

کاربرد پویانمایی در آموزش زیست‌شناسی

نرگس محمودی

کارشناس ارشد زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

n.mahmoodi85@yahoo.com

چکیده

بررسی‌های اخیر نشان داده‌اند که تدریس بعضی از فرایندهای زیستی با پویانمایی (انیمیشن) مفیدتر از تصویرهای ثابت است. ارزش پویانمایی‌ها با توجه به اینکه چه فرایندی را (از جمله برانگیخته شدن یک فرایند، محل آن در سلول یا مراحل پی‌درپی آن) ارائه می‌دهند، تعیین می‌شود. اهداف این نوشته، اشاره به برخی از مزایای پویانمایی، معرفی برخی از برنامه‌ها و وبگاه‌های ارائه دهنده پویانمایی در زیست‌شناسی و در نهایت ترغیب استفاده گسترده از پویانمایی در تدریس زیست‌شناسی است.

مقدمه

با اینکه مدتی طولانی است که میکروسکوپ ویدئویی^۱ به‌عنوان یک وسیله آموزشی ارزشمند مورد استفاده قرار گرفته است، اما اخیراً استفاده از پویانمایی رایانه‌ای گسترش یافته است. پویانمایی بر به میکروسکوپ ویدئویی برتری‌هایی دارد؛ از جمله سادگی، تفکیک‌پذیری و بزرگ‌نمایی نامحدود، قابلیت مشخص کردن نشانه‌ها در یک پیش‌زمینه پیچیده، تنظیم حرکات، اشکال و رنگ‌ها، حذف تدریجی درون یا بیرون نشانه‌ها. با اینکه این بحث بر آموزش زیست‌شناسی تمرکز دارد، اما برای درک بهتر کاربرد پویانمایی در تدریس سایر مباحث علوم پایه نیز کاربرد دارد.

پویانمایی برهم‌کنش مولکول‌های زیستی و فرایندهای مولکولی

بسیاری از دوره‌های آموزشی زیست‌شناسی با مبحثی درباره پویانمایی مراحل مولکولی آغاز می‌شوند. مبحث زیست‌شناسی سلولی و مولکولی به‌طور بارز ساختارهای پروتئینی و مدل القا شده مناسب فعالیت آنزیم را مورد بحث قرار می‌دهد. مشکل می‌توان این حرکات را با تصویرهای نشان داد. برنامه‌هایی مانند chime یا kinemage نه تنها حرکات را نمایش می‌دهد، بلکه امکان چرخاندن پروتئین‌ها را به دانش‌آموزان می‌دهند تا حرکات را از زوایای مختلف بررسی کنند. برنامه chime بسیار کارآمدتر و متداول‌تر است؛ اما به‌علت مشکلاتی که مرورگرهای منقضی chime دارند، پیشنهاد می‌شود ترجیحاً از kinemage (مخفف به معنی تصاویر متحرک)، یا نسخه وب آن به نام MAGE استفاده شود که روی همه پایگاه‌های رایانه‌ای^۲ قابل اجراست تا مولکول‌های زیستی را نمایش دهد و حول

محوری بچرخاند. از دیگر برنامه‌های تجسمی مولکولی موجود می‌توان به Jmol و Cn3D، Protein Explorer اشاره کرد. پویانمایی فرایندهایی را که همراه با تحرک هستند، واضح‌تر توصیف می‌کند (برای نمونه، می‌توان به حرکت پلیمر از روی DNA یا جابه‌جایی ریبوزوم روی mRNA اشاره کرد)؛ یا مثلاً جهت و اندازه نیروی محرکه^۳ شیمیایی یا الکتریکی را با موازنه پتانسیم از غشای پلاسمایی برای تولید پتانسیل استراحت منفی^۴ نشان دهد. در یک گام بالاتر، استیت^۵ از اساتید دانشگاه کلرادو در مقاله‌ای نوشته است که دانشجویان همیشه در فهم مباحث مدل چنگال^۶، فریز فرکچر^۷، سیگنال‌های سلولی^۸ و گسترش پتانسیل استراحت غشایی^۹ با تصاویر ثابت مشکل دارند و لذا پیشنهاد کرده است که برای آموزش این مباحث حتماً از پویانمایی استفاده کنیم.

ارزیابی کاربرد پویانمایی در آموزش

در یک مطالعه، کاربرد پویانمایی در آموزش مفاهیم شیمیایی مورد بررسی قرار گرفت (Williamson و Abraham، ۱۹۹۵). در این تحقیق دانش‌آموزانی که مباحث مربوطه را فقط از طریق سخنرانی فراگرفته بودند با دانش‌آموزانی که علاوه بر آن پویانمایی مبحث مورد نظر را مشاهده کرده بودند، مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد دانش‌آموزانی که در هر مبحث مربوطه برای آن‌ها پویانمایی ۱ الی ۲ دقیقه نمایش داده شده بود، نمره‌های بسیار بالاتری دریافت گرفته‌اند. علاوه بر آن رضایت دانش‌آموزان در کلاس‌هایی که پویانمایی پخش می‌شود، بیشتر بود.

در پژوهشی دیگر که روی ۳۹۳ دانشجوی دانشگاه تورنتو کانادا صورت گرفت (O'Day، ۲۰۰۷)، مشخص شد که پویانمایی در مقایسه

چند وبگاه پویانمایی در حوزه زیست شناسی

نام وبگاه	آدرس	توضیحات
Sumanas Inc	http://www.sumanasinc.com/webcontent/animation.html	وبگاه مناسبی در مباحث مختلف زیست‌شناسی و نیز شیمی، محیط زیست و نجوم است. برخی از پویانمایی‌ها به زبان انگلیسی روایت می‌شوند.
Cell alive	http://www.cellsalive.com/	پویانمایی‌های این وبگاه به صورت بسیار ساده ارائه شده‌اند.
Cell Biology Animation	http://johnkyrk.com/	وبگاه بسیار خوبی است و به چند زبان (ترکی، انگلیسی، فرانسه، اسپانیایی، آلمانی، پرتغالی) قابل تنظیم است.
DNA learning Center	http://www.dnalc.org/resources/animations/ http://dnalc.org/resources/3d/	این وبگاه‌ها در سطح پیشرفته و ترجیحاً دانشگاهی قابل استفاده‌اند.
Department of Biology Science	http://telstar.ote.cmu.edu/biology/animation/	این وبگاه در سطح پیشرفته قابل استفاده است.
Virtual Cell Animation Collection, Molecular and Cell Biology Learning Center	http://vcell.ndsu.edu/animations/	این وبگاه در سطح دانشجویان لیسانس و یا فارغ‌التحصیل طراحی شده و دارای راوی به زبان انگلیسی است و برای دسترسی باید ابتدا ثبت نام کرد که کاملاً رایگان است.

برخی از آموزگاران ورود به پویانمایی چندان خوشایند نباشد، اما این حقیقتی از زندگی علمی^{۱۵} است که باید به عنوان توسعه واحد درسی و دوره تحصیلی مورد ملاحظه قرار گیرد.

پی‌نوشت

1. Video microscopy
2. Symbols
3. Rotate
4. Computer Platforms
5. Driving Force
6. Negative resting Potential
7. Stith
8. Clutch Model
9. Freez-Fracture
10. Cell Signaling
11. The Development of the Resting Membrane Potential
12. Marinelli
13. Pausch
14. Video Gaming
15. Academic Life

منابع

1. Stith BJ. Use of Animation in Teaching Cell Biology. Cell Biology Education. 2004; 3: 181–188.
2. O'Day DH. The Value of Animations in Biology Teaching: A Study of Long-Term Memory Retention. CBE—Life Sciences Education. 2007; 6: 217–223.
3. McClean P, Johnson C, Rogers R, Daniels L, Reber J, Slator BM. Molecular and Cellular Biology Animations: Development and Impact on Student Learning. 2005; 4: 169–179.

با تصاویر ثابت باعث تأثیرگذاری بیشتری جهت افزایش ماندگاری مطالب در حافظه درازمدت می‌شود و علاوه بر آن، نظرسنجی از این دانشجویان نشان داد که آن‌ها استفاده از پویانمایی را نسبت به صرفاً خواندن متن کتاب ترجیح می‌دهند و بیان کردند که بعد از مشاهده پویانمایی، مطالعه متن کتاب بسیار آسان‌تر و قابل فهم‌تر می‌شود.

آمارهای جهانی نشان می‌دهند که در دوره‌های تحصیلی، اگر دانش‌آموزان مطالب گفته شده در کلاس را مرور نکنند، حدوداً ۲۵ درصد از مطالب تدریس شده را تا یک هفته در ذهن خود به‌خاطر می‌سپارند و حدود ۲۱ درصد از مطالب را تا ۲ الی ۴ هفته به یاد خواهند آورد. اما در این پژوهش که روی ۳۹۳ دانشجو انجام شد، معلوم شد که میزان به‌خاطر سپردن مطالب در همه حالت‌ها بسیار بیشتر از این میزان بوده است.

بررسی‌ها نشان داده است که بیشتر دانش‌آموزان زمان زیادی را برای بازی‌های رایانه‌ای یا بازی‌های آنلاین (اینترنتی) صرف می‌کنند و درس خواندن را به تأخیر می‌اندازند. لذا مارنلی^{۱۲} و پاچ^{۱۳} (۲۰۰۴) پیشنهاد کردند که توسعه قدرت بازی‌های ویدئویی^{۱۴} نیز در راستای آموزش و پرورش باعث انقلابی در تعلیم و تربیت می‌شود. بازی‌های ویدئویی می‌توانند روش‌های کلی حل مشکلات را آموزش دهند و به این طریق دانش‌آموزان را در تلاش برای یافتن سلسله مراتب اقدامات یاری دهند تا بر مجموعه‌ای از موانع فایق آیند و مشکلات جانبی را در عمل حل کنند.

زیست‌شناسی موضوعی بصری است که معمولاً اتفاقاتی پیچیده و پی‌درپی را در برمی‌گیرد. پویانمایی روشی برای ارتباط شفاف و مؤثر با این اتفاقات پیچیده پی‌درپی را میسر می‌کند. گرچه شاید برای