



معرفی نرم افزار کروکودیل فیزیک

آموزش مفهوم نیرو و شتاب

ابوالفضل عزیزی، کارشناس ارشد آموزش فیزیک و آرناسیدفدایی، دانشجوی دکتری فیزیک

مقدمه

واژه نرم افزار یکی از واژه‌های عمومی است که در علوم مختلف به کار گرفته می‌شود، در علم رایانه، نرم افزار به مجموعه‌ای از دستورات عملی و برنامه‌ها (program) گفته می‌شود که توسط کاربر جهت ارتباط با سخت افزار و هدایت آن به سوی

اهداف مورد نظر به کار گرفته می‌شود.

با پیشرفت روزافزون دانش و فناوری، جامعه و کشور ما نیازمند آموزش مهارت‌هایی است که با کمک آن‌ها بتواند همگام با توسعه علم و فناوری به پیش برود. دانش آموزان به عنوان سرمایه‌های جامعه باید مسلح به سلاح و فرهنگ نرم افزاری باشند تا بتوانند در توسعه اجتماعی - اقتصادی کشور گام‌های محکمی بردارند. فناوری اطلاعات به عنوان یک رویکرد نوین، در نقش مکمل نظام آموزشی - بهبود کیفیت تدریس - تنوع بخشیدن به شیوه‌های تدریس - انتقال دانش با استفاده از فناوری چند رسانه‌ای - فراهم ساختن آموزش مستمر و خودکار - آموزش مادام‌العمر و آموزش همیشه در دسترس - کوتاه نمودن زمان آموزش - کوتاه کردن دوره تحصیل - توجه به استعداد های فردی - انفرادی کردن آموزش و مقابله با مشکلات آموزش جمعی عمل می‌کند.^۱

برای کسب موفقیت در قرن بیست و یکم، معلمان باید دانش آموزانی تربیت کنند که یادگیرندگان مادام‌العمر باشند و این میسر نمی‌گردد مگر اینکه فرایند یادگیری مبتنی بر انتقال صرف دانش تغییر کند. بنابراین معلمان باید با استفاده از رایانه و اینترنت و کاربرد آن‌ها در تدریس آشنا باشند و دانش آموزان را نیز به این امر ترغیب کنند. یکی از مقوله‌هایی که به مهارت و سرعت تدریس معلم کمک می‌کند به کار بردن وسایل کمک آموزشی در امر تدریس است.^۲

تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از نرم افزارهای کمک آموزشی فیزیک نقش مؤثری در افزایش یادگیری دانش آموزان، تعامل آنان با یکدیگر و تقویت روحیه و انجام دادن کار گروهی دارد. (سیده فاطمه شبیری و محمد عطاران، ۱۳۸۶)^۳. هر ساله مقاله‌های متعددی در زمینه کاربرد نرم افزار در آموزش به چاپ می‌رسد. یکی از این نرم افزارها که کاربرد زیادی در فیزیک دارد نرم افزار کروکودیل فیزیک است. با این نرم افزار می‌توانید آزمایش‌های مربوط به علم فیزیک را در محیطی شبیه سازی شده انجام دهید و از آزمایش‌های مربوط به مکانیک گرفته تا آزمایش‌های مربوط به اپتیک، امواج و الکترواستاتیکی در محیطی بدون خطر^(۱) و با دقت بالا تجربه کنید. این نرم افزار را می‌توان از اینترنت به صورت رایگان دانلود کرد. با تحقیق می‌توان سایت‌های قابل دانلود این نرم افزار را یافت به عنوان مثال برای دانلود مستقیم به نشانی زیر مراجعه کنید.

<http://physics-dept.talif.sch.ir/crocodile-software/>

physics.rar

چکیده

نقش فناوری در آموزش علوم باعث شده است تا یادگیری با سرعت زیادی گسترش یابد و رشد نوآوری در آموزش علوم، به ویژه فیزیک، با سرعتی بیشتر از سرعت عمر ما طی شود. بنابراین، استفاده از شیوه‌هایی که به یادگیری و کاربردی شدن علوم تجربی و یافتن مصداق‌های آن در زندگی بینجامد و باعث شود که فرد با استفاده از فناوری روز بتواند در صورت نیاز به کسب دانش و اطلاعات بپردازد، به طراحی و برنامه‌ریزی نیاز دارد.^۱

مدت‌هاست که نرم افزارها جای خود را در برنامه‌های آموزشی باز کرده‌اند، اما اگر از بسیاری معلمان پرسیم که آیا تاکنون از نرم افزار مرتبط با رشته درسی خود استفاده کرده‌اند یا نه؛ در بیشتر موارد پاسخ منفی است، و این یعنی هنوز استفاده از نرم افزارهای آموزشی در نظام آموزشی ما متداول نیست. معلمان یا دانش آموزان گمان می‌کنند کار کردن با نرم افزارهای آموزشی مشکل است. در حالی که اگر با آن‌ها آشنا شوند درک درس خیلی بهتر و راحت تر صورت می‌گیرد.

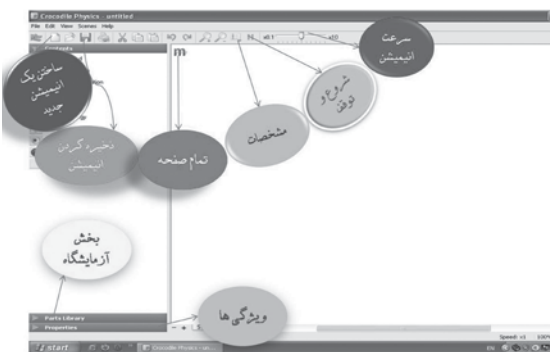
نرم افزار Crocodile Physics یکی از کاربردی ترین نرم افزارهای موجود در زمینه آموزش فیزیک است. می‌توان از این نرم افزار برای تدریس مباحث مختلف فیزیک استفاده کرد. استفاده از این نرم افزار دانش آموزان را در یادگیری کمک و آموزش مفهومی فیزیک را آسان تر و لذت بخش تر می‌کند. هدف از نگارش این مقاله معرفی و آشنا کردن دانش آموزان و معلمان با این نرم افزار است.

نرم افزار کروکودیل فیزیک کاربردهای زیادی در زمینه‌های مختلف فیزیک شامل مکانیک، نور، نوسان، موج، الکترواستاتیکی و غیره دارد و شامل طیف گسترده‌ای از آزمایش‌های مجازی فیزیک است. استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی فایده‌های بی شماری دارد که از آن جمله می‌توان به هزینه اندک، تنوع گسترده، سرعت در اجرا و مشاهده نتیجه، صحت اجرای آزمایش و عدم خطا در طراحی و اجرا و سرانجام نبود خطرات جانبی، اشاره کرد. با این نرم افزار کلیه آزمایش‌های فیزیک دبیرستان و بسیاری از آزمون‌های سال‌های مقدماتی دانشگاه، قابل شبیه سازی و مطالعه است.

به منظور شناخت بهتر این نرم افزار و چگونگی کار با آن ابتدا به توضیح مباحث و سربرگ‌های آن می‌پردازیم و سرانجام دو نمونه مثال را با استفاده از این نرم افزار حل می‌کنیم.

کلیدواژه‌ها: نرم افزار کروکودیل، آموزش فیزیک، شتاب و نیرو

با پیشرفت روزافزون دانش و فناوری، جامعه و کشور ما نیازمند آموزش مهارت‌هایی است که به کمک آن‌ها بتواند همگام با توسعه علم و فناوری به پیش برود



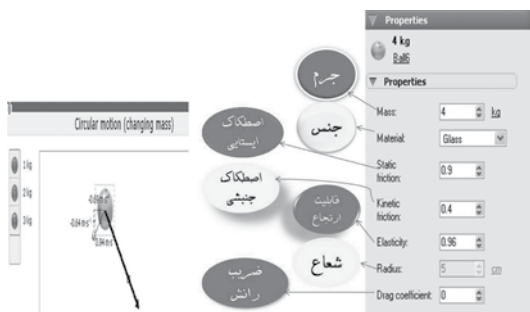
کاربردهای نرم‌افزار کروکودیل فیزیکز

این نرم‌افزار در بسیاری از مباحث نیرو و شتاب در پایه‌های دوم دبیرستان و همچنین پیش‌دانشگاهی کاربردهای زیادی دارد که در زیر به برخی از این مباحث اشاره می‌شود.

بررسی نیروی مرکزگرا در حرکت دورانی و عوامل مؤثر بر آن، تحقیق قانون اول نیوتون، تحقیق قانون دوم نیوتون، تحقیق قانون سوم نیوتون، بررسی نیرو به‌عنوان یک کمیت برداری و محاسبهٔ برآیند چند نیرو، بررسی اثر نیروی وزن بر تعادل یک جسم، بررسی رابطهٔ بین نیروهای وارد بر یک جسم با شتاب، بررسی رابطهٔ بین جرم و وزن بر روی سیارات مختلف، بررسی نیروی اصطکاک ایستایی و جنبشی، بررسی رابطهٔ بین طول و جرم آونگ با زمان تناوب آن، حرکت هماهنگ ساده، فنر افقی و رسم نمودارهای مکان - زمان و سرعت - زمان فنر و بالاخره اندازه‌گیری شتاب گرانی زمین (g).

توضیح اجزای نرم‌افزار کروکودیل

در شکل (۵) کار هر یک از آیکون‌ها نشان داده شده است.



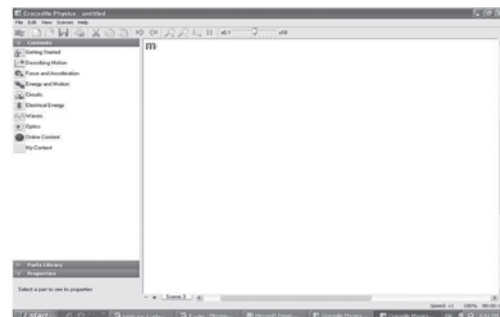
تذکره: در parts library (بخش آزمایشگاه) می‌توان مثال‌هایی را به‌طور دلخواه طراحی کرد. یک نمونه از این مثال‌ها در بند ۵ آمده است.

در هر آزمایش تقریباً می‌توان کلیه پارامترهای فیزیکی را انتخاب کرد و تغییر داد و بسیاری از نتایج نیز به‌صورت نمودار نمایش داده می‌شود. مثلاً در شکل (۶) با انتخاب توپ می‌توان مشخصات آن را تغییر داد.

طریقه نصب

بعد از دانلود از سایت معرفی شده، پوشهٔ ۶۰۵ Crocodile Physics و سپس پوشهٔ f را باز کنید. در این پوشه آیکون‌های مختلفی وجود دارد، بر روی آیکون زیر کلیک کنید تا نرم‌افزار اجرا شود.

با اجرای نرم‌افزار، صفحهٔ اصلی آن که به صورت زیر است باز می‌شود. (شکل ۱)



محتوای علمی فیزیک موجود در کروکودیل فیزیکز به هفت گروه کلی تقسیم شده، البته هر گروه نیز شامل چندین زیرگروه است. در شکل (۲) این ۷ گروه نشان داده شده است.



این گروه‌ها هر کدام به زیرگروه‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. در این مقاله فقط به مبحث نیرو و شتاب می‌پردازیم و بخش‌های دیگر را به علت گستردگی زیرمجموعه‌های این نرم‌افزار و همچنین به دلیل محدودیت مقاله نادیده می‌گیریم. بخش‌های مختلف شتاب و نیرو به‌صورت زیر است. (شکل ۳)



در هر بخش مثال‌هایی جهت یادگیری بیشتر گنجانده شده است. مثلاً در بخش نیرو و شتاب مثال‌های زیر وجود دارد. (شکل ۴)

طراحی یک مسئله فیزیک با استفاده از نرم‌افزار کروکودیل بخش طراحی آزمایش

این نرم‌افزار به گونه‌ای طراحی شده است که می‌توان با آن دست به تولید خلافت مسائل فیزیک زد. در قسمت parts library (بخش آزمایشگاه) می‌توان آزمایش‌های مختلفی را از مباحث الکترونیک، نیرو و حرکت، نورشناسی و امواج، طراحی و اجرا کرد. در این قسمت می‌خواهیم یک مسئله طراحی کرده و در نهایت پاسخ آن را نیز به دست آوریم.

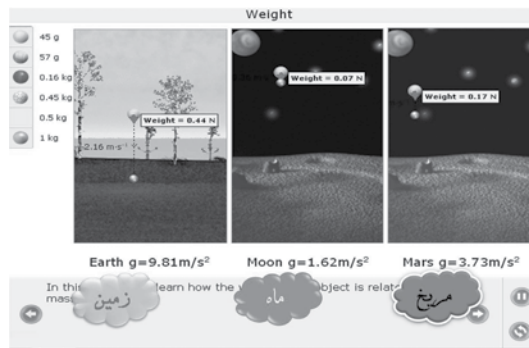
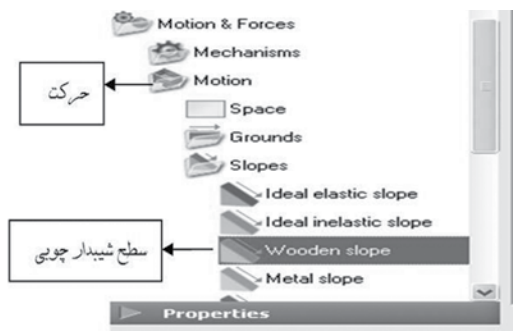
مسئله ۳: سطح شیب‌داری از جنس چوب با زاویه شیب ۳۰ درجه داریم. تویی به جرم $1/2 \text{ kg}$ از جنس پلاستیک را از بالای سطح شیب‌دار رها می‌کنیم. نیروهای وارد بر جسم را هم از نظر جهت و هم از نظر مقدار مشخص کنید.

حل: مراحل زیر را به ترتیب انجام می‌دهیم.

۱. به قسمت parts library که در پایین صفحه، مطابق شکل (۹) قرار دارد، می‌رویم.

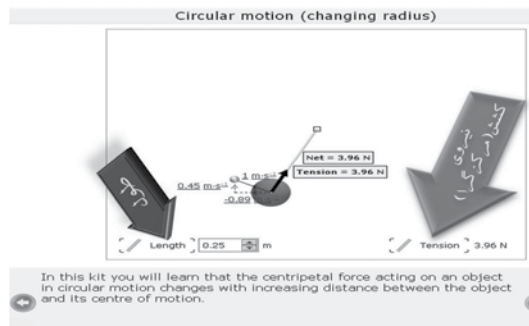


۲. بر روی قسمت parts library کلیک می‌کنیم تا بخش‌های مختلف آن مطابق شکل (۱۰) دیده شود.



حل دو نمونه سؤال با استفاده از نرم‌افزار کروکودیل

مسئله ۱: وزن جسمی به جرم ۵۷ گرم را بر روی سطح ماه، سطح زمین و سطح مریخ با استفاده از نرم‌افزار به دست آورید.
حل: ابتدا به قسمت وزن رفته و در این صفحه از جعبه جرم‌ها، جرم ۵۷ گرمی را انتخاب می‌کنیم. بر روی آن راست کلیک و گزینه copy را انتخاب می‌کنیم. سپس این جرم را در سه فضای زمین، مریخ و ماه paste می‌کنیم. حال دکمه شروع را می‌زنیم. با این کار وزن جسم مطابق شکل (۷) در هر سه جا مشخص می‌شود. همان‌طور که دیده می‌شود چون شتاب گرانی بر روی سیارات مختلف متفاوت است بنابراین وزن نیز متفاوت است.



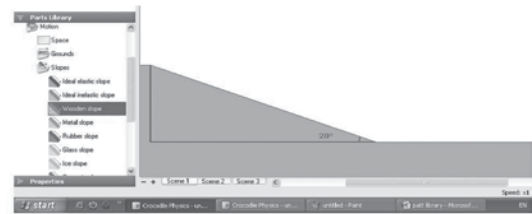
مسئله ۲: در حرکت دورانی سرعت جسمی ۱ متر بر ثانیه و شعاع دوران ۲۵ سانتی‌متر است. با فرض آنکه جرم آن ۱ کیلوگرم باشد، نیروی مرکزگرای آن را محاسبه کنید.

حل: ابتدا به بخش حرکت دورانی به شعاع متغیر می‌رویم و مطابق شکل زیر در قسمت طول عدد ۰/۲۵ متر را وارد

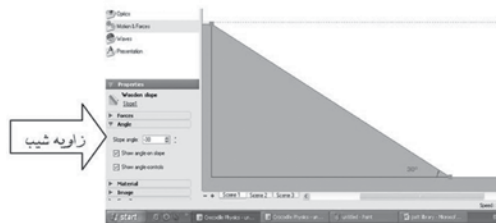
می‌کنیم سپس بر روی گلوله کلیک می‌کنیم تا قسمت مشخصات آن باز شود از قسمت جرم عدد ۱ کیلوگرم را انتخاب می‌کنیم. سرانجام با انتخاب سرعت ۱ متر بر ثانیه دکمه شروع را می‌زنیم، با این کار نیروی مرکزگرا بر روی شکل (۸) نمایان می‌شود.



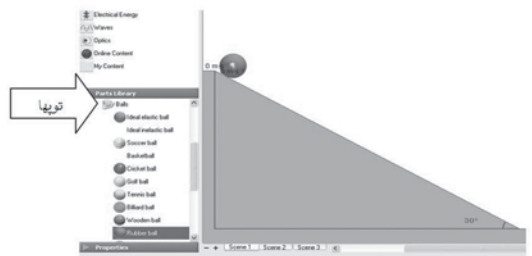
۳. روی آیکون نیرو و حرکت (motion & forces) کلیک می‌کنیم و از قسمت حرکت (motion) یک سطح شیب‌دار چوبی را مطابق شکل (۱۱) برمی‌داریم و آن را مطابق شکل (۱۲) به صفحه می‌کشیم.



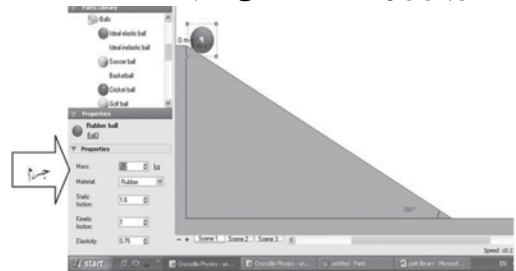
۴. به بخش مشخصات (properties) رفته و زاویه سطح شیب‌دار را مطابق شکل (۱۳)، ۳۰ درجه انتخاب می‌کنیم.



۵. از پوشه توپ‌ها یک توپ پلاستیکی انتخاب و آن را مطابق شکل (۱۴) بر روی سطح شیب‌دار می‌گذاریم.

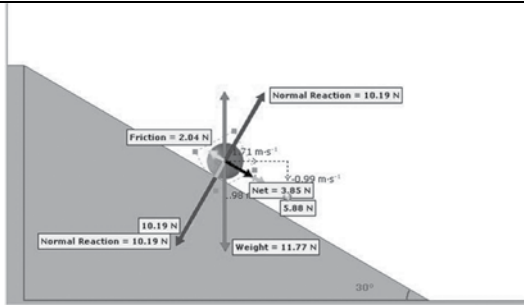


۶. بر روی توپ کلیک و در قسمت مشخصات، مطابق شکل (۱۵) جرم آن را ۱/۲ kg انتخاب می‌کنیم.



۷. بر روی دکمه شروع (start) کلیک می‌کنیم تا توپ به پایین سطح شیب‌دار حرکت کند. حال نیروهای وارد بر توپ و اندازه‌های آن مطابق شکل (۱۶) مشخص می‌شود.

در هر یک از بخش‌های این نرم‌افزار می‌توان مثال‌های متنوعی را طراحی کرد و یا حتی در مواردی می‌توان طراحی مثال را بر عهده دانش‌آموزان گذاشت تا با بررسی نتایج حل مثال در این نرم‌افزار و تطبیق آن با پاسخ‌های خود، به مشکلات یادگیری خود پی ببرند.



نتیجه‌گیری

یکی از راه‌های یادگیری بهتر دروس به‌ویژه دروسی مانند شیمی، فیزیک و... انجام آزمایش‌هایی است که در کتاب درسی وجود دارد. آنچه دانش‌آموز با انجام آزمایش فرا می‌گیرد در یادگیری بهتر دروس بسیار مؤثر است و در ذهن او باقی می‌ماند و نیازی به حفظ کردن مطالب ندارد. با توجه به مطالب گفته شده می‌توان مزیت‌های زیر را برای این نرم‌افزار بیان کرد:

الف: با توجه به هزینه زیاد و کمیاب بودن برخی تجهیزات آزمایشگاهی امکان انجام آزمایش تمام مباحث برای اغلب دانش‌آموزان وجود ندارد. اما در این نرم‌افزار همان‌طور که دیدیم این امکان فراهم شده است. در نرم‌افزار کروکودیل دیگر نگران مواد سمی و خطرناک نیستیم و با اطمینان و امنیت به انجام آزمایش‌های مختلف می‌پردازیم.

ب: می‌توان در زمان کوتاه‌تری مطالب بیشتری از فیزیک را آموزش داد.

پ: موقعیت‌های بیشتری برای آموختن دارد. راه‌حل‌های متنوع‌تر و بیشتری ارائه می‌کند و پاسخ‌های ارائه شده از دقت بالاتری برخوردار هستند.

ت: در اینجا دانش‌آموز به‌صورت خودکار قادر به تنظیم سرعت یادگیری، تکرار مطالب یادگیری و تنوع مثال‌هاست.

ث: با استفاده از نرم‌افزار کروکودیل می‌توان آموزش یک رشته مفاهیم را به‌عنوان تحقیق به دانش‌آموز واگذار نمود.

ج: با استفاده از نرم‌افزار کروکودیل می‌توان طرح درس‌های متفاوتی را در زمینه‌های مختلف فیزیک طراحی و اجرا کرد.

پیشنهادات

۱. استفاده از این نرم‌افزار به تنهایی مفید نخواهد بود مگر آنکه در قالب یک درس فیزیک متناسب با موضوع تدریس، قسمتی از آن انتخاب و ارائه گردد تا نتیجه بهتری حاصل شود.

۲. لازم به ذکر است که نیازی به آموزش کامل کار با این نرم‌افزار به دانش‌آموزان نیست؛ برعکس، این نرم‌افزار زمانی مفید است که به‌صورت بخش بخش و منطبق با نیازهای آموزشی در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرد زیرا در آن صورت دانش‌آموزان انگیزه لازم را خواهند داشت تا با تلاش خود به مفاهیم در هر بخش مورد نظر برسند. باید به دانش‌آموز این فرصت را داد تا خود برخی از قسمت‌های نرم‌افزار را کشف کند، آن موقع است که می‌توان به یادگیری عمیق‌تر و بهتر امیدوار بود.

پی‌نوشت

1. Crocodile Physics

منابع

۱. سیدفدایی، آریتا، رسانه‌های آموزشی در روش‌های نوین تدریس فیزیک، مجله رشد آموزش فیزیک، دوره بیست‌وهفتم، شماره ۴، تابستان ۹۲، صفحه ۳۲.
۲. مکی، صفی‌الله، فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش، www.jobportal.ir
۳. ترکمن‌دی، حمیدرضا، ویژگی‌های معلم در قرن ۲۱، www.zibaweb.com
۴. شبیری، سیده فاطمه و عطاران، محمد، بهره‌گیری از نرم‌افزار کمک آموزشی فیزیک سوم دبیرستان و بررسی تأثیر آن در پیشرفت تحصیلی با هدف بررسی تفاوت‌های موجود، نشریه روان‌شناسی و علوم تربیتی، تعلیم و تربیت (آموزش و پرورش)، بهار ۱۳۸۶، شماره ۸۹ (علمی - پژوهشی)، صفحه ۸۴-۶۹.

5. <http://physics-dept.talif.sch.ir/crocodile-software/physics.rar>

