



دانشگاه پیام نور

زیست‌شناسی سلولی - مولکولی

(رشته زیست‌شناسی)

www.ketab.ir

مؤلف

فریده‌دخت سید مظفری

سرشناسه	:	سید مظفری، فریده دخت، ۱۳۲۵ -
عنوان و نام پدید آور	:	زیست شناسی سلولی - مولکولی (رشته زیست شناسی) / مولف فریده دخت سید مظفری.
وضعیت ویراست	:	[ویراست؟]
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	:	بیست، ۴۴۵ ص.
فروست	:	دانشگاه پیام نور، ۱۸۶۹. گروه زیست شناسی، ۱۳۸ ق
شابک	:	978 - 913 - 387 - 964 - 6
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	مولکولها - زیست شناسی آموزش برنامه‌ای.
موضوع	:	یاخته شناسی - آموزش برنامه‌ای.
شناسه افزوده	:	دانشگاه پیام نور.
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۱ ۹۱۳۹۹۱۳۹۱ QH۵۰۶۱
رده بندی دیویی	:	۵۷۱:۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۸۳۷۶۱۶



دانشگاه پیام نور

زیست شناسی سلولی - مولکولی

مؤلف: فریده دخت سید مظفری

ویراستار علمی: دکتر بهروز شاهسون بهبودی

ویراستار ادبی: علامحسین باباهادی

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول (تجدید حروفچینی) مهر ۱۳۹۳

شابک: ۶ - ۹۱۳ - ۳۸۷ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 387 - 913 - 6

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت: ۱۱۷۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک‌درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمرهٔ کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و مرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زیبایی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و کمک‌درسی (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و با درگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست مطالب

پانزده	راهنمای مطالعه
نوزده	مقدمه
۱	گفتار اول: نظریه‌ی یاخته‌ای و مروری بر ساختار یاخته
۱	پیشگفتار
۳	شکل‌گیری دانش یاخته‌شناسی
۳	نظریه یاخته‌ای
۶	مدارج سازمانی در سطوح مختلف
۹	مقیاس‌ها و اندازه‌ها در زیست‌شناسی یاخته
۱۳	خودآزمایی ۱-۱
۱۳	انواع یاخته‌ها
۱۴	ویژگی‌های عمومی یاخته‌های واجد پیش‌هسته (پروکاریوت‌ها)
۱۵	باکتری‌ها
۲۰	خودآزمایی ۲-۱
۲۰	ویروس‌ها
۲۶	خودآزمایی ۳-۱
۲۶	ویژگی‌های عمومی یاخته‌های واجد هسته‌ی حقیقی (یوکاریوت‌ها)
۳۱	خودآزمایی ۴-۱
۳۲	روند شکل‌گیری یاخته‌های واجد هسته‌ی حقیقی
۳۲	تغییرات ریختی
۳۳	اتلاف منابع ژنتیکی
۳۴	پیدایش نو ترکیبی ژنتیکی
۳۵	گسیختگی ژنی
۳۷	خودآزمایی ۵-۱
۳۷	خلاصه‌ی مطالب گفتار اول
۴۰	خودآزمایی کلی گفتار اول

گفتار دوم: ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی یاخته

پیشگفتار

ویژگی‌های شیمیایی یاخته

ترکیبات کانی

۱. آب

۲. نمک‌های کانی و یون‌ها

خودآزمایی ۱-۲

ترکیبات آلی (مولکول‌های بزرگ)

پروتئین‌ها

خودآزمایی ۲-۲

طبقه‌بندی پروتئین‌ها

خودآزمایی ۳-۲

لایپیدها

ایروآنزیم‌ها

کوآنزیم‌ها

خودآزمایی ۴-۲

کربوهیدرات‌ها

خودآزمایی ۵-۲

لیپیدها (چربی‌ها)

خودآزمایی ۶-۲

اسیدهای نوکلئیک

خودآزمایی ۷-۲

ساختار DNA

خودآزمایی ۸-۲

ویژگی‌های فیزیکی یاخته

حالت کلوئیدی

خودآزمایی ۹-۲

خلاصه‌ی مطالب گفتار دوم

خودآزمایی کلی گفتار دوم

گفتار سوم: روش‌های مطالعه‌ی یاخته

پیشگفتار

الف) روش‌های مطالعه‌ی ساختار یاخته و اجزاء تشکیل‌دهنده آن

روش‌های میکروسکوپی

میکروسکوپ نوری

میکروسکوپ زمینه تاریک

میکروسکوپ اختلاف فاز

میکروسکوپ با پرتوهای فرابنفش

میکروسکوپ فلورسانس

۱۰۳	استرنومیکروسکوپ
۱۰۴	میکروسکوپ الکترونی
۱۰۴	میکروسینماتوگرافی
۱۰۴	استفاده از پرتوهای ایکس
۱۰۵	آنورادیوگرافی
۱۰۵	خودآزمایی ۱-۳
۱۰۶	آماده‌سازی نمونه
۱۰۶	ثابت کردن
۱۱۱	فالب‌گیری و برش‌گیری
۱۱۱	رنگ‌آمیزی و مکانیسم آن
۱۱۲	خودآزمایی ۲-۳
۱۱۲	ب) روش‌های زیست‌شیمیایی
۱۱۳	سانتریفوگاسیون
۱۱۴	کروماتوگرافی
۱۱۵	۱. کروماتوگرافی جاذبی
۱۱۶	۲. کروماتوگرافی به‌وسیله‌ی رزین‌های تعویض یونی
۱۱۷	۳. کروماتوگرافی براساس میل ترکیبی
۱۱۷	۴. کروماتوگرافی تقسیمی
۱۲۰	الکتروفورز
۱۲۰	اسپکترفوتومتری (طیف‌سنجی نوری)
۱۲۱	استفاده از مواد رادیواکتیو
۱۲۲	خودآزمایی ۳-۳
۱۲۲	ج) روش‌های فیزیولوژیکی
۱۲۷	خودآزمایی ۴-۳
۱۲۷	خلاصه مطالب گفتار سوم
۱۳۰	خودآزمایی کلی گفتار سوم
۱۳۱	گفتار چهارم: غشای سیتوپلاسمی
۱۳۱	پیشگفتار
۱۳۳	اعمال غشای پلاسمایی
۱۳۶	ساختار مولکولی غشای پلاسمایی
۱۳۸	مدل‌های غشایی اُرتون و لانگ مویبر (اهمیت لیپیدها)
۱۳۹	مدل گورتروگرنندل (لیپید دولایه‌ای)
۱۴۰	مدل دایسون و دانیلی
۱۴۱	مدل رابرتسون (مدل غشای واحد)
۱۴۲	مدل موزائیک سیال سینگرنیکولسون
۱۴۳	خودآزمایی ۱-۴
۱۴۳	مدل موزائیک سیال غشا و ویژگی‌های آن
۱۴۴	محل پروتئین‌ها در غشا

۱۴۵	پروتئین‌های غشا و قندها
۱۴۸	کربوهیدرات‌های غشا
۱۴۸	عدم تقارن در غشا
۱۵۰	سیالیت غشا
۱۵۱	تنظیم سیالیت غشا
۱۵۱	سهولت حرکت پروتئین‌ها
۱۵۲	منشأ غشای پلاسمایی و اجزاء آن
۱۵۳	خودآزمایی ۲-۴
۱۵۳	انتقال مولکول‌ها از خلال غشا
۱۵۴	بحران اسمزی: نگاه‌داشتن آب در بیرون یاخته
۱۵۸	۱. دیواره‌ی یاخته‌ای باکتری
۱۵۸	۲. موقف نیروی اسمزی
۱۵۹	۳. انتقال آب
۱۶۰	۴. دیواره‌ی یاخته‌ی گیاهی
۱۶۱	خودآزمایی ۲-۴
۱۶۱	بحران متابولیسمی: ورود متابولیت‌ها
۱۶۲	۱. عبور مواد در نتیجه‌ی جوش خوردگی غشاها
۱۶۴	۲. عبور مواد از خلال کانال‌های موجود در غشا
۱۶۵	مکانیسم‌های انتقال از طریق کانال‌ها
۱۶۶	۱. کانال‌های باز
۱۶۷	۲. کانال‌های غیرفعال دوراهی: انتشار تسهیل‌شده
۱۶۹	۳. کانال‌های غیرفعال یک راهی: انتقال گروه
۱۷۰	۴. کانال‌های فعال
۱۷۱	تلمبه‌ی سدیم - پتاسیم
۱۷۵	خودآزمایی ۲-۴
۱۷۵	۵. کانال‌های جفت‌وجور
۱۷۶	۶. تلمبه‌ی پروتونی
۱۷۸	۷. کانال‌های ترشحی
۱۷۸	اهمیت کانال‌های انتقالی
۱۸۰	خودآزمایی ۲-۴
۱۸۱	پیوندهای بین‌یاخته‌ای
۱۸۱	۱. دسموزوم‌ها
۱۸۳	۲. پیوندهای محکم
۱۸۴	۳. پیوندهای فاصله‌دار
۱۸۵	سطح یاخته: پوشش و دیواره
۱۸۵	پوشش و لایه‌های پرزدار
۱۸۶	دیواره‌ی یاخته‌ای
۱۸۷	دیواره‌ی یاخته‌ای در باکتری‌ها
۱۸۸	دیواره‌ی یاخته‌ای در گیاهان

۱۹۰	خودآزمایی ۴-۶
۱۹۱	خلاصه‌ی گفتار چهارم
۱۹۲	خودآزمایی کلی گفتار چهارم
۱۹۵	گفتار پنجم: سیتوپلاسم، اسکلت یاخته‌ای و حرکت یاخته
۱۹۵	پیشگفتار
۱۹۶	سیتوپلاسم
۲۰۰	اسکلت یاخته‌ای
۲۰۱	ریز رشته‌ها (میکروفیلament ها)
۲۰۴	خودآزمایی ۵-۱
۲۰۵	ریزلوله‌ها (میکروتوبول ها)
۲۰۸	حرکت یاخته
۲۱۱	۱. حرکت در پروکاریوت‌ها (از طریق چرخش تازکی)
۲۱۵	۲. حرکت در یوکاریوت‌ها
۲۱۶	الف) حرکت از طریق ریزلوله‌ها
۲۲۲	خودآزمایی ۵-۲
۲۲۳	ب) حرکت از طریق ریز رشته‌ها
۲۲۸	ماهیچه‌ها
۲۲۸	حرکات درون سیتوپلاسم
۲۲۹	خودآزمایی ۵-۳
۲۳۰	اندامک‌های ریزلوله‌ای
۲۳۰	سانتریول
۲۳۴	خودآزمایی ۵-۴
۲۳۴	مژک و تازک
۲۳۶	دوک تقسیم
۲۳۸	خودآزمایی ۵-۵
۲۳۸	خلاصه‌ی گفتار پنجم
۲۴۰	خودآزمایی کلی گفتار پنجم
۲۴۱	گفتار ششم: سیستم‌های غشایی درون‌یاخته‌ای
۲۴۱	پیشگفتار
۲۴۲	شبکه‌ی آندوپلاسمی
۲۴۳	طرح‌های ساختاری شبکه‌ی آندوپلاسمی
۲۴۶	ترکیب شیمیایی شبکه‌ی آندوپلاسمی
۲۴۹	نقش شبکه‌ی آندوپلاسمی
۲۵۱	خودآزمایی ۶-۱
۲۵۲	ریبوزوم‌ها
۲۵۴	اسیدهای نوکلئیک ریبوزومی
۲۵۵	پروتئین‌های ریبوزومی

۲۵۵	بازسازی ریبوزوم‌ها
۲۵۶	منشأ ریبوزوم‌ها
۲۵۷	خودآزمایی ۶-۲
۲۵۷	دستگاه گلزی
۲۵۸	ساختار دستگاه گلزی
۲۶۱	ترکیب شیمیایی دستگاه گلزی
۲۶۳	خودآزمایی ۶-۳
۲۶۳	منشأ دستگاه گلزی
۲۶۶	نقش دستگاه گلزی
۲۷۴	خودآزمایی ۶-۴
۲۷۴	خلاصه‌ی مطالب گفتار ششم
۲۷۶	خودآزمایی کلی گفتار ششم
۲۷۷	گفتار هفتم: لیزوزوم‌ها، میکروبادی‌ها، واکوئول‌ها
۲۷۷	پیشگفتار
۲۷۸	لیزوزوم‌ها
۲۷۹	ساختار و ترکیب لیزوزوم‌ها
۲۸۱	منشأ لیزوزوم‌ها
۲۸۳	شناسایی لیزوزوم‌ها
۲۸۵	خودآزمایی ۷-۱
۲۸۵	نقش لیزوزوم‌ها
۲۸۷	اختلالات و کاربردهای لیزوزوم‌ها
۲۸۹	خودآزمایی ۷-۲
۲۹۰	میکروبادی‌ها (اجسام میکروسکوپی)
۲۹۱	ساختار و ترکیب پراکسی زوم‌ها
۲۹۲	نقش پراکسی زوم
۲۹۳	ساختار، ترکیب و نقش گلی اکسی زوم‌ها
۲۹۵	خودآزمایی ۷-۳
۲۹۵	واکوئول‌ها
۲۹۹	منشأ واکوئول‌ها
۳۰۰	نقش واکوئول‌ها
۳۰۰	خودآزمایی ۷-۴
۳۰۰	خلاصه‌ی مطالب گفتار هفتم
۳۰۲	خودآزمایی کلی گفتار هفتم
۳۰۳	گفتار هشتم: میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها
۳۰۳	پیشگفتار
۳۰۵	میتوکندری‌ها
۳۰۶	محل و تعداد میتوکندری‌ها

۳۰۶	ساختار و ترکیب شیمیایی میتوکندری ها
۳۱۱	خودآزمایی ۱-۸
۳۱۲	نقش میتوکندری ها
۳۱۷	منشأ میتوکندری ها
۳۲۰	خودآزمایی ۲-۸
۳۲۰	کلروپلاست ها
۳۲۰	پلاستیدها
۳۲۳	ساختار کلروپلاست ها
۳۲۶	ترکیبات شیمیایی کلروپلاست ها
۳۲۷	خودآزمایی ۳-۸
۳۲۸	نقش کلروپلاست ها
۳۲۹	منشأ کلروپلاست ها
۳۳۰	خودآزمایی ۴-۸
۳۳۰	خلاصه‌ی مطالب گفتار هشتم
۳۳۳	خودآزمایی کلی گفتار هشتم
۳۳۵	گفتار نهم: هسته
۳۳۵	پیشگفتار
۳۳۸	ساختار هسته
۳۳۸	ساختار غشای هسته
۳۴۲	نقش غشای هسته
۳۴۲	ترکیب غشای هسته
۳۴۳	خودآزمایی ۱-۹
۳۴۳	۱. شیرهی هسته
۳۴۴	۲. هستک
۳۴۴	ساختار هستک
۳۴۶	نقش هستک
۳۴۷	خودآزمایی ۲-۹
۳۴۷	کروماتین
۳۵۰	ترکیب کروماتین
۳۵۱	خودآزمایی ۳-۹
۳۵۱	کروموزوم
۳۵۱	ژنوم ویروسی (کروموزوم ویروسی)
۳۵۲	ژنوم یا کروموزوم های پروکاریوتی
۳۵۵	کروموزوم های یوکاریوتی
۳۵۵	ریخت شناسی کروموزوم های یوکاریوتی
۳۵۸	کروموزوم های جنسی
۳۶۰	خودآزمایی ۴-۹
۳۶۰	کروموزوم های اضافی

۳۶۰	ترکیب کروموزوم
۳۶۱	انواع استثنایی کروموزوم
۳۶۱	کروموزوم لامپ براش (بطری شوی)
۳۶۳	کروموزوم پلی تن (غول پیکر)
۳۶۴	خودآزمایی ۵-۹
۳۶۵	خلاصه‌ی مطالب گفتار نهم
۳۶۷	خودآزمایی کلی گفتار نهم

۳۶۹	گفتار دهم: همانندسازی DNA، پروتئین سازی
۳۶۹	پیشگفتار
۳۷۱	۱. همانندسازی DNA
۳۷۱	آنزیم‌های شرکت کننده در همانندسازی DNA
۳۷۲	الگوهای همانندسازی DNA
۳۷۶	خودآزمایی ۱-۱۰
۳۷۷	آغاز همانندسازی
۳۸۰	سنتز گسسته‌ی DNA
۳۸۱	خودآزمایی ۲-۱۰
۳۸۲	همانندسازی DNA در اشریشیا کولی
۳۸۳	همانندسازی DNA در یوکاریوت‌ها
۳۸۵	رپلیکون‌های متعدد در کروموزوم‌های یوکاریوت‌ها
۳۸۷	خودآزمایی ۳-۱۰
۳۸۷	۲. پروتئین سازی
۳۸۷	سنتز RNA
۳۸۹	RNA ی پیک
۳۹۰	RNA ناقل
۳۹۲	RNA ریبوزومی
۳۹۲	خودآزمایی ۴-۱۰
۳۹۲	مراحل سنتز پروتئین
۳۹۷	خودآزمایی ۵-۱۰
۳۹۷	خلاصه‌ی مطالب گفتار دهم
۴۰۰	خودآزمایی کلی گفتار دهم

گفتار یازدهم: چرخه‌ی یاخته‌ای، تولیدمثل

۴۰۱	پیشگفتار
۴۰۱	چرخه‌ی یاخته‌ای
۴۰۲	۱. چرخه‌ی یاخته‌ای در پروکاریوت‌ها
۴۰۳	تقسیم یاخته در باکتری‌ها
۴۰۳	چرخه‌ی یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها
۴۰۵	انترفاز (آماده کردن مقدمات)
۴۰۷	

۴۰۸	تقسیم باخته در یوکاریوت‌ها
۴۱۰	میوز
۴۱۵	تقسیم سیتوپلاسمی، تقسیم باخته
۴۱۶	تقسیم سیتوپلاسمی در یاخته‌های جانوری
۴۱۷	تقسیم سیتوپلاسمی در یاخته‌های گیاهی
۴۲۰	مقایسه‌ی تقسیم باخته در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها
۴۲۰	تکامل تقسیم باخته در یوکاریوت‌ها
۴۲۳	خودآزمایی ۱-۱۱
۴۲۳	تولیدمثل جنسی در یاخته
۴۲۴	تولیدمثل جنسی در پروکاریوت‌ها
۴۲۴	آمیختگی در اشریشیا کلی
۴۲۷	تولیدمثل در یوکاریوت‌ها
۴۲۸	میوز
۴۲۸	بخش اول میوز
۴۳۲	بخش دوم میوز
۴۳۲	اهمیت تقسیم میوز
۴۳۳	گامت‌زایی
۴۳۴	اسپرم‌زایی
۴۳۵	تخمک‌زایی
۴۳۶	لقاح
۴۳۸	خودآزمایی ۲-۱۱
۴۳۸	خلاصه‌ی مطالب گفتار یازدهم
۴۴۱	خودآزمایی کلی گفتار یازدهم
۴۴۴	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۴۴۵	کتابنامه

راهنمای مطالعه

کتابی که در دست مطالعه دارید برای یادگیری هرچه بهتر شما به صورت خودآموز تهیه شده است. سازمان‌بندی، ترتیب و توالی و نوع نگارش آن طوری انتخاب شده که بتوانید مطالب بحث شده را آسان‌تر درک کنید، آنها را بهتر به ذهن بسپارید و در موارد مقتضی به کار گیرید. به منظور جلوگیری از اتلاف وقت و درک بهتر مطالب این کتاب، به نکات زیر توجه دقیق کنید:

۱. در محیطی آرام و عاری از عوامل منخل تمرکز و توجه، مطالعه را آغاز کنید.
۲. پیش از مطالعه‌ی کتاب، هدف‌های آموزشی نهایی آن را بخوانید. این هدف‌ها به شما می‌آموزند که هنگام مطالعه باید در پی فهم چه مطالبی باشید و چگونه دریابید که تمام مطالب آن را فرا گرفته‌اید. هدف‌های آموزشی نهایی به شما نشان می‌دهند که در پایان مطالعه و یادگیری این درس، باید قادر به انجام چه کارهایی باشید. برای اینکه بتوانید کارهای موردنظر هدف نهایی را انجام دهید، باید تمام کتاب یعنی گفتارهای مختلف آن را مطالعه و درک کنید. در هر گفتار نیز هدف‌های آموزشی کلی و جزئی بیانگر روش مطالعه و انتظار نهایی ما از شماست. اگر بتوانید به مجموعه هدف‌های کلی و جزئی گفتارهای کتاب دست یابید، در حقیقت به هدف‌های نهایی کتاب رسیده‌اید. در مجموع، هدف‌های آموزشی این کتاب، همانند استاد راهنما، به شما می‌آموزند که این درس را باید چگونه مطالعه کنید، روی چه نکاتی تأکید ورزید و آنها را چگونه یاد بگیرید. هدف‌های نهایی کتاب و هدف‌های آموزشی کلی و جزئی گفتارها در عین حال راهنمای شما برای موفقیت در آزمون این درس هستند. بنابراین،

لازم است که در مطالعه‌ی هر گفتار، ابتدا هدف کلی و سپس هدف‌های جزئی آن را مطالعه کنید. هنگامی که نخستین بار هدفی را می‌خوانید، ممکن است معنای آن را به‌طور کامل درک نکنید. این مسئله چندان غیرعادی نیست و با مراجعات مجدد، ضمن مطالعه‌ی متن و یا پس از پایان مطالعه، حتماً معنای هدف‌ها را به‌طور کامل خواهید فهمید و به اهمیت آنها پی خواهید برد.

۳. متن هر گفتار را یک‌بار سریعاً مطالعه کنید. لازم نیست در این مطالعه تمام مطالب را یاد بگیرید. این کار به شما کمک می‌کند تا دیدنی جامع نسبت به مطالب هر گفتار به‌دست آورید و با سازمان کلی آن آشنا شوید. به این ترتیب، مفاهیم درس به‌صورت پراکنده و بدون ارتباط با یکدیگر به ذهن سپرده نخواهند شد. پس از نخستین مطالعه سعی کنید، به‌عنوان تمرین، برای خود با دیگران اجمالاً توضیح دهید که بحث گفتار درباره‌ی چه موضوعی بوده و چه اصول یا قوانینی در آن مطرح شده‌اند. بار دیگر، با توجه و دقت کامل، به مطالعه و فهم جزئیات مطالب گفتار بپردازید. پیش از آغاز نخستین و دومین مطالعه و نیز در طی آنها و همچنین در پایان کار، به هدف‌های آموزشی کلی و جزئی گفتار رجوع کنید. هدف‌های رفتارهایی هستند که انتظار می‌رود پس از مطالعه‌ی کتاب کسب کرده باشید. به هیچ وجه نباید مطالب کتاب را بدون درک آنها حفظ کنید. در پایان مطالعه‌ی هر گفتار از خود بپرسید که تا چه حد به هدف‌های مورد نظر رسیده‌اید. این پرسش را یک‌بار دیگر در پایان مطالعه‌ی کتاب و در مورد هدف‌های آموزشی نهایی درس از خود به عمل آورید.

۴. با پاسخ دادن به پرسش‌های مطرح شده در خودآزمایی پایان هر گفتار و انجام فعالیت‌های مورد نظر، دانسته‌های خود را ارزیابی کنید. این خودآزمایی‌ها برای حصول اطمینان از رسیدن به هدف‌های جزئی و نهایتاً دستیابی به هدف‌های آموزشی نهایی کتاب طرح‌ریزی شده‌اند. لازم به یادآوری است که باید با صرف وقت و دقت کافی تمام فعالیت‌های ذکر شده در خودآزمایی‌ها را انجام دهید. بهتر آن است که پاسخ‌های خود را یادداشت کنید. هرگاه در پاسخ دادن به هر یک از پرسش‌های مندرج در خودآزمایی‌های پایان گفتار با اشکالی روبه‌رو شوید، حتماً با مراجعه به متن مربوطه، اشکال خود را برطرف سازید.

پس از مقایسه‌ی پاسخ‌های خود با متن گفتار، اگر اطمینان یافتید که مطالب درس

را به‌طور صحیح درک کرده‌اید و یا پس از اینکه اشکالات موجود در پاسخ‌های خود را رفع کردید، می‌توانید گفتار بعدی را مطالعه کنید.

۵. در هنگام مطالعه متن کتاب، حتماً از شکل‌های ارائه شده استفاده کنید. این شکل‌ها می‌توانند تأثیر شایسته‌ای در یادگیری شما داشته باشند.

۶. شرح دستگاه‌ها و تکنیک‌های مختلف فقط به منظور بالا بردن سطح آگاهی دانشجویان و رعایت کردن برنامه‌ی ستاد انقلاب فرهنگی است. مطالعه‌ی این گفتار (سوم) اختیاری است.

۷. چون درس زیست شیمی پیش‌نیاز درس زیست‌شناسی سلولی است، لذا گفتار دوم فقط به منظور یادآوری بوده و مطالعه آن اختیاری است.

۸. به خاطر سپردن مطالب جدول‌ها ضرورت ندارد.