

نمایش

تقسیم سلولی میتوز

ابراهیم قرنجیک

دبیر زیست‌شناسی شهرستان گمیشان استان گلستان

اشاره

درگیر کردن دانش‌آموزان با مفاهیم نو در آموزش سبب یادگیری بهتر، مؤثرتر و پایدارتر می‌شود. برای تفهیم بهتر مفهوم تقسیم میتوز نیز می‌توانیم بعد از تدریس تئوری، بخشی نمایشی اجرا کنیم. این فعالیت به همین منظور طراحی و اجرا شده است.

کلیدواژه‌ها: میتوز، دوک تقسیم، کروماتین، کروموزوم، سانتیول

مقدمه

می‌دهیم تا غشای هسته را تشکیل دهند (محوطهٔ مدرسه و دیوار اطراف را می‌توان به‌عنوان سیتوپلاسم و غشای سلول در نظر گرفت). یکی از دانش‌آموزان در داخل هسته قرار می‌گیرد و ضمن اینکه کروماتین‌ها (نخ‌های رنگین) به انگشتان هر دو دست او گره زده شده است، دست‌ها را بالا می‌گیرد (مرحلهٔ G1 اینترفاز، شکل‌های ۱ و ۲).

تقسیم میتوز و میوز از مهم‌ترین مباحث زیست‌شناسی‌اند و گاه تدریس و تفهیم آن‌ها به روش سخنرانی، با توجه به مراحل مختلفی که دارند، ممکن است آن‌چنان که لازم است، نتیجه ندهد.

اجرای نمایش میتوز

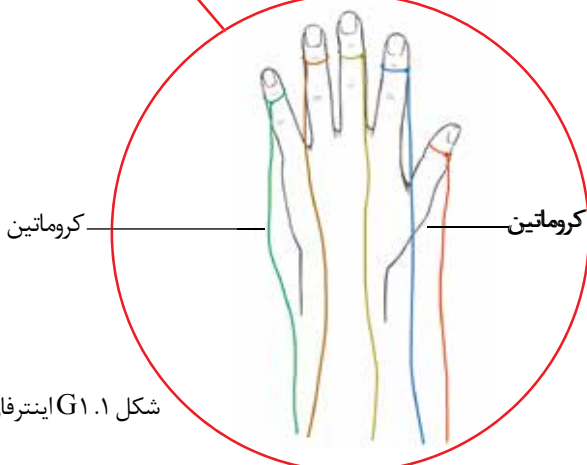
از انگشتان هر دو دست برای نشان دادن کروماتین‌ها و کروموزوم‌ها استفاده می‌کنیم (به علت وجود پنج انگشت در هر دست، تصور می‌کنیم سلول اولیه مجموعاً ۱۰ کروماتین دارد). برای نشان دادن انواع کروماتین‌ها و طویل بودن آن‌ها از ۱۰ نوع نخ رنگین به طول ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که دو به دو هم‌رنگ هستند کمک می‌گیریم (از نخ سفید استفاده نکنید؛ چرا که از این نوع نخ برای نشان دادن رشته‌های دوک استفاده خواهیم کرد).

نخ‌ها را از انتها به انگشتان هر دو دست گره می‌زنیم به طوری که هر دو انگشت هم‌نام از هر دو دست یک نوع رنگ داشته باشند.

مرحلهٔ اینترفاز

در وسط کلاس یا حیاط مدرسه دایره‌ای به‌عنوان غشای هستهٔ سلول رسم می‌کنیم و جمعی از دانش‌آموزان را در روی خط دست به دست هم قرار

برای نشان دادن مرحلهٔ S که طی آن کروماتین‌ها مضاعف می‌شوند، از دانش‌آموز دیگری که هم‌اندازه و هم‌جثهٔ فرد اول است، می‌خواهیم همانند نفر اول نخ‌های رنگین را به ترتیب نفر اول به انگشتان



شکل ۱. G1 اینترفاز

پروفاز

در این مرحله از یکی از دانش‌آموزان می‌خواهیم تا نخ‌های آویزان از هر انگشت را به انگشت‌های همان دانش‌آموز به‌طور کامل بپیچد، به‌طوری که نخ سطح انگشتان را بپوشاند (تبدیل کروماتین به کروموزوم). در ضمن این کار بخشی از خط‌کشی مربوط غشای هسته را پاک می‌کنیم و تعداد دانش‌آموزان را که حکم غشای هسته هستند، کم می‌کنیم (یعنی به مرور غشای هسته ناپدید می‌شود) و در گوشه دیگر از هسته سلول دو نفر دیگر از دانش‌آموزان به‌منزله سانتریول‌ها طوری قرار می‌گیرند که بین آن دو نخ‌های سفیدرنگ به تعداد جفت کروموزوم‌ها کشیده می‌شوند (نخ‌های سفیدرنگ به‌منزله دوک تقسیم و مرحله آغاز تشکیل رشته‌های دوک بین سانتریول‌ها) (شکل ۵).

برای نشان دادن انواع کروماتین‌ها و طول بودن آن‌ها از ۱۰ نوع نخ رنگین به طول ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر که دو به دو هم‌رنگ هستند کمک می‌گیریم



شکل ۵، پروفاز

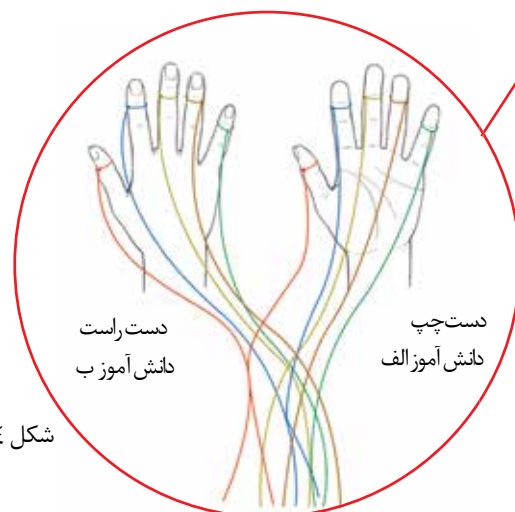
در وسط کلاس یا حیاط مدرسه دایره‌ای به‌عنوان غشای هسته سلول رسم می‌کنیم و جمعی از دانش‌آموزان را روی خط، دست به دست هم قرار می‌دهیم تا غشای هسته را تشکیل دهند

دستانش ببندد و در دایره هسته، پشت به پشت نفر اول قرار گیرد به‌طوری که انگشتان هم‌نام هر یک از دانش‌آموزان پشت به هم و از محل بند وسط انگشتان به هم تماس داشته باشند.



شکل ۲. اینترفاز G1

شکل ۳. اینترفاز S



شکل ۴

متافاز

در حین اینکه آن دو نفر دانش آموز (سانتریول‌ها) از هم فاصله می‌گیرند، نخ‌های سفیدرنگ بین خودشان را طویل‌تر می‌کنند تا بتوانند در دورترین نقطه دایره از هم فاصله بگیرند (قرارگیری سانتریول‌ها در استوای سلول و تشکیل دوک تقسیم بین آن‌ها). در این مرحله جفت دانش آموز (جفت‌های دانش‌آموزی) در وسط دوک وارد می‌شوند و به صورت یک ردیف دوتایی از دانش‌آموزان پشت به هم طوری که دست‌ها در بالای سر از پشت دست به یکدیگر تماس دارند، مرتب می‌شوند و در ضمن نخ‌های دوک را در وسط قیچی و انتهای آزاد آن‌ها را به انگشتان یا دست هر کدام از جفت‌های دانش‌آموزی بسته باشند (شکل ۶).

شکل ۶. متافاز



شکل ۷. آنافاز

تلوفاز

در ادامه کشش سانتریول‌ها دو گروه کروموزومی (دست‌ها) کامل فاصله می‌گیرند و دو گروه متمایز از دانش‌آموزان شبیه هم با کروموزوم‌ها و نخ‌های مشابه تشکیل می‌شوند که با باز کردن کلافه نخ پیچیده شده به دست‌ها می‌توان دوباره کروماتین‌ها مشاهده کرد. در این مرحله می‌توان دوباره با رسم خط دو دایره در اطراف گروه دانش‌آموزی تشکیل غشای هسته را نشان داد (شکل ۸).

شکل ۸. تلوفاز



در حین اینکه آن دو نفر دانش آموز (سانتریول‌ها) از هم فاصله می‌گیرند، نخ‌های سفیدرنگ بین خودشان را طویل‌تر می‌کنند تا بتوانند در دورترین نقطه دایره از هم فاصله بگیرند

آنافاز

در این مرحله از دانش‌آموزان (سانتریول‌ها) مستقر در دو سمت سلول (قطبین سلول) می‌خواهیم نخ‌ها را بکشند و بر اثر آن جفت دست‌های دانش‌آموزان و کلافه نخ پیچیده به انگشتان از هم فاصله بگیرند (کروموزوم‌ها از نقطه سانتریوم خود در نقطه اتصال دوک از هم جدا می‌شوند و فاصله می‌گیرند) (شکل ۷).

فعالیت و تکلیف جلسه آینده

- مراحل میوز را با الگوگیری از میتوز برنامه‌ریزی و تشکیل مراحل مختلف آن را روی کاغذ طراحی و در هفته آینده آن را اجرا کنید.
- با توجه به مراحل گفته شده، الگوهای مختلفی را که ممکن است برای تشکیل تتراد و چگونگی استقرار دانش‌آموزان به ذهن شما برسد، ارائه کنید.