

رزومه پروتئین^۱

نویسندگان: تمی کاربالو و گرگوری کرانتر^۲
مترجم: محمد امین اسپروز

می‌شناسند، مانند ژن سرکوبگر تومور پی ۵۳^۵، نشان می‌دهیم که چه چیزی متعلق به هر بخش است. معمولاً در کلاس‌های علوم، نسبت دادن خصوصیات انسانی به ذرات مشکل است (برای مثال، «گلوکز می‌خواهد شکسته شود» و یا «سدیم به از دست دادن الکترون نیاز دارد». در این تکالیف، جان بخشیدن به اشیاء نباید باعث ایجاد این تصور برای دانش‌آموزان شود که اشیاء رفتاری مانند انسان‌ها دارند بلکه باید بدانند گزارش حقایق علمی ارائه دهند.

نظارت آموزگار و ارزشیابی

با اینکه این تمرین را می‌توان به صورت تک به تک هم انجام داد، ما برای تقویت روحیه همکاری در میان دانش‌آموزان و سود بردن آن‌ها از نقاط قوت یکدیگر، ترجیح می‌دهیم که در گروه‌های چهار نفره کار کنند. به دانش‌آموزان برای پیدا کردن اطلاعات در کتاب‌هایشان یا اینترنت به اندازه کافی در کلاس وقت داده می‌شود و معلم، مانند کلاس‌های آزمایشگاه، بین دانش‌آموزان راه می‌رود و به آن‌ها کمک می‌کند. هر گروه ابتدا یک پیش‌نویس تحویل می‌دهد، بازخورد می‌گیرد و تغییرات را اعمال می‌کند. هنگام ارزیابی کار دانش‌آموزان، به هر گروه فقط یک نمره می‌دهیم؛ زیرا معتقدیم با این کار دانش‌آموزان حس موفقیت را با هم تقسیم می‌کنند، اما اگر معلمی بخواهد برای ارزیابی مسئولیت‌پذیری دانش‌آموزی به او نمره انفرادی بدهد، می‌تواند یک یا دو رزومه به هر فرد در گروه اختصاص دهد.

«به زبان خودتان پاسخ دهید!». ما معلم‌ها از این جمله زیاد استفاده می‌کنیم. می‌خواهیم دانش‌آموزانمان با تفسیر اطلاعات به کمک دانش خودشان، مسائل را درک کنند. با این حال، به دلیل استفاده فزاینده دانش‌آموزان از منابع اینترنتی، به سختی می‌توان گفت که پاسخ‌ها، واقعاً مال خودشان است. راه‌حل کلی این مشکل، این است که از دانش‌آموزان بخواهید تا اطلاعات خود را در قالبی ارائه دهند که پیدا کردن آن در کتاب‌ها و اینترنت غیرممکن باشد و مطمئن شوند که باید چیز جدیدی خلق کنند. ما یک مثال تجربه شده در کلاس را پیشنهاد می‌کنیم: رزومه پروتئین.

رزومه پروتئین چیست؟

در کلاس بیوتکنولوژی مقدماتی در دبیرستان گلشیر پیک^۳، دانش‌آموزان، ساختار و عملکرد پروتئین را با استفاده از مدل سه بعدی و سایر فعالیت‌ها را با جزئیات خوبی بررسی می‌کنند. طبق یک ارزشیابی تراکمی^۴، گروه‌های چهار نفری از دانش‌آموزان، یک پروتئین خاص (مانند هموگلوبین) را در نظر می‌گیرند و با تجسم آن، درک خود را در قالب رزومه‌ای گزارش می‌دهند. با اینکه بعضی دانش‌آموزان هنوز با رزومه آشنا نیستند، آن‌ها به سادگی می‌توانند تدریس کرد. ما از دانش‌آموزان می‌خواهیم بخش‌هایی را به نام، نشانی، هدف شغلی، ویژگی‌های ساختاری، سوابق کاری، دستاوردها و افتخارات کاری و منابع اختصاص دهند و ما با مثالی از یک پروتئین، که دانش‌آموزان



نام: پی ۵۳
نشانی منزل: ژنی است که روی کروموزوم شماره ۱۷ قرار دارد.
نشانی محل کار: پروتئینی است که در هسته و سیتوپلاسم سلول DNA آسیب دیده و سایر عوامل استرسزای سلول قرار دارد.

هدف شغلی
جست‌وجو در موقعیت سلولی شامل توقف رشد سلول، ترمیم DNA آسیب‌دیده و کمک به آپوپتوز

ویژگی‌های ساختاری

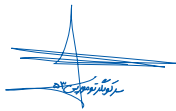
- ۸ درصد مارپیچ آلفا و ۳۰ درصد صفحات بتا
- برخی آرژنین‌های مهم در اتصال به دی‌ان‌ای عبارت‌اند از: ۱۷۵، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۷۳ و ۲۸۲

سوابق کاری

- تحت نظارت پروتئین‌هایی مانند HAUSP کار می‌کند.
- تحریک تولید پی ۲۱
- کارشناسی ترمیم دی‌ان‌ای آسیب‌دیده
- در صورت جفت شدن با پی ۵۳، گروه مشابه بهتر عمل می‌کند.
- بی‌تأثیر در محیط‌های حاوی دود سیگار، رادیواکتیو، مواد شیمیایی صنعتی و غیره

دستاوردها و افتخارات کاری

- مولکول برتر سال، مجله علوم، سال ۱۹۹۳
- مولکول برتر ماه، بانک اطلاعات پروتئین RCSB، ژوئیه ۲۰۰۲



خلاصه‌ای از

تمرین رزومه

پروتئین

به همراه

مثال‌های

تدوین

شده توسط

آموزگار

(سرکوبگر)

تومور پی ۵۳)

و دانش‌آموز

(هموگلوبین)



نام: هموگلوبین ملقب به Hb

نشانی منزل: ژن آلفا روی کروموزوم شماره ۱۶، ژن بتا روی کروموزوم شماره ۱۱
نشانی محل کار: پروتئینی است که در سیتوپلاسم گلبول‌های قرمز در جریان خون وجود دارد.

هدف شغلی

پیشخدمت سلولی (رساننده مواد مغذی و از بین برنده مواد زائد) و به دنبال کار در جریان خون است.

ویژگی‌های ساختاری

- هر دو زنجیره آلفا و بتا حدود ۷۵ درصد آلفا هلیکس هستند (صفحات بتا ندارد).
- در کم خونی داسی شکل، آمینواسید ۶ در زنجیره جانبی بتا، از گلوتامات به والین تغییر می‌کند.

سوابق کاری

- انتقال آبی اکسیژن و دی‌اکسید کربن
- کمک به کنترل فشار و جریان خون با انتقال اکسید نیتریک
- شعبده‌باز (استعداد ویژه در قرمز کردن خون)
- کار ساختمانی (مسطح کردن گلبول‌های قرمز داسی شکل خون؛ زمانی که گلوتامات در موقعیت ۶ چشم می‌یابد).
- دارای روحیه کار گروهی، اما با مونوکسید کربن به خوبی کار نمی‌کند.
- با انتقال خون، زندگی بسیاری را نجات داده است.

دستاوردها و افتخارات کاری

- جایزه نوبل شیمی، ۱۹۶۲
- مولکول برتر ماه، RCSB
- بانک اطلاعات پروتئین، مه ۲۰۰۳



خلاقیت ساختاری

این شکل از رزومه، از انعطاف پذیری کافی برای ایجاد خلاقیت فراوان برخوردار است. برای مثال، گروه‌های مختلف دانش‌آموزان، هموگلوبین را به‌عنوان یک پیش‌خدمت که مواد مغذی را می‌رساند و مواد زائد را حذف می‌کند، توصیف کرده‌اند یا همین ایده را به شیوه‌ای دیگر نقل کرده‌اند: فردی همه فن حریف با دو شغل نیمه‌وقت که یکی انتقال اکسیژن و دیگری انتقال دی‌اکسید کربن است. برخی دیگر از دانش‌آموزان، هموگلوبین را شعبده‌بازی توصیف کرده‌اند که می‌تواند خون را قرمز کند. تنوع این استعاره‌ها نشان می‌دهد که با اجرای این تمرین، تفکر خلاقانه رشد کرده است.

در این تمرین، فضا برای تمرین خلاقیت وجود دارد. به علاوه، بخش‌های متعدد و کوچک رزومه ساختار شفافی به آن می‌دهد که باعث می‌شود دانش‌آموزان بر ویژگی‌های کلیدی پروتئین متمرکز بمانند. برای مثال، دانش‌آموزان اصلی‌ترین عملکرد پروتئین را در بخش هدف شغلی و سایر ویژگی‌های آن را در بخش سوابق کاری می‌نویسند. ساختار شفاف رزومه پروتئین، شاید بزرگ‌ترین مزیت آن نسبت به سایر تمرین‌های خلاقانه است. برخی آموزگاران شجاع از دانش‌آموزان می‌خواهند برای یک مطلب علمی، اثر هنری و یا موسیقی خلق کنند. این نوع فعالیت‌ها بسیار شگفت‌انگیز است اما برای برخی از دانش‌آموزان، داشتن بیان هنری ممکن است بسیار چالش‌برانگیز باشد و برای برخی دیگر، جنبه هنری آن چنان جذاب باشد که محتوای علمی را نادیده بگیرند. رزومه پروتئین در بین تکالیف نوشتاری سنتی و راهکارهای افراطی خلاقانه، تمرینی میانه‌رو است. ما این روش را گونه‌ای یادگیری از طریق نوشتن (WTL)^۶ می‌دانیم که در آن دانش‌آموزان، در فرایند نوشتن، درک بهتری از موضوع پیدا می‌کنند.

استفاده در کلاس‌های زیست‌شناسی

همان‌طور که اشاره شد، در این تمرین، دانش‌آموزان درک خود را از یک پروتئین مشخص گزارش می‌کنند اما به سادگی می‌توان از این تمرین در سایر مباحث زیست‌شناسی نیز استفاده کرد؛ مثلاً در سطح سلولی و مولکولی، می‌توان برای ترکیبات شیمیایی (مانند پیرووات^۷)، مواد مغذی (مانند نیتروژن)، مسیر سوخت‌وساز (مانند فتوسنتز) و یا اندامک (مانند دستگاه گلژی^۸) رزومه ساخت. در سطح کلان‌تر، از رزومه می‌توان مشخص کردن نقش یک اندامگان (ارگانیزم) مشخص در یک زیست‌بوم (اکوسیستم) استفاده کرد. به عبارت دیگر، این تمرین در

رزومه پروتئین در بین تکالیف نوشتاری سنتی و راهکارهای افراطی خلاقانه، تمرینی میانه‌رو است. ما این روش را گونه‌ای یادگیری از طریق نوشتن (WTL) می‌دانیم که در آن دانش‌آموزان، در فرایند نوشتن، درک بهتری از موضوع پیدا می‌کنند

بسیاری از مباحث زیست‌شناسی دبیرستان قابل استفاده است. نکته کلیدی این است که باید از رزومه برای مواردی استفاده کرد که نیاز است دانش‌آموزان درک کاملی از آن داشته باشند. برای مثال، پس از ارائه توضیح کلی درباره اندامک‌ها، احتمالاً دانش‌آموزان نخواهند توانست برای یک اندامک مشخص رزومه بنویسند اما پس از یادگیری مطالبی درباره هر یک از اندامک‌ها، این روند تغییر خواهد کرد. برای مثال، اگر تنها اطلاعات دانش‌آموزان درباره هسته این باشد که فضایی برای ذخیره کردن دی‌ان‌ای است، دانسته‌هایشان برای تهیه رزومه بسیار کم است اما وقتی یاد بگیرند که هسته، دی‌ان‌ای‌ها را حول هستون نگه می‌دارد، فضایی برای رمزگذاری ژن‌های فردی است و در حین میتوز تکثیر می‌شود، اطلاعات کافی برای ساخت رزومه دارند.

نتیجه‌گیری

رزومه پروتئین نوعی یادگیری از طریق نوشتن است که به‌خوبی میان شیوه مقاله‌نویسی سنتی و تکالیف با انتهای کاملاً باز^۹ قرار می‌گیرد. در روند این نوع یادگیری، دانش‌آموزان علاوه بر اینکه از مزایای ساختار یافته این روش استفاده می‌کنند، این فرصت را نیز دارند که درک خود را به شیوه‌ای منحصر به فرد و گاه آمیخته با طنز بیان کنند.

* پی‌نوشت

این مقاله در مجله Science Teacher شماره آوریل و مه ۲۰۱۸

منتشر شده است.

1. The Protein Re'sume
2. Tami Carballo and Gregory Crowther
3. Glacier peak
4. Summative Assessment
5. Tumor Suppressor p⁵³
6. Writing- to- Learn
7. pyruvate
8. Golgi's apparatus
9. open- ended assignments

* منابع

*S. Dutta an D. Goodsell.

Molecule of the month, may 2003. Doi10. 2210/rcsb-pdb/ mom-2003-5

* L. Pauling et al. sickle cell anemia, a molecular disease. *Science* 110: 543-548.

* D. GOODCELL, *Molecule of the Month*, july 2002 Doi: 10.2210/rcsb-pdb/ mom-2002-7

* «Boosting p 53 tumor suppressor function to fight cancer". *Genetic Engineering & Biotechnology News* February 4, 2014.