

ماده‌ی ژنتیک

هدف کلی: آشنایی با اساس سلولی تولیدمثل و وراثت
هدف‌های جزئی: از دانش‌آموزان انتظار می‌رود در پایان این فصل بتوانند به اهداف زیر دست
یابند:

الف - دانستنی‌ها

- ۱- تاریخچه‌ی شناسایی ماده‌ی ژنتیک را توضیح دهند.
- ۲- ساختار نوکلئوتیدها را شرح دهند.
- ۳- ساختار DNA را توضیح دهند.
- ۴- مدل واتسون و کریک را شرح دهند.
- ۵- چگونگی همانندسازی DNA را توضیح دهند.
- ۶- همانندسازی یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها را مقایسه کنند.

ب - مهارت‌ها

- ۱- ارتباط منطقی بین یافته‌های علمی در مورد یک موضوع برقرار کند.
- ۲- ابزار و مواد مختلف را در مطالعه و بررسی پدیده‌های زیستی، به‌طور مناسب به کار ببرند.
- ۳- مشاهدات خود را به‌درستی انجام دهند.
- ۴- نتایج آزمایش‌های خود را تفسیر کنند.
- ۵- عقاید و نظریه‌های خود را به‌روشنی با دیگران در میان بگذارند.

پ - نگرش‌ها

- ۱- به پدیده‌های زیستی به‌عنوان نشانه‌ها و شواهد حاکمیت تدبیر الهی در جهان بنگرند.
- ۲- به کوشش‌های علمی و انسانی دانشمندان، از جمله زیست‌شناسان، ارج بدهند.
- ۳- نسبت به حل مسائل مربوط به پدیده‌های زیستی علاقه‌مند شوند.

فصل پنجم در یک نگاه

تزریق استریتوکوکوس نومونیا کیسول دار ← مرگ موش	گرفیت
تزریق استریتوکوکوس نومونیا فاقد کیسول ← موش زنده	
تزریق استریتوکوکوس نومونیا کیسول دار مرده ← موش زنده	
تزریق استریتوکوکوس نومونیا کیسول دار مرده + تزریق استریتوکوکوس نومونیا فاقد کیسول ← مرگ موش	
تغییر شکل باکتری → وجود استریتوکوکوس نومونیا کیسول دار در خون →	

جست و جوی
ماده‌ی ژنتیک

ایوری ← استخراج عصاره‌ی باکتری کیسول دار مرده ← تقسیم عصاره به ۴ قسمت	گرفیت
تزریق عصاره به موش → افزودن یک نوع آتیم تخریب کننده‌ی ماده‌ی آلی به هر قسمت →	
← مرگ موش در صورت تخریب نشدن DNA ← معرفی DNA به عنوان عامل ترانسفورماسیون	

قند ۵ کربنی | ریبوز
دئوکسی ریبوز (یک اکسیژن کمتر از ریبوز)

گرده فسفات (یک تا سه گروه)

اجزای
سازنده‌ی
نوکلئوتید

G	بورین (۲ حلقه‌ای)	باز آلی نیتروژن دار
A		
T	پیریمیدین (یک حلقه‌ای)	
C		
U		

مشاهدات چارگف: $C = G, A = T \leftarrow \frac{A}{T} = \frac{C}{G} = 1$

اطلاعات
مؤثر در
کشف ساختار
DNA

مطالعه‌ی بلور DNA به روش پراش | ماریچی بودن DNA
پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین | تشکیل DNA از ۲ یا ۳ زنجیره

روش: نیمه حفظ شده

هلیکاز ← بازکردن دو رشته DNA از یکدیگر

آنزیم های مورد نیاز
DNA پلی مراز
همانندسازی
ویرایش

همانندسازی DNA

محل شروع
از یک نقطه ← تشکیل دوراهی همانندسازی (بروکاریوت ها)
از چند نقطه ← تشکیل دوراهی های متعدد (یوکاریوت ها)

روش پیشنهادی آموزش فصل پنجم

جلسه‌ی نوزدهم

الف - بررسی نتایج تکالیف و آزمون کتبی فصل چهارم

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی با چگونگی تشخیص ماهیت شیمیایی ماده‌ی ژنتیک (آموزش صفحات ۹۷

تا ۱۰۲)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- آزمایش‌های گریفیت را در مورد ترانسفورماسیون شرح دهند.
- ۲- چگونگی شناسایی DNA را به‌عنوان عامل ترانسفورماسیون توسط ایوری توضیح دهند.
- ۳- چگونگی اثبات ادعای ایوری را شرح دهند.

مقدمه

ردیفی از کتاب‌های مختلف را روی هم قرار دهید تا حدوداً ده هزار صفحه شود. به دانش‌آموزان بگویید که مجموعه‌ی این کتاب‌ها تنها $\frac{1}{5}$ اطلاعاتی است که در DNA ذخیره شده است. سپس دانش‌آموزان این حجم اطلاعات را با حجم اطلاعات لازم برای یک انسان مقایسه کنند. از دانش‌آموزان بخواهید مطالبی را که درباره‌ی DNA می‌دانند بیان کنند و به کمک آن‌ها فهرستی از مطالبی را که می‌دانند و آن‌چه را می‌خواهند بدانند، روی تخته سیاه تهیه کنید. می‌توانید تصاویری از موجودات مختلف مثل یک جانور، یک گیاه، انسان و ... تهیه کرده و به دانش‌آموزان نشان دهید و از آن‌ها علت تفاوت در خصوصیات این موجودات را پرسید. اشاره کنید که زیر واحدهای ساختاری و ساختار مارپیچ دورشته‌ای DNA در همه‌ی موجودات یکسان است و تنها ترتیب قرارگیری واحدها در موجودات مختلف متفاوت است. مثلاً تفاوت ترتیب قرارگیری نوکلئوتیدها در انسان و شیمپانزه فقط $\frac{1}{6}$ درصد متفاوت است و این در حالی است که تفاوت مشاهده شده بین دو فرد از یک گونه حدود یک درصد است.

تدریس

با کمک شکل ۲-۵ هر مرحله از آزمایش گریفیت را برای دانش‌آموزان بازگو کنید؛ ولی دلیل نتایج حاصل از هر مرحله را نگویند. از آن‌ها سؤالاتی پرسید که با بلی یا خیر پاسخ دهند و آن را به دادن توضیح و درک بهتر نتایج و کاربردهای آزمایش تشویق کنید. پرسش معلم: حرارت در آزمایشات گریفیت چه نقشی داشت؟ پاسخ دانش‌آموزان: باکتری‌ها کشته شدند اما DNA حفظ شده و به باکتری زنده منتقل می‌شود.

ساختار DNA در دمای حدود 9°C بدون از بین رفتن ماهیت آن، به هم می‌ریزد در حالی که پروتئین‌ها در حدود 6°C غیرفعال می‌شوند.

دانستنی‌های معلم

DNA اولین بار به وسیله‌ی پزشکی آلمانی به نام فریدریش میشر^۱ استخراج شد. میشر گزارش داد که ماده‌ای که او از گلبول‌های سفید خون جدا کرده است، سفید، شیرین و اندکی اسیدی است. از آن‌جا که وی این ماده را فقط در هسته‌های این سلول‌ها یافته بود، نام نوکلئین^۲ بر این ماده نهاد.

برای آن که آزمایش ایوری را توضیح دهید، دیاگرامی مشابه دیاگرام زیر رسم کنید و توضیح دهید که چگونه آزمایش نشان داد که DNA ماده‌ی ژنتیک است.

افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی پروتئین‌ها ← تزریق همراه باکتری فاقد کپسول ← مرگ موش
افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی چربی‌ها ← تزریق همراه باکتری فاقد کپسول ← مرگ موش
افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی قندها ← تزریق همراه باکتری فاقد کپسول ← مرگ موش
افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی DNA ← تزریق همراه باکتری فاقد کپسول ← موش زنده

عصاره‌ی سلول باکتری کپسول‌دار

توضیح دهید که بسیاری از دانشمندان با نتایج آزمایش‌هایی که DNA را ماده‌ی ژنتیک پیشنهاد می‌کرد، موافق نبودند.

پرسش معلم: چرا بیشتر دانشمندان، در ابتدا فکر می‌کردند مواد وراثتی، پروتئین‌ها هستند نه DNA؟

دانش‌آموزان را راهنمایی کنید که ساختمان DNA و پروتئین را در نظر بگیرند. پاسخ دانش‌آموزان: پروتئین از 20 نوع اسید آمینه و DNA تنها از چهار نوع نوکلئوتید ساخته شده و نسبت به DNA ساختار ساده‌تری دارد. دانشمندان تصور می‌کردند، فرایندهای پیچیده‌ای که در وراثت دخالت دارند، باید به وسیله‌ی مولکول‌های پیچیده، یعنی پروتئین‌ها کنترل شوند.

نتیجه‌ی جلسه‌ی نوزدهم

دانش‌آموزان فهرستی از مطالبی که درباره‌ی DNA فراگرفته‌اند، تهیه کنند.

۱- Friedrich Miescher

۲- Nuclein

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۱-۵

جلسه‌ی بیستم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید

هدف کلی: آشنایی دانش‌آموزان با ساختار DNA و چگونگی کشف این ساختار (آموزش

صفحات ۱۰۲ تا ۱۰۸)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

- ۱- ساختار نوکلئوتیدها را شرح دهند.
- ۲- چگونگی تشکیل رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی را توضیح دهند.
- ۳- نقش دانشمندان دیگر را در کشف ساختار DNA شرح دهند.
- ۴- مدل واتسون و کریک را در DNA توضیح دهند.

مقدمه

به دانش‌آموزان بگویید که DNA را اغلب با نردبان مقایسه می‌کنند. با استفاده از شکل ۹-۵، از آن‌ها بخواهید شباهت ساختمان DNA را به نردبان توضیح دهند و تفاوت‌های نردبان و DNA را ذکر کنند (مثلاً صاف بودن نردبان و پیچ‌خورده بودن DNA).

تدریس

به ساختار دورشته‌ای DNA اشاره کنید و بگویید که هر رشته، از ایجاد پیوند کووالان بین نوکلئوتیدها، که واحدهای سازنده‌ی نوکلئیک اسیدها هستند، ایجاد می‌شود. سپس به اجزای سازنده‌ی نوکلئوتید و چگونگی اتصال آن‌ها در تشکیل زنجیره‌های پلی‌نوکلئوتیدی به صورت پلی‌مر خطی اشاره کنید و قطبیت رشته‌ها را مطرح نمایید.

در بیان داستان کشف ساختار DNA از دانش‌آموزان نام چند جایزه‌ی معتبر را بپرسید. ممکن است جوایزی مثل خوارزمی، اسکار... مطرح شود. نظر دانش‌آموزان را در زمینه‌ی یک جایزه‌ی معتبر در آموزش علوم جویا شنوید. مسلماً به جایزه‌ی نوبل اشاره خواهند کرد. اندکی درباره‌ی جایزه‌ی نوبل بحث کنید.

وصیت‌نامه‌ی نوبل

تمامی دارایی قابل حصول باقی‌مانده‌ام طبق آنچه در پی می‌آید تقسیم شود. این سرمایه به

شکل اوراق بهادر معتبر، توسط کارگزارانم و از طریق تأسیس یک صندوق، به عنوان جایزه، سالانه به کسانی اعطا شود که طی سال گذشته، خدمت بزرگی به جامعه انسانی انجام داده باشند. جایزه مزبور به پنج قسمت مساوی تقسیم و هریک از آن‌ها به یکی از موارد زیر اختصاص داده شود: یک سهم برای کسی که مهم‌ترین اختراع یا اکتشاف را در زمینه علوم فیزیکی انجام داده است. یک پنجم برای کسی که مهم‌ترین یا مفیدترین اکتشاف را در حوزه علمی شیمی انجام داده است. یک سهم برای کسی که مهم‌ترین کشف را در رشته‌های فیزیولوژی یا پزشکی انجام داده باشد. یک پنجم برای کسی که برجسته‌ترین اثر ادبی با نگرش آرمان‌خواهانه را خلق کند، و یک سهم باقی‌مانده به کسی تعلق گیرد که بیشترین یا بهترین اقدامات را برای ایجاد برادری و دوستی یا فروکاستن از آتش دشمنی بین ملت‌ها و برقراری صلح و دوستی انجام داده است. اهداء جوایز فیزیک و شیمی بر عهده‌ی آکادمی علوم سوئد، جایزه‌ی نوبل فیزیولوژی یا پزشکی بر عهده انستیتوی کارولینکا، جایزه‌ی ادبیات بر عهده‌ی آکادمی استکهلم و جایزه‌ی قهرمانان صلح بر عهده‌ی کمیته‌ی پنج نفره‌ی برگزیده شده از سوی مؤسسه‌ی استورتنینگ نروژ است، صریحاً اعلام می‌دارم که این جوایز بدون در نظر گرفتن ملیت کاندیداها، خواه از نژاد اسکاندیناویایی، خواه غیر اسکاندیناویایی، و تنها براساس کاری که انجام داده‌اند اهداء شود. پاریس، ۲۷ نوامبر ۱۸۹۵.

آلفرد برناردنوبل.

آن‌چه خوانده‌اید متن وصیتنامه آلفرد برنارد نوبل است. او در بیست و یکم اکتبر سال ۱۸۳۳ در شهر استکهلم سوئد چشم به جهان گشود. در هشت‌سالگی به همراه خانواده‌اش عازم روسیه شد. در همان نخستین سال‌های کودکی، نشانه‌های علاقه به علوم و به‌ویژه شیمی در آلفرد کوچک پدیدار شد. وی بیشتر آموخته‌هایش را به شکل خودآموز فرا گرفت و هیچ‌گاه تعطیلات دانشگاهی را از سر نگذرانید. در ۱۸۶۳ به سوئد بازگشت و به‌عنوان شیمیدان در کارگاه پدر در هلنبورگ مشغول به کار شد. او در تولید صنعتی ماده منفجره نیتروگلیسرین موفقیت بسیار به‌دست آورد. در ۱۸۶۴ انفجاری منجر به ویرانی کارخانه و مرگ پنج نفر و از جمله برادر جوان‌تر او شد. پس از آن کارخانه‌هایی در آلمان، نروژ و سپس در سایر کشورهای اروپایی و آمریکا ساخته شدند. نوبل در ۱۸۶۷ اختراع نوعی از نیتروگلیسرین به نام «دینامیت» را به ثبت رسانید. در دینامیت او، نیتروگلیسرین جذب خاک دیاتومه جامد بی‌اثری شده بود از این رو کارکردن با آن بسیار ایمن‌تر بود. این اختراع به سرعت کار ساخت و سازها را در بسیاری از کشورها بهبود بخشید.

در ۱۸۷۵ او ژلاتین منفجر شونده قوی‌تری را ارائه داد که در آن نیتروگلیسرین با نیترو

سلولز ژلاتینی شده بود. این اختراعات طرح‌های بزرگ مهندسی راه‌سازی مانند کانال کورینت و تونل گوتارد را امکان‌پذیر ساخت. نوبل در سال ۱۸۸۷ «بالیسیت»، ماده منفجره بی‌دود، را برای استفاده در امور نظامی معرفی کرد. او امیدوار بود که قابلیت تخریبی مواد منفجره جدید احتمال جنگ را کاهش دهد. آلفرد نوبل مردی تنها، غالباً بیمار، بسیار فروتن، کمرو و دوستدار انسان‌ها بود. او تمامی اوقات خود را صرف پژوهش‌های علمی ساخت. ایده‌های علمی همواره وی را مجذوب خود می‌کردند. نوبل آروزی خدمت به جامعه انسانی را همواره در سر می‌پروراند از این رو تمامی ثروت قابل توجه‌اش را وقف برقراری جوایز نوبل کرد. آلفرد نوبل در دهم دسامبر سال ۱۸۹۶ پیش از تحقق ایده‌هایش برای اهداء جوایز در منزل شخصی‌اش واقع در «سن‌رمو» ایتالیا چشم از جهان فرو بست. سرانجام مؤسسه نوبل در ۲۹ ژوئن سال ۱۹۰۰ به رسمیت شناخته شد. و نخستین جایزه‌ها در سال ۱۹۰۱ اهداء شدند. جوایز نوبل پیش از تمامی جوایز بین‌المللی مورد توجه قرار گرفت. جایزه شامل مدال افتخار، دیپلم شخصی و مبالغی وجه نقد است. طبق بند چهارم اساسنامه بنیاد نوبل بیش از سه نفر نمی‌توانند در جایزه سهم باشند. جایزه تنها به کسانی که در قید حیات هستند تعلق می‌گیرد مگر آن‌که نامزدی شخص وفات یافته پیش از مرگش اعلام شده باشد. بنیاد نوبل هر سال در تاریخ دهم دسامبر، سالروز مرگ نوبل، مراسم اهدای جوایز را برگزار می‌کند. مراسم اهدای جایزه نوبل فیزیک، شیمی، فیزیولوژی یا پزشکی و ادبیات بر عهده بانک سوئیس است. مراسم در تالار کنسرت استکهلم برگزار می‌شود و اعلیحضرت پادشاه سوئد شخصاً دیپلم، مدال و سند تأییدکننده مبلغ جایزه را به‌دست برندگان می‌دهد.

دیپلم افتخار فیزیک، شیمی توسط آکادمی سلطنتی علوم سوئد و دیپلم فیزیولوژی یا پزشکی توسط انستیتوی کارولینکا تهیه می‌شود. صحافی دیپلم‌ها بر عهده صحافی Hassler و Falth است. جلدها از جنس چرم بسیار مرغوب بز است. دیپلم فیزیک دارای جلد آبی رنگ و دیپلم شیمی و فیزیولوژی یا پزشکی دارای جلد قرمز است. به‌علاوه خوشنویسان مونوگرام طلایی (آرمی که از ترکیب حروف اول اسم شخص تشکیل می‌شود) را بر روی هریک از دیپلم‌های اختصاصی برندگان حکاکی می‌کنند. دیپلم‌ها درون جعبه‌ای از جنس مقوا که به‌منظور حفظ دیپلم‌ها طراحی شده قرار می‌گیرند. ابعاد دیپلم نیز ۳۵×۲۳ سانتی‌متر است.

طبق اساسنامه بنیاد نوبل که با حضور پادشاه وقت سوئد در تاریخ ۲۹ ژوئن ۱۹۰۰ تنظیم شده است، هیأت اهداء جوایز موظف به تقدیم حواله مبلغ جایزه، دیپلم، مدال و تقدیرنامه اختصاصی به برندگان می‌باشد، مدال نوبل فیزیک، شیمی، فیزیولوژی یا پزشکی و ادبیات توسط مجسمه‌ساز و کلیشه‌ساز مشهور سوئدی، اریک لیندبرگ، و مدال نوبل صلح توسط مجسمه‌ساز نروژی،

گوستاو ویگلند، طراحی شده است. در یک طرف مدال سوئدی تصویری از نوبل و طرف دیگر آن سالروز تولد و مرگ نوبل با حروف لاتین نگاشته شده است. این مدال تا سال ۱۹۸۰ به وزن ۲۰۰ گرم، قطر ۶۶ میلی متر و از طلای ۱۸ عیار تهیه می شد، از آن زمان تا کنون مدال از ترکیبی از طلای ۱۸ عیار و ۲۴ عیار تهیه می شود. مبلغ جایزه در سال ۱۹۰۰، ۱۵۰۸۰۰ کرون سوئیس بود که در سال ۱۹۲۳ به کمترین حد خود یعنی ۱۱۵۰۰۰ کرون سقوط کرد. اما در سال های اخیر این مبلغ به طور قابل توجهی افزایش پیدا کرده است، ۱ میلیون کرون در سال ۱۹۸۱، ۲ میلیون کرون در ۱۹۸۶، ۳ میلیون کرون در ۱۹۸۹، ۴ میلیون کرون در ۱۹۹۰، ۶ میلیون کرون در ۱۹۹۱، ۹ میلیون کرون در سال ۲۰۰۰ و از ۱۰،۲۰۰۱ میلیون کرون در هر رشته، به برندگان اهدا می شود.

دانش آموزان را به مطالعه درباره ی مشاغل و جوایز سایر دانشمندان زیست شناس، تشویق کنید.

به دانش آموزان بگویید واتسون و کریک با مطالعه ی نتایج تحقیقات سایر همکارانشان، دانش کافی را در زمینه های مختلف برای تعیین ساختمان DNA، جمع آوری کردند. سپس مشاهدات چارگف و نتایج حاصل از پراش پرتو X روی بلور DNA را مطرح نمایند و اشاره کنید که، واتسون اظهار می دارد که در صورتی که روزالین فرانکلین یک گفت و گوی یک ساعته با کریک داشت، می توانست ساختمان DNA را تعیین کند. اگرچه تصویر پراش اشعه ی X فرانکلین در حل معمای ساختمان DNA، نقش حیاتی داشت ولی او هرگز شهرت و افتخاری را که واتسون و کریک به دست آوردند کسب نکرد. وی در سن ۳۷ سالگی بر اثر سرطان درگذشت.

با کمک شکل ۹-۵ به دانش آموزان نشان دهید که چگونه می توان ماریپیچ مضاعف را به صورت یک طرح ساده ترسیم کرد. از آن ها بخواهید یکی از زنجیرها را در شکل ماریپیچ دورشته ای، دنبال کنند و ردیف بازهای آلی را در دیاگرام ساده نشان دهند. از دانش آموزان بخواهید قوانین جفت شدن بازهای چارگف را در مولکول DNA بررسی کنند و گروه های قند و فسفات را در شکل ۹-۵ شناسایی کنند.

برای معرفی بازهای مکمل یک ردیف هشت تایی، باز روی تابلو رسم کنید و از دانش آموزان بخواهید آن را یادداشت نموده و ردیف باز زنجیره ی مکمل آن را رسم نمایند.

نتیجه ی جلسه ی بیستم

دوسری کارت تهیه کرده و روی هر کارت یکی از اجزای نوکلئوتیدها را بنویسید، در هر سری

باید حداقل ۸ قند، ۸ فسفات و ۲ باز از هریک از چهار باز نیتروژن دار، وجود داشته باشد. سپس از دانش‌آموزان بخواهید تا با کنار هم قراردادن کارت‌ها، الگوهای مختلفی از ساختمان DNA را بسازند. انجام فعالیت ۵-۱

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۵-۲ و تهیه‌ی گزارش از فعالیت ۵-۱

جلسه‌ی بیست و یکم

الف - بررسی نتایج تکالیف و پرسش مستمر

ب - تدریس درس جدید.

هدف کلی: آشنایی با چگونگی همانندسازی DNA (آموزش صفحات ۱۰۸ تا ۱۱۳)

هدف‌های جزئی: دانش‌آموزان در پایان این جلسه‌ی آموزشی باید بتوانند:

۱- مفهوم ساختار مکمل را در مورد بازهای آلی توضیح دهند.

۲- نحوه‌ی همانندسازی DNA را شرح دهند.

۳- نقش هریک از آنزیم‌ها را در همانندسازی توضیح دهند.

۴- مفهوم ویرایش را تعریف نموده، اثر آن را در همانندسازی توضیح دهند.

۵- همانندسازی پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را با هم مقایسه کنند.

مقدمه

پرسش معلم: چرا همیشه از تقسیم یک سلول مثل باکتری، سلول‌های مشابه تولید می‌شود؟

پاسخ دانش‌آموزان: داشتن ماده‌ی ژنتیک یکسان

سپس با این پرسش که: چگونه دو سلول حاصل از تقسیم ماده‌ی ژنتیک یکسانی دریافت

می‌کنند؟

دانش‌آموزان را راهنمایی کنید تا از قانون جفت‌شدن بازها در همانندسازی DNA استفاده

کنند.

تدریس

به دانش‌آموزان بگویید، با توجه به این که تعداد و ترتیب قرارگیری بازهای آلی، اطلاعات

وراثتی را تشکیل می‌دهند پس این تعداد و ترتیب باید در دو سلول حاصل از تقسیم یکسان باشد و

ضمن توضیح نحوه‌ی همانندسازی به نقش رابطه‌ی مکملی نوکلئوتیدها در همانندسازی اشاره کنید.

برای تدریس نحوه‌ی همانندسازی، از شکل ۵-۱۰ کمک بگیرید و در ادامه همانندسازی

پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را مقایسه نمایید.

نتیجه‌ی جلسه‌ی بیست و یکم

می‌توانید از دانش‌آموزان بخواهید همانندسازی DNA را در کلاس مدل‌سازی کنند و یا با رسم شکل نشان دهند.

ارائه‌ی تکلیف

پاسخ به خودآزمایی ۳-۵ آزمون کتبی فصل پنجم

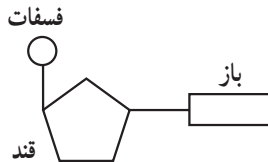
پاسخ خودآزمایی‌های فصل پنجم

خودآزمایی ۱-۵، صفحه‌ی ۱۰۱

- ۱- مراحل آزمایش در زیرنویس اشکال ۲-۵ ذکر شده است.
- ۲- تغییر خصوصیات ظاهری با دریافت مواد ژنتیک از محیط خارج.
- ۳- ابوری نشان داد که آنزیم‌های تخریب‌کننده‌ی DNA، ترانسفورماسیون را متوقف می‌کنند، درحالی‌که آنزیم‌های تخریب‌کننده‌ی سایر مواد آلی قادر به این کار نبودند.

خودآزمایی ۲-۵، صفحه‌ی ۱۰۵

- ۱- نوکلئوتیدهای دارای آدنین، تیمین، سیتوزین، گوانین و یوراسیل



۲-

RNA	DNA
قند ریبوز	قند دئوکسی ریبوز
بازهای A و U و C و G	بازهای A و T و C و G
یک رشته‌ای	دو رشته‌ای

۳- فسفودی‌استر

- ۴- دو انتهای یک رشته، مثل هم نیستند. در یک انتها گروه فسفات وجود دارد که در انتهای دیگر یافت نمی‌شود.

خودآزمایی ۳-۵، صفحه‌ی ۱۰۹

- ۱- گریفیت دریافت عامل ایجادکننده‌ی کپسول، می‌تواند از باکتری دارای کپسول کشته شده

بر اثر حرارت، به برخی از باکتری‌های فاقد کپسول وارد شود و کپسول را در آن‌ها ایجاد کند. ایوری نشان داد که عامل ترانسفورماسیون تحت تأثیر آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین قرار نمی‌گیرد اما فعالیت آن به وسیله آنزیم‌های تجزیه‌کننده DNA متوقف می‌شود، پس این عامل DNA است.

۲- الف - در انسان، یک، درگندم $1/10^8$ و در اشریشیاکلی $1/10^{28}$ می‌باشد.

ب - در همه آن‌ها درصد C به G و A به T نزدیک تر است.

ج - بله

۳- جفت شدن یک پورین با یک پیریمیدین موجب ثابت ماندن قطر مولکول DNA می‌شود.

۴- DNA همگی موجودات زنده از چهار نوع نوکلئوتید ساخته شده است. قانون بازهای

مکمل که چارکف معرفی کرده بود و ساختار مارپیچی DNA و تشکیل آن از حداقل ۲ رشته که فرانکلین معرفی کرده بود.

۵- در همه جانداران نسبت پورین‌ها به پیریمیدین‌ها تقریباً برابر با یک است.

۶- هر دو دارای ۲ بخش میله مانند و پله‌های متعدد هستند.

۷- چون در تشکیل هر پله‌ی این نردبان مارپیچی ۲ باز مکمل با هم پیوند برقرار می‌کنند و

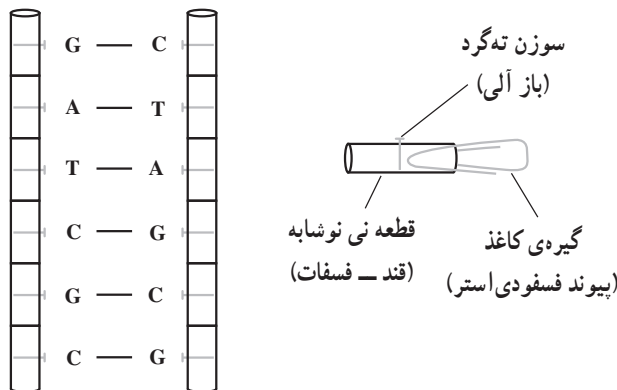
توالی بازهای یک رشته، مکمل توالی بازهای رشته‌ی مقابل است.

۸- GGTC AAC

۹- بله اشعه‌ی X می‌تواند با ایجاد جهش در DNA، موجب ابتلای وی به سرطان شده باشد.

۱۰- دانش‌آموزان می‌توانند از قطعات نی نوشابه برای مدل‌سازی اسکلت قد، فسفات، DNA

و از سوزن‌های ته‌گرد به رنگ‌های مختلف (۴ رنگ) برای نشان دادن بازهای آلی نیتروژن دار و از گیره‌های کاغذ برای نشان دادن پیوند فسفودی‌استر، استفاده کنند.



پاسخ فعالیت‌های فصل پنجم

فعالیت ۱-۵، صفحه‌ی ۱۰۸

تمام موارد ایمنی لازم را به دانش‌آموزان تذکر دهید.
قبل از آزمایش عصاره‌ی پیاز را آماده کنید. برای این کار پیاز را رنده نموده و با استفاده از صافی‌های پارچه‌ای عصاره‌ی آن را جدا کنید.

اتانول را در یک حمام سرد نگه دارید تا دمای آن پایین بماند.
به دانش‌آموزان یادآوری کنید که عصاره‌ی پیاز و الکل را نباید تکان داد یا مخلوط کرد.
روش آزمایش را با افزودن اتانول سرد به لوله‌ی آزمایش حاوی عصاره‌ی پیاز، نمایش دهید.
با کمک میله‌ی همزن نحوه‌ی انتقال DNA بین دو فاز الکل و عصاره را نشان دهید.

پاسخ سؤال تجزیه و تحلیل

مواد چسبیده به میله‌ی همزن، شفاف، چسبناک و حالت کش‌سان دارند.