشی) و تماسی (اصطکاک، مقاومت هوا و...) را شناسایی کنند	در مثال‌های متنوعی، نیروهای تماسی و غیر تماسی را شناسایی کنند	در مثال‌هایی مانند هواپیما که بیش از یک نیرو به جسم وارد می‌شود نیروها را شناسایی کرده و تأثیر آنها را بر حرکت بیان کنند
طراحی و ساخت وسایلی مانند هواپیمای کاغذی و...	هواپیمایی طراحی نموده، می‌سازد و به مدرسه می‌آورد	وسیله ساخته شده کار می‌کند و معایب اولیه آن برطرف شده و زمان پرواز آن قابل ملاحظه است	در ساخت وسیله نوآوری‌هایی وجود دارد و از استحکام لازم برخوردار است و مدت پرواز و مسافت طی شده توسط آن مناسب است