

تهیه و تولید برنامه‌های شبیه‌ساز

نمونه کاربردی: آزمایش علوم



اشاره

با آنکه ده‌ها سال است از برنامه‌های شبیه‌سازی شده در تعلیم و تربیت استفاده می‌شود، بسیاری از معلمان از کارایی این برنامه‌ها در تعمیق یادگیری دانش‌آموزان آگاه نیستند. در این مقاله، ضمن شرح مزایای استفاده از برنامه‌های شبیه‌ساز در آموزش، یکی از سایت‌هایی که معلمان می‌توانند از برنامه‌های شبیه‌سازی شده آن در مباحث درسی استفاده کنند، با یک مثال عملی، معرفی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: فعالیت‌های برنامه‌های درسی شبیه‌ساز، شبیه‌سازهای فیزیکی، تعاملی و مجازی

ملموس می‌کنند، برای آن‌ها این امکان را به وجود می‌آورند که شرایط شبیه‌سازی شده را تغییر دهند. برای مثال، دانش‌آموز می‌تواند فشار هوا، نیرو یا مواد را تغییر دهد و نتیجه را مشاهده کند. این قبیل برنامه‌ها قدرت پیش‌بینی و حدس علمی را در فراگیرندگان پرورش می‌دهند و معلم را در پیاده کردن شیوه‌های تدریس پژوهش محور یاری می‌کنند.

واقعیت مجازی^۲: در این برنامه‌ها فراگیرنده به‌طور کامل خود را در محیطی که به صورت مجازی شبیه‌سازی شده است احساس می‌کند. تجربه واقعیت مجازی به کلاه و دستکش‌های حس‌گر نیاز دارد. با این برنامه فرد می‌تواند قرار گرفتن در محیط‌هایی مانند زیر دریا، فضا یا بازدید از مکان‌هایی مانند موزه‌ها و جنگل‌ها و غیره را تجربه کند (شکل ۱).

اتم‌ها و مولکول‌ها) و یا ابعاد خیلی بزرگ (مانند کهکشان‌ها، سیارات و ستارگان) را قابل مشاهده و بررسی می‌کنند. مدل‌های شبیه‌سازی شده می‌توانند فراگیرندگان را در تجسم اصول علمی و ارتباط بین پدیده‌ها یاری کنند.

انواع نرم‌افزارهای شبیه‌ساز

به‌طور کلی نرم‌افزارهای شبیه‌ساز را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

شبیه‌سازی فیزیکی^۱: این قبیل برنامه‌ها فقط مفهوم مورد نظر را شبیه‌سازی می‌کنند و برنامه هیچ گونه تعاملی با فراگیرندگان ندارد. این قبیل برنامه‌ها ساده‌ترین نوع برنامه‌های شبیه‌ساز هستند که معلم با آن‌ها می‌تواند تنها مفهوم مورد نظر را نمایش دهد.

شبیه‌سازی تعاملی^۲: این قبیل برنامه‌ها علاوه بر آنکه مفهوم تدریس را برای فراگیرندگان

ده‌ها سال است که شبیه‌سازی وارد عرصه تعلیم و تربیت شده است. با وجود این، مدارس به‌ندرت در فعالیت‌های یادگیری-یاددهی از شبیه‌سازها استفاده می‌کنند. در حالی که شبیه‌سازها می‌توانند اصول علمی را برای فراگیرندگان به صورت ملموس در آورند، تفکر خلاق را پرورش دهند و یادگیری را عمق بخشند. یکی از ویژگی‌های خاص شبیه‌سازی‌ها آن است که یادگیری و کشف مفاهیم را از طریق ارتباط مستقیم ترویج می‌کنند.

برنامه‌های شبیه‌ساز به فراگیرندگان کمک می‌کند حوادث طبیعی واقعی را که در طول هزاران سال رخ داده است، مانند شکل‌گیری قاره‌ها، در مدت زمان کوتاهی مشاهده کنند. به علاوه، برخی از مباحث درسی که قابل آزمایش و بررسی در محیط واقعی نیستند، مانند ابعاد خیلی کوچک (مانند

شبیه‌سازها
می‌توانند
اصول علمی را
برای فراگیرندگان
به صورت ملموس
در آورند،
تفکر خلاق را
پرورش دهند
و یادگیری را
عمق بخشند



شکل ۱



شکل ۲ نمای صفحه اصلی سایت فت

از بین این سه نوع برنامه شبیه‌سازی، تهیه ابزارهای «واقعیت مجازی» پرهزینه است، اما استفاده از برنامه‌های شبیه‌ساز تعاملی و فیزیکی در بسیاری از مواقع رایگان است. یکی از سایت‌هایی که معلمان می‌توانند به صورت رایگان برنامه‌های شبیه‌سازی شده را در مباحث درسی دریافت کنند، سایت «فت»^۴ است.

سایت فت به دانشگاه کلرادو وابسته است و مطالب آن تقریباً به همه زبان‌ها از جمله زبان فارسی ارائه شده است. مباحث ارائه شده شامل فیزیک، زیست‌شناسی، شیمی، زمین‌شناسی و ریاضیات برای تمام مقاطع (از دوره ابتدایی تا دانشگاه) است. برنامه‌هایی که رایانه برای دانلود آن‌ها نیاز دارد، ادوبی فلش پلیر^۵ و جاوا^۶ هستند که معمولاً روی اغلب کامپیوترها نصب‌اند. شکل‌های ۲ و ۳ نمای صفحه اصلی سایت فت به زبان

فارسی را نشان می‌دهد. در این قسمت، با ذکر یک مثال، کاربرد یکی از برنامه‌ها در آموزش علوم را برای روشن شدن مطلب شرح می‌دهیم. فرض کنید معلم تصمیم دارد وضعیت رسانایی آب و نمک و همچنین آب و شکر را به دانش‌آموزان آموزش دهد. در این صورت، برنامه «حل شدن شکر و نمک» را باید از سایت فت دانلود کند (شکل ۴). این برنامه یک محیط شبیه‌سازی شده فراهم می‌کند که دانش‌آموزان می‌توانند با باز کردن شیر آب، ظرف مدرجی را از آب پر کنند. همچنین، می‌توانند در صورت تمایل با شیر دیگری که به انتهای ظرف متصل است، آب ظرف را به مقدار دلخواه تخلیه



شکل ۳ محیط های شبیه سازی شده

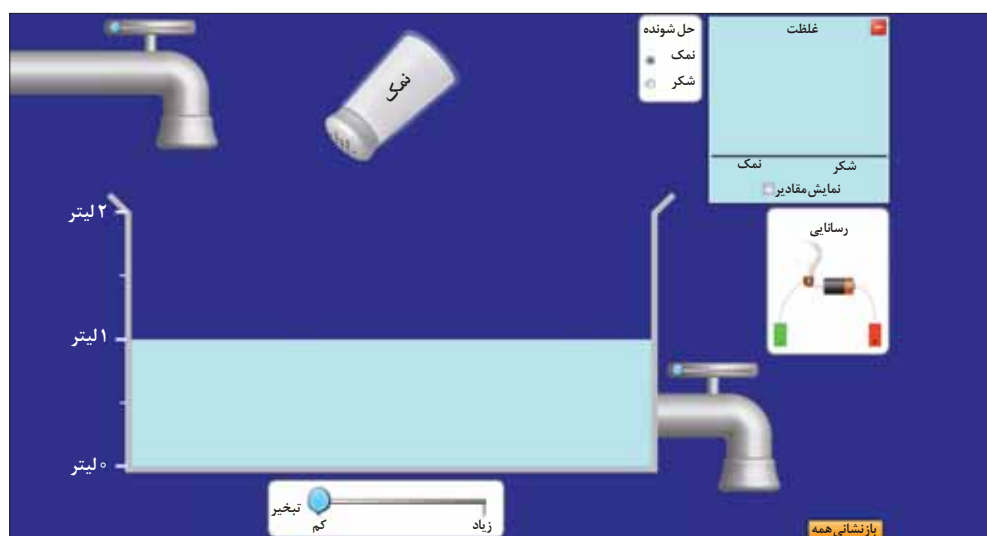
نمک به آب اضافه کنید و دو سر مدار را در آب نمک قرار دهید، آیا لامپ روشن می شود؟ اگر مقدار آب را از یک لیتر به دو لیتر برسانیم، نور لامپ چه تغییری می کند؟ چرا؟ اگر غلظت نمک در آب بیشتر شود، نور لامپ چه تغییری می کند؟ (شکل های ۵ و ۶)

دهند و تغییراتی را که در نور لامپ ایجاد می شود مشاهده کنند. پس از دانلود کردن برنامه (شکل ۴) معلم می تواند دانش آموزان را به گروه های سه نفری تقسیم کند و از آن ها بخواهد آزمایش هایی را انجام دهند. مثلاً از دانش آموزان بپرسد، اگر

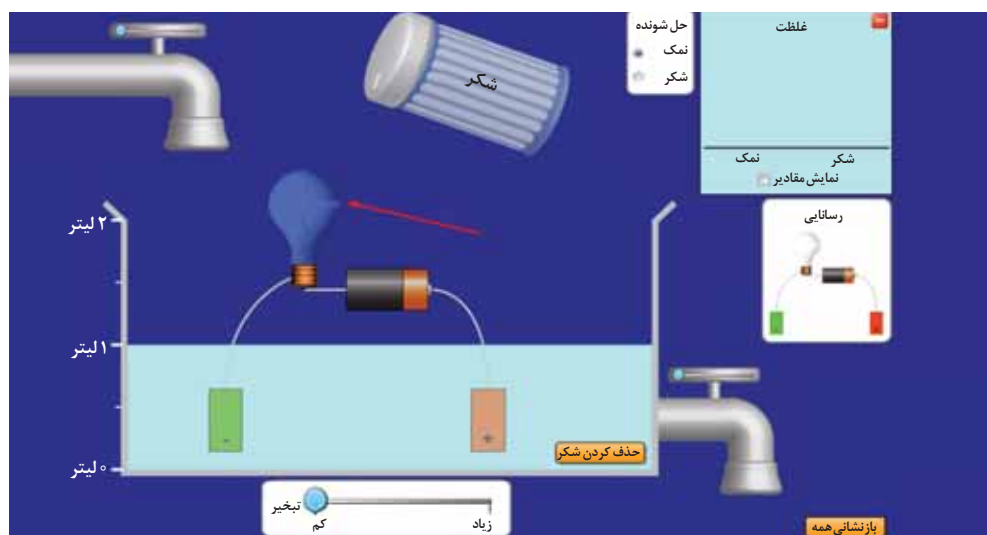
کنند. در این محیط، همچنین یک نمکدان و یک شکر دان تعبیه شده است که دانش آموزان می توانند شکر به ظرف آب اضافه کنند. یک مدار شامل باتری و لامپ نیز در این محیط قرار دارد که دانش آموزان می توانند آن را در ظرف آب قرار



شکل ۴ برنامه قابل دانلود



شکل ۵



شکل ۶

* پی‌نوشت‌ها

1. physical simulation
2. interactive simulation
3. virtual reality
4. Phet (<https://phet.colorado.edu/fa/>)
5. Adobe Flash Player
6. Java

* منبع

1. Landriscina, F. (2013). Simulation and Learning: A Model-Centered Approach, Springer, New York
2. <https://phet.colorado.edu/fa/>
3. <http://serc.carleton.edu/sp/library/simulations/index.html>

کمک می‌کنند تا تدریس فعال را به راحتی در کلاس اجرا و محیط آموزشی را شاداب کند. استفاده از سایت فت به معلمان کمک می‌کند به صورت رایگان به انواع برنامه‌های شبیه‌سازی شده در مباحث درسی، در همه دوره‌ها (از ابتدایی تا سطح دانشگاه) دسترسی پیدا کنند. اگر مدرسه به سایت رایانه مجهز نباشد، معلم می‌تواند نرم‌افزار را در منزل دانش‌آموزان قرار دهد تا در منزل به عنوان یک تکلیف درسی آن را انجام دهند.

و رایانه دسترسی نداشته باشد، می‌تواند از دانش‌آموزان بخواهد در منزل این آزمایش‌ها را با این برنامه انجام دهند و نتایج را به صورت گزارش و به عنوان یک تکلیف ارائه دهند.

جمع‌بندی

استفاده از شبیه‌سازها در کلاس درس می‌تواند علاوه بر ملموس کردن مباحث درسی، روحیه پرسشگری را در دانش‌آموزان تقویت کند. این ابزارها به معلم

از دانش‌آموزان بخواهید همین آزمایش را با شکر انجام دهند و نتایج آن را مشاهده کنند (شکل ۶). دانش‌آموزان می‌توانند این آزمایش را با آب خالص نیز تکرار کنند. پس از انجام آزمایش از دانش‌آموزان بپرسید چه تفاوتی را مشاهده می‌کنند؟ اگر غلظت نمک یا شکر را بیشتر کنند، چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر نمک و شکر را به آب اضافه کنند، چه تغییری در نور لامپ رخ می‌دهد؟ چرا؟ اگر معلم در مدرسه به سایت