

## فصل ۶

تقسیم یاخته

## ایده‌های کلیدی

- ساختار و عملکرد
- روابط و الگوها
- پایداری، تغییر و زمان
- اندازه‌گیری

## پیامدهای شایستگی محور

### ساختار و عملکرد

- بتواند کروموزوم و اجزای آن را بشناسد.
- بتواند مراحل مختلف تقسیم سلولی را تشخیص دهد.
- بتواند فشرده شدن ماده وراثتی در طی تقسیم را تشخیص دهد.
- بتواند بعضی تغییرات ساختاری در کروموزوم‌ها و نیز تغییرات عددی آنها را بشناسد.
- بتواند تفاوت بین تومور بدخیم و خوش خیم را درک کند.

### روابط و الگوها

- بتواند ارتباط بین اجزای مؤثر در تقسیم را بشناسد.
- بتواند نحوه قرارگیری کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوکی شکل و الگوی این رشته‌ها را درک کند.
- بتواند اشکال مختلف ماده وراثتی در طی مراحل مختلف چرخه سلولی را بشناسد و ارتباط این ساختارها را با هم درک کند.
- بتواند شباهت‌ها و تفاوت‌های تقسیم سلولی میتوز و میوز را توصیف کند.

### پایداری، تغییر و زمان

- بتواند اهمیت ثابت ماندن تعداد کروموزوم‌ها را در تقسیم میتوز درک کند.

- بتواند عدد کروموزومی و ثبات آن را در گونه تشخیص دهد.
- بتواند اهمیت تقسیم میوز را در تغییر عدد کروموزومی و ثبات آن را در نسل‌های متوالی درک کند.
- بتواند تفاوت بین تقسیم عادی و تقسیم سلول‌های توموری را توضیح دهد.
- بتواند تغییر تعداد کروموزوم‌ها را در طی تقسیم میوز تشخیص دهد.

### اندازه‌گیری

- بتواند با استفاده از شکل و اندازه کروموزوم‌ها در یک کاریوتیپ، آنها را مرتب کند.
- بتواند تغییر در تعداد کروموزوم‌های یک کاریوتیپ را تشخیص دهد.
- بتواند بین افزایش سن و تغییر در عدد کروموزومی ارتباط ایجاد کند.

## پرسش‌های اساسی

- ساختار ماده وراثتی چیست و از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- چرخه یاخته‌ای از چه مراحل تشکیل شده است و یاخته در این مراحل چه تغییراتی پیدا می‌کند؟
- به چه روش‌هایی یاخته‌ها می‌توانند تقسیم شوند؟
- چگونه تقسیم یاخته‌ای میتوز انجام می‌شود؟
- تنظیم فرایندهای تقسیم یاخته‌ای به چه صورت انجام می‌گیرد؟
- اختلالات در تقسیم یاخته چه عوارضی می‌تواند داشته باشد؟
- مراحل تقسیم یاخته‌ای میوز چیست و چگونه انجام می‌شود؟

## مهارت‌های کلیدی

- مقایسه
- استنتاج
- تحلیل نمودارها و جداول
- حل مسئله
- تحقیق کتابخانه‌ای و دیجیتال

## تقسیم یاخته

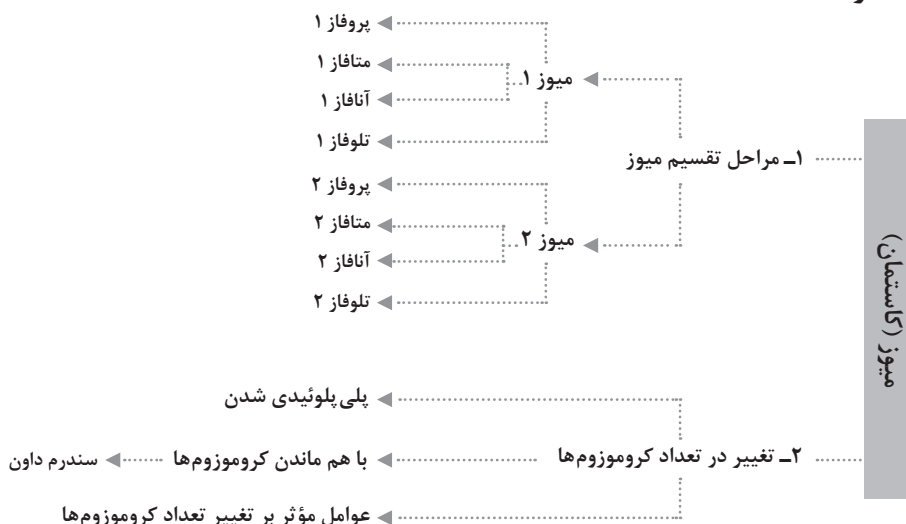
## گفتار ۱



## گفتار ۲



## گفتار ۳



## مثلث ارتقای یادگیری

- ۱ طراحی آموزشی
- ۲ رسانه‌های پرشمار آموزشی
- ۳ ارائه آموخته‌ها توسط دانش‌آموز

### ۱ طراحی آموزشی

الف) موضوع درس: اهمیت این درس براساس مهم‌ترین ویژگی موجودات زنده؛ یعنی تولید مثل است. این فصل را با تأکید بر این موضوع شروع کنید که اگر در پیدایش اشکال اولیه زندگی، تولید مثل و تکثیر وجود نداشت، حیات و بقای آن تا به امروز امکان‌پذیر نمی‌شد. همچنین تقسیم سلولی مبنای تولید مثل و تکثیر در جانداران محسوب می‌شود. برای ایجاد انگیزه می‌توان از جاندارانی مثال زد که مدت زندگی فعال آنها چند روز است و در تمام مدت دیگر سال را به صورت نهفته یا غیر فعال به سر می‌برند و سال بعد مجدداً این چرخه تکرار می‌شود.

ب) سطح علمی کلاس: دانش‌آموزان مطالب مقدماتی مرتبط با این فصل را در کتاب علوم تجربی پایه هشتم فراگرفته‌اند. مناسب است پیش از ورود به این فصل از

دانش‌آموزان خواسته شود تا مطالب کتاب پایه هشتم را مرور کنند. در صورت لزوم می‌توانید بعضی از بخش‌های کتاب پایه هشتم را به همراه دانش‌آموزان مرور کنید. (ج) تعداد دانش‌آموزان: می‌توان دانش‌آموزان را در گروه‌هایی تقسیم کرد و در هر گروه یک یا چند دانش‌آموز مسلط‌تر به موضوع را قرار داد تا با معلم در تبیین موضوع و نیز فعالیت‌های این فصل مشارکت کند.

(د) زمان تدریس: فصل ۶، فصل نسبتاً همگن و تا حد زیادی ملموس برای دانش‌آموزان است؛ به ویژه مباحث سرطان، کروموزوم‌ها و تغییر عدد کروموزومی از مباحث جذاب به‌شمار می‌آید. می‌توان زمان تدریس را بین سه گفتار به نسبت ۱:۲:۱ تقسیم کرد.

(ه) امکانات در اختیار: در این فصل از امکانات ساده‌ای مانند رنگ‌های مختلف خودکار یا ماژیک به عنوان کروموزوم‌ها می‌توان استفاده کرد و به کمک آنها ویژگی‌های کروموزوم‌های هم‌تا و غیر هم‌تا را به دانش‌آموزان تفهیم کرد. همچنین مطابق متن فعالیت‌ها می‌توان برای نشان دادن کروموزوم و تقسیم‌ها از وسایل مختلفی استفاده کرد.

## ۲ رسانه‌های پرشمار آموزشی

استفاده از فیلم‌های آموزشی مناسب برای توصیف این فصل توصیه می‌شود. همچنین استفاده از کشیدن شکل‌های مناسب روی تابلوی کلاس و بررسی حالات مختلف آن می‌تواند به یادگیری دانش‌آموزان کمک فراوانی کند. کتاب‌های علمی، انیمیشن و تصویرهای وب‌سایت‌ها نیز در این کار به دانش‌آموزان بسیار کمک می‌کند.

## ۳ ارائه آموخته‌ها توسط دانش‌آموزان

در آغاز بحث از دانش‌آموزان مستعد بخواهید آنچه را که درباره مفاهیم این فصل به یاد دارند، بیان کنند. در صورت فراهم بودن شرایط و بدون نیاز به ارزشیابی از آنان بخواهید اطلاعات به روز خود و نیز مشکلات احتمالی در خانواده خود را نیز به عنوان تجربه در اختیار دیگر دانش‌آموزان قرار دهند. بسیاری از دانش‌آموزان در خانواده یا اقوام خود درگیر بیماری‌های مرتبط با موضوع درس هستند یا با آن آشنا شده‌اند. این فرصت برای بیان موضوع، باعث افزایش اعتماد به نفس دانش‌آموزان و ملموس‌تر شدن آن می‌شود.

## چهار ویژگی زیست‌شناسی نوین

کل‌نگری: در این فصل باید دانش‌آموز به مفهوم تقسیم در یک نگرش کلی برسد و حتی دو نوع تقسیم متفاوت و در مواردی متناقض را در یک چارچوب؛ یعنی نقش تولید مثلی آن ببیند. نگرش بین‌رشته‌ای: در این فصل ارتباطاتی بین علم زیست‌شناسی نوین با علوم‌ی مانند پزشکی هسته‌ای، فیزیک و شیمی برقرار شده است و لازم است تا حدی به آنها بپردازیم؛ مثل اثر تابش‌ها بر بروز سرطان، اثر مواد شیمیایی بر تقسیم سلولی و جدا شدن کروموزوم‌ها و ...

فناوری‌های نوین: تقسیم‌یافته فرایندی است که با پیشرفت فناوری دائماً به زوایای پنهان بیشتری می‌رسد و به تبع آن موضوعات جدیدی کشف می‌شود. باید به دانش‌آموزان یادآوری کرد که این‌یافته‌ها و مطالب عنوان شده کتاب بخش کوچکی از اسرار این فرایند است و بخش‌های دیگر آن در مقاطع بالاتر و با کمک فناوری‌های بیشتر و جدیدتر بررسی می‌شود. استفاده از روش‌های گوناگون رنگ‌آمیزی و پرتوها و نیز ابزارهای پیشرفته لازمه فعالیت در این زمینه‌اند.

## اخلاق زیستی

در این باره می‌توان از بیماری‌هایی مانند نشانگان داون و سرطان‌ها نام برد. دانش‌آموزان باید بدانند این بیماری‌ها مسری نیستند. بیماری نشانگان داون را می‌توان به درجات مختلفی بهبود بخشید. آموزش افرادی که به این بیماری مبتلا هستند، به سادگی دیگر افراد نیست؛ ولی امکان‌پذیر است و اجازه می‌دهد تا بتوانند به جامعه بازگردند و مسئولیت‌هایی را بپذیرند.

## پاسخ فعالیت‌های فصل ۶

### فعالیت ۱

نمونه این سلول‌ها، سلول ماهیچه مخطط است که از به هم پیوستن چند سلول در دوران جنینی ایجاد می‌شود. بعضی از سلول‌های چند هسته‌ای نیز از تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم حاصل می‌شوند؛ مانند بعضی قارچ‌ها و آغازیان.

### فعالیت ۲

به ترتیب و از راست به چپ: تلوفاز، پروفاز، متافاز، اینترفاز، آنافاز

### فعالیت ۳

بر عهده دانش‌آموز است.

### فعالیت ۴

الف) به صورت مستقل و جداگانه؛ ب) تعداد کروموزوم‌ها و کروماتیدها بعد از میتوز با هم برابرند؛ ولی قبل از میتوز تعداد کروماتیدها، دو برابر تعداد کروموزوم‌ها هستند.

### فعالیت ۵

۱ کروموزوم‌های هم‌تا در میوز ۱ تشکیل تتراد می‌دهند؛ ولی در میتوز چنین نیست. کروموزوم‌های هم‌تا در میوز ۱ روی یک رشته دوک قرار می‌گیرند؛ ولی در میتوز روی رشته‌های جداگانه دوک قرار می‌گیرند. در آنافاز ۱ میوز کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند؛ ولی در آنافاز میتوز کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. در پایان تقسیم میوز ۱، عدد کروموزومی نصف می‌شود؛ ولی در میتوز عدد کروموزومی ثابت می‌ماند.

۲ این دو فرایند از نظر نحوه آرایش کروموزوم‌ها در مراحل مختلف مشابه‌اند؛ ولی عدد کروموزومی سلول‌های میوز ۲ نصف تعداد کروموزوم‌های سلول‌های مادری قبل از میوز است.



## فعالیت ۶

بر عهده دانش آموز است.

## فعالیت ۷

بر عهده دانش آموز است.

## فعالیت ۸

الف) وقتی مادران در سن بالا باردار می شوند، احتمال اینکه فرزندشان مبتلا به داون باشد، بیشتر است. این افزایش احتمال در سنین بالای ۴۰ سال بسیار بیشتر خواهد بود؛ ب) ۸ درصد؛ پ) حدود ۱۰ برابر (اگر درصد متولدین مبتلا به داون در مادران ۳۵ ساله را حدوداً  $\frac{۵}{۳}$  درصد در نظر بگیریم).