

# آزمون ۱

| ردیف                                   | نام درس        | مباحث (زیست شناسی - سلولی و مولکولی)   |
|--|----------------|--|
| ۱                                      | زبان انگلیسی   | <p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>   |
| ۲                                      | استعداد تحصیلی | <p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارت‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - آمار - آنالیز ترکیبی و احتمال - نظریه اعداد).</p> <p><b>استدلال منطقی</b> (گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال)</p> <p><b>تحلیلی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>درک مطلب</b> (کل فصل مطالعه شود).</p>   |
| <b>درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b> |                |  |
| ۳                                      | بیوشیمی        | <p><b>مبانی: الف) پیوندهای شیمیایی:</b> ✓ پیوندهای قوی: کووالانسی، داتیو، الکترووالانسی ✓ پیوندهای ضعیف: هیدروژنی، جاذبه‌های یونی، جاذبه‌های واندر والس، جاذبه‌های آبگریز ✓ گروه عاملی و انواع پیوندها: اتری، تیواتری، دی سولفیدی، انیدریدی، استری، تیواستری، فسفواستری، فسفودی‌استری، آلدهیدی، همی استال، کتال، استال و کتال، بازشیف</p> <p>✓ ایزومری: ساختمانی - فضایی: انانتیومر، دیاستومر، اپی‌مر، آنومر / کنفورماسیون و کونفیگوراسیون ✓ سوپرامولکول</p> <p><b>ب) آب و pH:</b> ✓ خصوصیات آب: ساختار <math>H_2O</math>، پیوند هیدروژنی، انحلال مواد در آب، یونیزاسیون جزئی آب</p> <p>✓ یونیزاسیون: ثابت تعادل، ثابت تفکیک، <math>pH</math>، <math>pOH</math>، اسید و باز ضعیف، بافرتامپون</p> <p><b>ج) ساختمان و عملکرد پروتئین و اسید آمینه ها:</b> ✓ اسید آمینه: دسته‌بندی اسید آمینه ها، یونیزاسیون اسید آمینه ها، <math>pH</math>، <math>pK</math>، واکنش‌ها، جداسازی، شناسایی ✓ پروتئین: پیوند پپتیدی، ساختمان پروتئین (اول، دوم، سوم، چهارم)، عوامل موثر در کنفورماسیون صحیح، جداسازی و تعیین توالی (طبقه‌بندی پروتئین ها: ساده و مرکب - کروی و رشته‌ای - ساختمان: کلاژن، الاستین، کراتین، هموگلوبین و میوگلوبین)</p> <p><b>د) آنزیم:</b> ✓ اصول کلی: ساختمان سه بعدی، مدل‌های اتصال آنزیم به سوبسترا و آنزیم‌های آلوستریک، فعالیت و فعالیت ویژه ✓ کوفاکتورها: معدنی و آلی ✓ طبقه‌بندی آنزیم‌ها: اکسید و ردوکتاز، ترانسفراز، هیدرلاز - لیاز - ایزومراز - لیگاز ✓ سنتتیک و واکنش آنزیمی: سرعت، درجه و واکنش، عوامل موثر بر سرعت، نمودارها: میکائلیس - منتن، هانس، لینور - برگ، ادی - هافستی ✓ ثابت‌های واکنش: ثابت سرعت، ثابت تعادل، ثابت میکائلیس، ثابت تفکیک، ثابت کاتالیک، ثابت ویژگی ✓ مهارکننده‌های آنزیمی:</p> <p>- برگشت‌پذیر: رقابتی، غیررقابتی، نارقابتی - برگشت‌ناپذیر</p> <p><b>ه) ویتامین‌ها:</b></p> <p>✓ محلول در چربی: A, E, K, D، ساختار، فعالیت‌های بیولوژیکی، اختلالات ناشی از کمبودشان</p> <p>✓ محلول در آب: B, C، ساختار، فعالیت‌های بیولوژیکی، اختلالات ناشی از کمبودشان</p> <p style="text-align: right;"><i>متابولیسم:</i></p> <p><b>الف) اسید آمینه:</b> ✓ اسید آمینه های ضروری، نیمه ضروری، غیر ضروری ✓ بیوسنتز اسید آمینه ✓ کاتابولیسم اسید آمینه :- کاتابولیسم عامل آمین: مکانیسم برداشت گروه آمین، نقش آلانین و گلوتامین در اتصال گروه آمین ، سیکل اوره و اختلالات آن - کاتابولیسم اسکلت کربنی: اسید آمینه های گلوکوژنیک، اسید آمینه های کتوژنیک ، اسید آمینه های گلوکو کتوژنیک ✓ دکربوکسیلاسیون اسید آمینه ها ✓ ترکیبات آمینی: پلی آمین‌ها، منو آمین‌ها ✓ گلو تایتون ✓ نیتریک اسید ✓ S - آدنوزیل متیونین ✓ اختلالات هر چرخه</p> |

|  |                     |          |
|--|---------------------|----------|
| <p><b>مبانی:</b><br/> ساختمان و عملکرد قندها:<br/> ✓ دسته بندی کربوهیدرات ها:<br/> (۱) منوساکاریدها: - آلدهیدها و کتون ها - حلقوی شدن - ایزومری - واکنش ها: فعال سازی، ایزومریزاسیون، اکسیداسیون، احیا، آمیناسیون، O - گلیکوزیدی، N - گلیکوزیدی - مشتقات<br/> (۲) دی ساکاریدها: احیا کننده و غیر احیا کننده<br/> (۳) پلی ساکاریدها (گلیکان): ذخیره ای و ساختاری، شناسایی و جداسازی<br/> (۴) گلیکو کونژوگه ها: انسانی: گلیکوپروتئین، پرتو گلیکان، گلیکولیپید - باکتریایی: پپتیدو گلیکان و لیپوپلی ساکارید</p> <p><b>متابولیسم:</b><br/> <b>الف) متابولیسم (گلوکز) ✓</b> هضم و جذب کربوهیدرات غذایی ✓ گلیکولیز (امیدن - مایر هوف) و تنظیمات آن و استوکیومتری ✓ گلوکونوژنز ✓ پنتوز فسفات (شنت هگزوز منوفسفات) ✓ مسیر اسید اورونیک<br/> <b>ب) متابولیسم سایر کربوهیدرات ها:</b> ✓ متابولیسم گالاکتوز ✓ متابولیسم فروکتوز ✓ متابولیسم پنتوزها ✓ متابولیسم گلیکوژن: - گلیکوژنز - گلیکوژنولیز - تنظیم متابولیسم گلیکوژن ✓ چرخه کربس (TCA - اسید ستریک):<br/> کلیات چرخه - ارتباط چرخه کربس با سایر چرخه ها: واکنش پیرووات دهیدروژناز، واکنش آنابلروتیک - تنظیم چرخه کربس ✓ چرخه گلی اکسالات ✓ چرخه کالوین</p>   |                     |          |
| <p><b>بیوفیزیک مولکولی: آب، اسید، باز، خواص فیزیکی شیمیایی بیوماکرومولکول ها، نیروهای مؤثر در شکل گیری ساختمان های زیستی</b><br/> <b>بیوفیزیک سلولی: غشاء</b><br/> <b>بیوفیزیک شیمیایی: بیوترمودینامیک، سیستم های اندازه گیری</b></p>  | <p>بیوفیزیک</p>     | <p>۴</p> |
| <p><b>تاریخچه میکروبیولوژی، ساختمان سلولی و رده بندی باکتری (تاریخچه کشف میکروارگانیسم ها - منشأ و تکثیر میکروارگانیسم ها - نقش میکروارگانیسم ها در ایجاد بیماری - عامل مولد بیماری - میکروسکوپ - خصوصیات کلی گروه های بیولوژیکی - ساختمان سلولی - یوکاریوت و پروکاریوت - اجزای اصلی سلول های یوکاریوت - ارگانل های درون سیتوپلاسمی سلول پروکاریوت - اندازه سلول پروکاریوت - اثر بعضی از آنتی بیوتیک ها بر یوکاریوت ها و پروکاریوت ها - تفاوت پروکاریوت ها و یوکاریوت ها - شکل باکتری ها - ترکیب شیمیایی باکتری ها - استفاده از آنزیم باکتری ها در صنعت - رنگدانه ها (پیگمان ها) - ساختمان سلول باکتری ها - پوشش سلولی - غشای سیتوپلاسمی (غشای سلولی) - دیواره سلولی باکتری ها - ساختمان پپتیدو گلیکان - دیواره سلولی باکتری های گرم مثبت - دیواره سلولی باکتری های گرم منفی - رشد دیواره سلولی - کپسول و گلیکوکالیکس - ساختمان سیتوپلاسم - اجسام کروماتین باکتری - تاژه (تاژک یا فلاژل) - حرکت باکتری ها - پیلی - اندوسپورها - تفاوت اندوسپورها و سلول های رویشی - رنگ آمیزی باکتری ها - رده بندی باکتری ها - گروه های عمده باکتری ها) -</b><br/> <b>فیزیولوژی رشد و بقای میکروارگانیسم ها (تعریف رشد - روش های تکثیر میکروارگانیسم ها - محاسبه کمی میزان رشد - منحنی رشد - محیط کشت) - متابولیسم یا سوخت و ساز در میکروارگانیسم ها (کاتابولیسم و آنابولیسم - تنوع مسیرهای متابولیکی در پروکاریوت ها - تقسیم بندی میکروارگانیسم ها بر اساس منابع کربن و انرژی - حیات اتوتروفی - فتوسنتز غیر اکسیژنی - فتوسنتز اکسیژنی - تثبیت دی اکسید کربن در پروکاریوت ها - ذخایر انرژی در سلول های پروکاریوت - واکنش های کاتابولیسمی در حیات پروکاریوت ها - مسیر پنتوز فسفات (PP) یا مسیر هگزوز منوفسفات (HMP) - مسیر فسفوتولاز (PK) یا مسیر واربورگ - دیکنز یا مسیر فسفوگلوکونات - چرخه کربس - تنفس در میکروارگانیسم ها - تخمیر - واکنش استیکلند - سایر مسیرهای کاتابولیسمی - مسیرهای آنابولیسمی - بیوسنتز ماکرومولکول ها در دنیای میکروارگانیسم ها - بیوسنتز کربوهیدرات ها - بیوسنتز لیپیدها - بیوسنتز پروتئین ها و پپتیدها - بیوسنتز نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک - بیوسنتز پپتیدو گلیکان - تنظیم راه های متابولیکی - کنترل در سطح تولید آنزیم - کنترل در سطح فعالیت آنزیم ها - نقش شرایط محیطی در کنترل مسیرهای متابولیکی - تنظیم متابولیسم ثانویه) - ضد عفونی، استریلیزاسیون و عوامل ضد میکروبی (اثر مواد شیمیایی بر باکتری ها - عوامل ضد میکروبی - منشأ مقاومت نسبت به دارو - مشکلات درمانی ناشی از مقاومت به</b></p> | <p>میکروبیولوژی</p> | <p>۵</p> |

داروهای ضد میکروبی - نکات مهم در مورد مصرف آنتی بیوتیک‌ها - تست حساسیت یا آنتی بیوگرام - موارد استفاده همزمان آنتی بیوتیک‌ها - خطرات ناشی از استفاده همزمان داروها - پیشگیری با آنتی بیوتیک‌ها

۱) آنتی بیوتیک‌های مؤثر بر دیواره سلولی - ۲) آنتی بیوتیک‌های مؤثر بر غشای سلولی - ۳) آنتی بیوتیک‌های مؤثر بر اسیدهای نوکلئیک - ۴) آنتی بیوتیک‌های مانع کننده سنتز پروتئین - ۵) آنتی-متابولیت‌ها) - **ژنتیک میکروارگانسیم** (ژنوم یوکاریوت‌ها - ژنوم پروکاریوت‌ها - پلاسمید - انواع پلاسمیدها - توالی‌های الحاقی - ترانس پوزون - ژنوم ویروسی - تکثیر ژنوم - تکثیر DNA در پروکاریوت‌ها - همانند سازی به روش دایره‌ی غلتان - تکثیر DNA در یوکاریوت‌ها - همانند سازی در باکتریوفاژهای DNA دار - جهش و انتقال ماده‌ی ژنتیکی - جهش جایگزینی - جهش‌های حذفی و اضافی - نوآرایی بازها - تشخیص فنوتیپ‌های جهش یافته - آزمایش Ames - عوامل جهش‌زا (موتاژن‌ها) - عوامل جهش‌زای فیزیکی - عوامل جهش‌زای شیمیایی - مکانیسم‌های ترمیم DNA - انتقال DNA - مهندسی ژنتیک) - **ژنتیک میکروارگانسیم**: ژنوم یوکاریوت‌ها، ژنوم پروکاریوت‌ها، پلاسمید، انواع پلاسمیدها، توالی‌های الحاقی (IS)، ترانس پوزون (Tn)، ژنوم ویروسی، تکثیر ژنوم، تکثیر DNA در پروکاریوت‌ها، همانند سازی به روش دایره‌ی غلتان (Rolling circle)، کثیر DNA در یوکاریوت‌ها، همانند سازی در باکتریوفاژهای DNA دار، همانند سازی در باکتریوفاژ  $\phi\lambda 174$ ، همانند سازی در فاژهای T، همانند سازی در ویروس‌های DNA دار، یوکاریوتی، همانندسازی در آدنو ویروس‌ها، همانند سازی در هرپس ویروس‌ها، همانند سازی در پاپوآ ویروس‌ها، همانند سازی در پاکس ویروس‌ها، همانند سازی در پارو ویروس‌ها، جهش و انتقال ماده‌ی ژنتیکی، جهش جایگزینی، جهش‌های حذفی و اضافی،

نوآرایی بازها، تشخیص فنوتیپ‌های جهش یافته، آزمایش Ames، عوامل جهش‌زا (موتاژن‌ها)، عوامل جهش‌زای فیزیکی، عوامل جهش‌زای شیمیایی، مکانیسم‌های ترمیم DNA، انتقال DNA، مهندسی ژنتیک

فلور میکروبی طبیعی بدن انسان (نقش فلور میکروبی - فلور طبیعی پوست - فلور طبیعی دهان و دستگاه تنفس فوقانی - پوسیدگی دندان و ارتباط آن با فلور طبیعی دهان - فلور طبیعی دستگاه گوارش - فلور طبیعی دستگاه ادراری - تناسلی - فلور طبیعی ملتحمه چشم) - کوکسی‌های گرم مثبت هوازی و بی‌هوازی (استافیلوکوکاسه - استافیلوکوکوس اورئوس (استافیلوکوک طلایی یا پیوژن) - آنزیم‌های استافیلوکوکوس اورئوس - توکسین‌ها - عفونت‌ها - استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (استافیلوکوک سفید یا آلبوس) - استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس - خانواده استرپتوکوکاسه - پروتئین‌های دیوار سلولی - توکسین‌ها (سم‌ها) - بیماری‌زایی - گروه B استرپتوکوک (GBS) یا استرپتوکوک آگالاکتیه - گروه C استرپتوکوک - استرپتوکوک‌های گروه D - استرپتوکوک‌های ویریدنس - توکسین‌ها) - باسیل‌های گرم مثبت فاقد اسپور (کورینه باکتریوم‌ها - اریزیلوتریکس روزیوباسیا - اکتینومایست‌ها - نوکاردیوز (نوکاردیوزیس) - مایستوما (مادورا فوت: پای مادورا) یا اکتینومایستوما) - باسیل‌های گرم مثبت دارای اسپور (باسیلوس‌ها - خصوصیات آنتی‌ژنیک - کلستریدیوم بوتولینوم - خصوصیات آنتی‌ژنیک - کلستریدیوم تتانی (باسیل نیکولایر) - خصوصیات آنتی‌ژنیک و بیماری‌زایی - کلستریدیوم دیفیسیل) - انتروباکتریاسه (باسیل‌های گرم منفی روده‌ای) (ویژگی‌های مشترک انتروباکتریاسه - اشریشیا کلی - خصوصیات بیوشیمیایی - سویه‌های مختلف E.coli و بیماری‌زایی - شیگلا - شاخص‌های ویرولانس - کلبسیلا - سراشیا - یرسینا) - کوکسی‌های گرم منفی (نایسریاها - نایسریا گنوره آ گنوکوک) - مننگوکوک یا نایسریا مننژیتیدیس) - سودوموناداسه (سودوموناس آئروجینوزا

**آئروژینوزا) - سایر سودوموناس ها) - باسیل های اسید فست (مقام به اسید) (مایکوباکتریومها - مایکوباکتریوم بوویس - مایکوباکتریوم لپره (باسیل هسنن))**

**اصول وراثت:**

✓ اصول مندل (اصل تفکیک عوامل وراثتی - اصل جورشدن مستقل عوامل وراثتی)  
 ✓ انواع آمیزش (منوهیبرید - دی هیبرید - تری هیبرید)  
 ✓ شجره نامه (علائم و نشانه ها - الگوهای وراثتی مندلی در شجره نامه : - آتوزومی (غالب و مغلوب) - جنسی (X غالب و مغلوب و Y))

✓ انواع میانکش بین آلل های یک جایگاه ژنی (انحراف از نسبت های مندلی):  
 - هم بارزی - نیم بارزی - سیستم کشنده ی متعادل - لکوس های چند آللی - اپیستازی - وراثت خارج کروموزومی - صفات چند ژنی (استفاده از دوقلوها برای بررسی)  
 ✓ هتروژنی ✓ پلیوتروپی ✓ فنوکپی ✓ نفود ناقص ✓ بیان متغیر ✓ مهر گذاری

**ژنتیک جنسیت:** ✓ سیستم های تعیین جنسیت در جانداران ✓ اثر محیط بر تعیین جنسیت ✓ توارث جنسی (صفات وابسته به X و Y - صفات محدود به جنس - صفات متأثر از جنس) ✓ اختلالات جنسی ✓ جبران مقداری ✓ X های به هم چسبیده ✓ نسبت های جنسی

**توارث برون هسته ای (سیتوپلاسمی):** ✓ توارث اندامک ها (میتو کندری (بیماری ها) - کلروپلاست) ✓ وراثت سیتوپلاسمی ✓ اثرات مادری و وراثت مادری

**تعیین نقشه بین ژن ها:** ✓ نوترکیبی (بین کروموزومی - درون کروموزومی) ✓ فراوانی نوترکیبی و عوامل موثر بر آن

✓ نقشه های پیوستگی ✓ کراسینگ اور میتوزی ✓ کراسینگ اور بین کروماتیدهای خواهری ✓ بررسی نوترکیبی در میکروارگانسیم های یوکاریوتی (تتراد خطی و نامرتب - تعیین فاصله ژن تا سانترومر) ✓ اساس سیتولوژیکی در کراسینگ اور و مرحله ی انجام آن ✓ مکانیسم ملکولی کراسینگ اور ✓ مارکرهای ژنتیکی و کاربردشان در مطالعات پیوستگی

**نقش پذیری ژنومی**

**سیتوژنتیک**

✓ تغییرات (ناهنجاری های) کروموزومی: ۱- ساختاری: حذف - مضاعف شدگی - واژگونی - جابه جایی (ساده، دو طرفه، رابت سونیون) - کروموزوم حلقوی - ایزوکروموزوم - ۲- عددی: آنیوپلوئیدی، یوپلوئیدی، میکسوپلوئیدی (موزائیک و کایمرا) ✓ اختلالات سیتوژنتیک

**توارث کمی** (کنترل دو و سه لکوسی و کنترل چند لکوسی - جایگاه پلی ژن ها - احتمالات جمعیتی: توارث پذیری و محاسبات آن - رنگ پوست، گروه خونی، IQ و دیگر صفات انسانی)

**ژنتیک جمعیت**

✓ تنوع ژنتیکی ✓ قانون هاردی - واینبرگ ✓ عوامل برهم زننده ی تعادل (فراوانی):  
 (۱) سیستماتیک - باقاعده: مهاجرت - انتخاب - جهش  
 (۲) پراکنش: آمیزش تصادفی - رانش ژنتیکی  
 ✓ فراوانی آللی و فراوانی ژنوتیپی ✓ شایستگی ✓ ضریب هم خونی و خویشاوندی

**ژنتیک مولکولی**

**ساختار ژن** ✓ ساختمان اسید نوکلئیک: نوکلئوتید و نوکلئوزید + خواص فیزیکی و شیمیایی (یونیزاسیون - تاتومریزاسیون - پیوند هیدروژنی - خواص اسپکترومتری) + فرم های Anti و syn - نیروهای میان بازها (آبگریز - استاکینگ بازها - الکترواستاتیک)

✓ ساختمان DNA استاندارد: ۱- توالی تک رشته DNA

۲- مارپیچ مضاعف DNA (قانون چارگاف - انواع ساختار دوم (Z-DNA, A-DNA, B-DNA))

۳- توپولوژی DNA (فراپیچش): + و - ،  $\omega_T$  ،  $T_0$  و LK - سوپر کویل پلکتومی و سولنوئیدال

✓ ساختمان های غیر معمول در DNA: خمیده، سنجاق سری، صلیبی، آینه ای، پالندروم، حلقه در حلقه، گره خورده، سه رشته ای و چهار رشته ای ✓ توپوایزومرها: (نوع I و II) - بازدارنده های توپوایزومرها) ✓ پپتیدنوکلئیک اسید (PNA) ✓ ساختمان RNA

سلولی؛

**(الف) ساختمان سلول :** سلول یوکاریوتی ، سلول پروکاریوتی

**(ب) روش های مطالعه سلول:** روش های میکروسکوپی (میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ فرابنفش و فلورسانس، میکروسکوپ الکترونی، میکروسکوپ زمینه تاریک، میکروسکوپ تداخلی، میکروسکوپ پلاریزان) - روش های بیوشیمیایی (روش های هیستوشیمی و سیتوشیمی ، روش های ایمونوسیتوشیمی ) روش های بیوفیزیکی (اتورادیوگرافی، اسکپتروسکوپی جذبی ، پراش پرتو X، NMR، سینماتوگرافی) - سانترویفوز - الکتروفورز - کروماتوگرافی - کلیات مهندسی ژنتیک

**(ج) غشاء و پوشش سلولی:** مدل های ملکولی غشاء - مواد سازنده غشاء (لیپیدها ← رفت های لیپیدی ، پروتئین ها ← پروتئین های سرتاسری، محیطی، لنگری) - سیالیت غشاء - اعمال زیستی غشاء - نفوذپذیری غشاء - نقل و انتقال مواد از عرض غشاء : کانال ها، پمپ ها (P،V،F)، حامل ها - تمایزهای غشایی (سلول های اپیتلیال روده (میکروویکی، غشای رأسی و بازولترال) - غشاء دیواره سلول گیاهی

**(د) نقل و انتقال ماکرومولکول ها - انتقال ویزیکولی :** انواع پوشش ویزیکولی  $COPII$ ،  $COPI$ ، کلاترین - انواع آداپتورها - انتقال پروتئین از گلژی به ER و بالعکس - انتقال ویزیکولی بین سایر اندامک ها (ریبوزوم، پراکسی زوم، میتوکندری، کلروپلاست و هسته) - پروتئین های ترشحی - اندوسیتوز و آگزوسیتوز

**(الف) اتصالات سلولی** (اتصالات لنگری، اتصالات محکم، اتصالات چسبنده، اتصالات سوراخ دار، پلاسمودسماتا)

**(ب) ماتریکس خارج سلولی**

**(ج) signaling - پیام رسانی بیولوژیک:** گیرنده های سطح سلولی (گیرنده های کانالی ، گیرنده های متصل به G-pro، گیرنده های متصل به آنزیم یا دارای فعالیت ذاتی آنزیمی ، گیرنده های TGF $\beta$ ، گیرنده های سیتوکین، گیرنده های دارای فعالیت تیروزین کینازی، گیرنده های مسیرهای پروتئولیتیک ، گیرنده های Wnt، Notch، Hedgehog) - فعال شدن Ras و Map کیناز

ملکولی؛

**(الف) ژن ها و کروموزوم ها** (سازمان یابی کروموزومی، نیروهای پایدارکننده، دناتوراسیون DNA - DNA غیر کدکننده - DNA های متحرک - ترنسپوزون ها - هیستون ها و پروتئین های غیر هیستونی - ساختار SMC - کروموزوم متافازی - ژنوم باکتریایی

**(ب) همانندسازی: اصول همانندسازی** (همانندسازی نیمه حفاظتی - همانندسازی نیمه پیوسته - همانندسازی یک جهته و دو جهته) - آنزیم ها (DNA پلی مرازها: یوکاریوتی و پروکاریوتی - لیگازها:  $T_4$  و Ecoli - توپوایزومرازها: I و II) - رپلیکان - شروع همانندسازی ، طویل سازی و خاتمه: یوکاریوت و پروکاریوت - نقش یون  $Mg^{2+}$  در همانندسازی - تلومر، تلومراز - همانندسازی به روش حلقه ی چرخان - همانندسازی ژنوم میتوکندری و کلروپلاست - مهارکننده های همانندسازی

**رونویسی:** پروموتورهای پروکاریوتی ، پروموتورهای پروکاریوتی (I، II و III) - شروع رونویسی، طویل سازی و خاتمه - مهارکننده های رونویسی - پردازش RNA (Capping، دم پلی A، پیرایش RNA) - ویرایش RNA

زیست شناسی سلولی و مولکولی

۷

دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

نقل و انتقال ویزیکولی

چرخه سلولی

سیگنالینگ سلولی

اسکلت سلولی

بیوفیزیک بازهای آلی موجود در دو رشته DNA

عوامل موثر در پایداری رشته DNA

ژن ها و کروموزوم ها

همانندسازی

رونویسی

عملکرد آنزیم DNA توپوایزومراز

پیرایش RNA

زیست شناسی سلولی پیشرفته ،  
زیست شناسی مولکولی  
پیشرفته، فرایندهای تنظیمی و  
ترانساسی -

۸

| <p>پایداری mRNA<br/>ساختار mRNA ها<br/>پردازش mRNA</p>   |  |           |
|--|--|-----------|
| <p><b>قندها</b> (مونوساکاریدها ، دی ساکاریدها، پلی ساکاریدها) <b>چربی‌ها</b>(لیپیدها، اسیدهای چرب<br/>خواص شیمیایی اسیدهای چرب،تری آسیل گلیسرول‌ها (تری گلیسریدها) یا چربی‌های خنثی،<br/>فسفو گلیسریدها،اسفنگولیپیدها،ترپن‌ها،استروئیدها،کلسترول و مشتقات آن (استرول‌ها)،اسیدهای<br/>صفاوی،پروستاگلاندین‌ها) <b>پروتئین‌ها</b>(ویژگی‌های اسیدهای آمینه، طبقه‌بندی اسیدهای آمینه<br/>استاندارد، اسیدهای آمینه کمیاب ،اسیدهای آمینه غیر پروتئینی ،ساختار اسیدهای آمینه ،ایزومری<br/>در اسیدهای آمینه ،انواع اسیدهای آمینه ،پپتیدها،پروتئین‌ها،تقسیم بندی پروتئین‌ها از نظر عمل<br/>،تقسیم‌بندی پروتئین‌ها از لحاظ ساختمان آن‌ها ،تقسیم‌بندی پروتئین‌ها از لحاظ ترکیب ساختمانی<br/>آن‌ها ،فیزیک و شیمی پروتئین‌ها،پیوند پپتیدی عامل اتصال آمینواسیدها در ساختمان<br/>پروتئین،ماکرو مولکول‌ها،سطوح ساختاری در پروتئین‌ها،ساختمان اول پروتئین،ساختمان‌های دوم<br/>پروتئین،۱- ساختمان‌های هلیکسی،۲- ساختمان <math>\beta</math>،۳- چرخش‌های معکوس (Reverse Turns)<br/>،۴- لوپ‌ها،ساختارهای فرآنانویه،ساختمان سوم پروتئین،پیش‌گویی ساختار پروتئین‌ها،ساختار چهارم<br/>پروتئین،تقارن در پروتئین‌ها،تقارن‌های چرخشی،تقارن حلقوی (C) ،تقارن دی‌هدرال (D) ،<br/>تقارن مکعبی،تقارن‌های مارپیچی،عملگرهای تقارن نقطه‌ای،عملگرهای تقارن آینه‌ای،عملگرهای<br/>تقارن فضایی،نیروهای پایدارکننده ساختمان پروتئین و فرآیند دناتوراسیون پروتئین)</p> | <p>ساختار ماکرو مولکول‌های<br/>زیستی</p> | <p>۱۱</p> |

\* در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

| ردیف                                   | نام درس        | مباحث (زیست شناسی - سلولی و مولکولی)   |
|--|----------------|--|
| ۱                                      | زبان انگلیسی   | <p>گرامر: وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود</p>  |
| ۲                                      | استعداد تحصیلی | <p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت-حرکت بر روی دایره-زاویه-هندسه-اشکال-تالس و تشابه-محیط و مساحت-هندسه اشکال فضایی-ساعت-مسائل متفرقه-سوالات هوش).</p> <p>استدلال منطقی: (تقویت استدلال، نتیجه‌گیری از متن- تعیین موضوع متن-مفروض پنهان-استدلال-های مشابه به هم</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود.</p>  |
| <b>درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b> |                |  |
| ۳                                      | بیوشیمی        | <p>مبانی: ساختار و عملکرد لیپیدها</p> <p>✓ انواع لیپیدها: (۱) اسید چرب:</p> <p>نامگذاری ← ✓ اشباع ، غیراشباع - ✓ کوتاه زنجیر، بلند زنجیر، با زنجیره کربنی متوسط</p> <p>ایکوزانوییدها ← منشأ ایکوزانوییدها - پروستاگلاندین‌ها و ترومبوکسان</p> <p>(۲) تری آسید گلیسرول‌ها (چربی‌ها)</p> <p>(۳) فسفولیپیدها: الف) فسفولیپیدها: فسفولیپیدها: فسفولیپیدها: فسفولیپیدها:</p> <p>- ساختار فسفاتیدات - انواع فسفولیپیدها: نامگذاری، لیپوفسولیپید، لیپیداری</p> <p>ب) اسفنگولیپیدها:</p> <p>- اسفنگوزین و سرامید - گلیکواسفنگولیپید: سربروزید (گالاکتوز گلوکوسربروزید) ، گلوبوزید ، گانگلووزید</p> <p>(۴) استروئیدها: استرول، کلان، پرگنان، اندروستان، استران</p> <p>(۵) پلی ایزوپرنوئیدها (ترپن‌ها)</p> <p>(۶) لیپوپروتئین‌ها: ساختار و دسته‌بندی</p> <p>✓ آزمایش‌ها: الف) مربوط به اسید چرب:</p> <p>(۱) هیدروژناسیون و هالوژناسیون اسید چرب غیراشباع</p> <p>(۲) فساد و پراکسیداسیون لیپید دارای اسید چرب غیراشباع</p> <p>(۳) صابونی شدن لیپید دارای اسید چرب ( - گلسرول - کلسترول )</p> <p>ب) جداسازی: با حلال، کروماتوگرافی، اسپکترومتری جرمی</p> <p>هورمون‌ها:</p> <p>✓ طبقه‌بندی بر اساس: محل آز (هموکراین، پاراکراین، اتوکراین) - طول عمر - اسید آمینه‌ای - لیپیدی (استروئیدی، ایکوزانوییدی، پلی ایزوپرنوئیدی)</p> <p>✓ منشأ هورمون‌ها: هیپوتالاموس، هیپوفیز (آدنوهیپوفیز، نوروهیپوفیز)، تیروئیدی، غده‌ی فوق کلیه، غده جنسی و جفت، لوزالمعده و غده گوارشی، هورمون‌های مهم در متابولیسم <math>Ca</math> (پاراتیروئید و کاستی مومین)</p> <p>✓ نشر هورمون‌ها</p> <p>متابولیسم:</p> <p>(۱) اسید چرب: الف) سنتز:</p> <p>✓ اسید چرب اشباع:</p> <p>- مراحل سنتز: (انتقال استیل کوآ از میتوکندری به سیتوسل - فعال سازی استیل کوآ - چرخه افزودن واحدهای دوکربنه به پایه)</p> <p>- اجزای کمپلکس اسید چرب سنتاز</p> |

|  |                            |  |
|--|----------------------------|--|
|  |                            | <p>– استوکيومتری و تنظیم سنتز اسید چرب<br/> ✓ اسید چرب غیراشباع<br/> (ب) کاتابولیسم اسید چرب (<math>\beta</math> اکسیداسیون – <math>\alpha</math> اکسیداسیون – <math>\omega</math> اکسیداسیون)<br/> (ج) متابولیسم ایکوزانوئیدها<br/> (۲) اجسام کتونی<br/> (۳) تری آسیل گلیسرولها: – لیپوژنز – لیپولیز<br/> (۴) فسفولیپیدها<br/> (۵) کلسترول: بیوسنتز کلسترول و مصرف کلسترول ( سنتز غشاء، سنتز هورمونها، سنتز اسیدهای حنفرای، سنتز vit )<br/> مبانی:<br/> الف) ساختمان نوکلئوتید: – بازهای آلی (پورینها، پیریمیدینها) – نوکلئوزیدها – نوکلئوتیدها – مشتقات بازها و نوکلئوزیدها (حاصل از متیلاسیون: تئوفیلین، تئوبرومین، کافئین و ... – سوداوریدين) – فعالیتها<br/> (ب) غشاها:<br/> ✓ اجزای تشیکل دهندهی غشاء: (۱) لیپیدها (فسفولیپید، گلیکولیپید، استرولها) – (۲) پروتئینها (اینتگرال، محیطی، لنگری)<br/> ✓ خصوصیات کلی غشا<br/> ✓ انتقال مواد: مکانیسمها (فعال و غیرفعال، تک انتقال دهنده، هم انتقال دهنده: همسو – ناهمسو) – انواع (انتشار ساده، تسهیل شده، از طریق کانال فعال اولیه، فعال ثانویه)<br/> ✓ آندوسیتوز: فاگوسیتوز<br/> (ج) زنجیره تنفس سلولی (اجزای زنجیر، عوامل موثر بر فسفریلاسیون و اکسیداتیو)<br/> (د) فتوسنتز<br/> متابولیسم»<br/> الف) نوکلئوتیدها (بیوسنتز: سنتز از نو – مسیربازیافتی) – کاتابولیسم – آنالوگهای پورینی و پیریمیدینی و فولات<br/> (ب) هم (بیوسنتز، کاتابولیسم، اختلالات)<br/> ✓ بیولوژیکی ملکولی (ساختمان DNA, RNA – همانندسازی و ترمیم DNA – رونویسی و پردازش – ترجمه – تنظیم بیان ژن – انتقال پروتئینها به مقاصد – مهندسی ژنتیک</p> |
| <p>بیوفیزیک پرتوی؛ پرتوهای یونیزان، عناصر رادیواکتیو، شمارشگرهای رادیواکتیو، اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونیزان<br/> روشهای بیوفیزیک، آنزیمشناسی</p>  | <p>۴<br/> بیوفیزیک</p>     |  |
| <p>میکروبشناسی خاک، چرخههای ژئوشیمیایی مواد (میکروبشناسی خاک – چرخههای ژئوشیمیایی مواد – چرخه کربن – متانوژنز – استوژنز – تبدیل زیستی مونو اکسید کربن – تجزیه میکروبی سلولز – تجزیه میکروبی لیگنین – تجزیه میکروبی نشاسته – تجزیه میکروبی پکتین – تجزیه میکروبی کیتین – چرخه ازت – چرخه گوگرد – چرخه فسفر – چرخه آهن – میکروبشناسی هوا)<br/> میکروبشناسی هوا، ویبریوناسه (ویبریو کلرا (ویبریون کخ) – ویبریو پاراهمولیتیکوس – ویبریو آلزینولیتیکوس – آئروموناس) – کمپیلوباکتر و هلیکوباکتر (کمپیلوباکتر – هلیکوباکتر) – بوردتلا، فرانسیسلا، پاستورلا، هموفیلوس، بروسلا و لژیونلا (بوردتلا پرتوزیس (باسیل برده ژانگو) – ۲ – توکسینها – بوردتلا پاراپرتوزیس – بوردتلا برونشی سیتیکا – فرانسیسلا تولارنسیس – پاستورلا مولتوسیدا – هموفیلوس آنفلوانزا (باسیل فیفر) – لژیونلا) – اسپیروکتالها (تریپونما پالیدوم، زیرگونه پالیدوم – ۲ – بوریلیاها – لپتوسپیراسیه (لپتوسپیراها)) – باکتریهای درون سلولی اجباری (کلامیدیایا و ریکتزیاها) (۱: کلامیدیایا – ۲: ریکتزیاها – اورینتیا – ارلیشیا) – مایکوپلاسماها (باکتریهای فاقد دیواره سلولی) (۱: مایکوپلاسما) – مقدمه ای بر میکروبشناسی محیط و اکولوژی میکروبی (مقدمه ای بر میکروبشناسی محیطی – اکولوژی میکروبی) – پاسخ</p> | <p>۵<br/> میکروبیولوژی</p> |  |



**میکروارگانیزم به عوامل محیطی** (پاسخ میکروارگانیزمها به عوامل محیطی - فاکتور اکسیژن - فاکتور pH - فاکتور دما - فاکتور رطوبت یا آب آزاد - فاکتور اشعه‌ی ماورای بنفش - روش‌های تخمین فعالیت‌های میکروبی) - **انواع ارتباطات میکروارگانیزمها در طبیعت** (مثال‌های مهم از ارتباطات میکروارگانیزمها با هم - تداخل میکروارگانیزمها با ریشه گیاهان - میکوریزا - همزیستی باکتری‌های تثبیت کننده ازت و ریشه‌ی گیاهان - تداخل میکروارگانیزمها و جانوران - تولید نور در اثر همزیستی با میکروارگانیزمها)

**میکروشناسی آب، فاضلاب و پساب** (میکروشناسی آب - میکروبیولوژی آب‌های شیرین - میکروبیولوژی آب‌های شور - بررسی میکروبیولوژی آب آشامیدنی - تصفیه آب‌های آشامیدنی - میکروبیولوژی فاضلاب و پساب - تنوع میکروبی موجود در فاضلابها - مراحل تصفیه فاضلابها) - **مقدمه‌ای بر میکروشناسی صنعتی** (انواع روش‌های تخمیر در فرمانتور - رشد ناپیوسته - ویژگی‌های تخمیر به روش ناپیوسته - رشد پیوسته) - **میکروارگانیزم‌های صنعتی و سیستم‌های تخمیر** (میکروارگانیزم‌های صنعتی - محیط کشت تخمیر - سیستم‌های تخمیر - اصول طراحی دستگاه تخمیر (فرمانتور) - تخمیر بر روی بستری جامد - عوامل محیطی مؤثر در تخمیر روی بستری جامد - مقیاس فرآیند تخمیر) - **شرح عملیات پائین دستی** (شرح عملیات پایین دستی - فیلتراسیون - جداسازی محصول - کریستالیزاسیون و خشک کردن) - **نقش میکروارگانیزمها در تولیدات صنعتی** (آنزیم‌های میکروبی - تولید تجاری آنزیم‌های میکروبی - سوخت‌ها و مواد شیمیایی صنعتی - تجزیه مواد لینکوسلولزی - تولید هیدروژن - تولید جریان الکتریکی از میکروارگانیزمها - تولید میکروبی آمینو اسیدها - تغییر شکل زیستی برای تولید اسیدهای آمینه - اسیدهای آلی - پلاستیک‌های تجزیه پذیر - الکل‌های چند عاملی - پلی ساکاریدهای میکروبی خارج سلولی - آنتی بیوتیک‌ها -  $\beta$ -لاکتام‌ها - پنی سیلین - آکالوئیدها - تولید میکروبی استروئیدها) - **مقدمه‌ای بر میکروشناسی غذایی، عوامل مؤثر در فساد غذایی** (مقدمه‌ای بر میکروشناسی غذایی - فساد مواد غذایی - عوامل مؤثر در فساد مواد غذایی - اجزاء ضد میکروبی مواد غذایی - نقش pH مواد غذایی در اکولوژی میکروبی و ماندگاری آنها - پتانسیل اکسیداسیون و احیاء و نقش آن در فعالیت میکروبی مواد غذایی - آب فعال - رطوبت نسبی - درجه حرارت - اتمسفر گازی - رشد میکروارگانیزمها در مواد غذایی و تجزیه شیمیایی این مواد) - **روش‌های نگهداری مواد غذایی** (روش‌های نگهداری مواد غذایی - کاربرد دماهای پایین در نگهداری مواد غذایی - نگهداری مواد غذایی در اثر انجماد - نگهداری مواد غذایی به وسیله‌ی خشک کردن - استفاده از مواد شیمیایی در نگهداری مواد غذایی - عمل‌آوری گوشت و فرآورده‌های گوشتی - دودی کردن - استفاده از مواد نگهدارنده در ماندگاری مواد غذایی - آنتی اکسیدان‌ها) - **کاربرد میکروارگانیزمها در تولید مواد غذایی** (کاربرد میکروارگانیزمها در تولید مواد غذایی - فرآورده‌های لبنی تخمیری - روش‌های ارزیابی سالم بودن شیرهای خام و پاستوریزه - استفاده از میکروارگانیزمها به عنوان مواد غذایی)

#### ژنتیک ملکولی

**الف) ژنوم و کروماتین:** ✓ سازماندهی DNA در کروموزوم (پروتئین‌های هیستونی - کروماتین - ساختمان: اول: نوکلئوزوم - دوم: کروماتوزوم - سوم: لوپ - چهارم: روزت - پنجم: کویل) ✓ مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن منحصر به فرد در پریمات‌ها ✓ یو کروماتین و هترو کروماتین ✓ قلمرو کروموزومی ✓ کروموزوم X غیرفعال و پیامدهای آن: جبران تعدادی، موزائیسیم و گوناگونی فنوتیپی

#### ب) کروموزوم

✓ ریخت‌شناسی کروموزوم (تعداد کروموزومها - شکل کروموزوم و موقعیت جایگاه فشردگی اولیه (سانترومر) - اندازه کروموزومها - موقعیت سازمان دهنده‌ی هستگی - ناب، کروموسما و کروموسم - الگوی نواریندی کروموزوم: C, G, Q, R - کاریوتایپ - سانترومر و انواع آن - تلومر ✓ انواع کروموزوم: پلی تن - لام براش - کوچک دوتایی - قطعات رنگپذیر همگن - کروموزوم B -

ژنتیک

۶

کروموزوم‌های مصنوعی و مارکر ✓ ژنوم پروکاریوتی : (۱) نوکلئوتید - ژنوم باکتری‌ها و بسته‌بندی ان (۲) تبادل قطعات ژنتیکی در باکتری‌ها (هم‌یوگی: فاکتور F، F'، Hfr و پلاسمیدهای متحرک - تراریختی - ترنس واکشن: اختصاصی، عمومی)

✓ ژنوم ویروس‌ها (ویروسوئید - ویروئید - RNA ماهواره‌ای)

### ج) چرخه‌ی سلولی و تقسیم سلولی

✓ تنظیم چرخه‌ی سلولی (cyc و CDKها) ✓ تقسیم سلولی در یوکاریوت‌ها: (۱) میتوز (مراحل - دوک‌های میتوزی) (۲) میوز (مراحل - مجموعه‌ی سیناپتونمال) ✓ تقسیم سلولی در باکترها

### ژنتیک نوین - مهندسی ژنتیک

✓ ابزارهای ژنتیک ملکولی

— **آنزیم‌ها:** نوکلئازها (آنزیم‌های برشگر محدودکننده‌ی نوع I، II و III) - لیگازها (T<sub>4</sub> و باکتریایی (E.coli)) - DNA پلی‌مرازها (DNA پلی‌مراز I - قطعه کلینو - ترنس کریپتاز معکوس - آلکالین فسفاتاز -

پلی نوکلئوتید کیناز - داکسی نوکلئوتیدیل ترانسفراز انتهایی - RNase: A و H - DNase I

— **حاملین:** پلاسمید - حاملین ویروسی - کاسمید - فاژمید - کروموزوم مصنوعی

الف) همانندسازی

ب) رونویسی و پردازش RNA

ج) ترجمه - سنتز پروتئین

د) تنظیم بیان ژن: ✓ اپرون (اپرون لاکتوز، جهش یافته‌های اپرون لاکتوز، تنظیم - اپرون تریپتوفان -

اپرون آرابینوز - اپرون UCrABC اندوکلئاز - اپرون فاژ λ)

✓ سوئیچ RNA

✓ تغییرات هستیونی در تنظیم بیان ژن (استیلاسیون هستیون - متیلاسیون هستیون - فسفریلاسیون هستیون -

ADP ریبوزیلاسیون هستیون - یوبی کوئیناسیون هستیون

✓ متیلاسیون RNA و تغییرات کروماتین

✓ قلمروهای اتصالی پروتئین به DNA (مارپیچ - دور - مارپیچ) - موتیف‌های حاوی روی - هومئودومین -

مارپیچ - حلقه - مارپیچ

✓ پیام اضطرابی

✓ siRNA، MicroRNA: RNA interference

✓ Antisens RNA

ه) جهش

و) ژنتیک سرطان: مشخصات سلول سرطانی - ژن‌های دخیل در سرطان (انکوژن‌ها - ژن‌های سرکوبگر

تومور - ژن دخیل در ترمیم)

ز) روش‌های ژنتیک ملکولی:

✓ PCR (شرایط مواد و مراحل - PCR - nested PCR، ARMS-PCR، RAPD-PCR، Multiple-PCR،

، RT-PCR، Real-time-PCR، Methylation specific-PCR، Quantitative PCR، In situ

(PCR)

✓ الکتروفورز در ژل

✓ توالی‌یابی DNA (ماکسام - گیلبرت، سنگر، روش اتوماتیک، روش پیروسکونسینک، تعیین توالی با روش چرخه‌ی

دمایی)

✓ ساترن بلائینگ

✓ دات بلائینگ (دات بلات معکوس)

✓ وسترن بلائینگ

✓ ریز آرایه‌های DNA

✓ تکنیک‌های لازم جهت شناسایی و مشاهده‌ی جهش‌ها (CCM، sscp)، آنالیز دو رشته‌ای ناهمگون، برش با

DNase، DGGE، dHPLC، PTT، Aso، ARMS، OLA، LCR

✓ روش‌های بررسی بیان ژن: (تعیین نقشه‌ی رونویسی، مطالعه‌ی میکروسکوپی و دورگه‌ها، هضم نوکلئازی با S1 ، توسعه‌یابی پرایمر ، Run off transcription (قطع رونویسی)، RACE (تکثیر سریع دو انتهای CDNA) ، تأخیر در ژل، اثر ردیاب DNase، تحلیل حذف‌ها ، آزمایش ادامه‌ی رونویسی هسته

✓ خاموش کردن ژن (ریبوزیم، DNA سه رشته‌ای، آپتامرها، تداخل RNA)

(ن) بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک:

✓ دودمان سازی (خزانه‌ی DNA، CDNA) - سنتز شیمیایی ژن - خالص سازی DNA - برش ژن و ناقل و اتصالشان به یکدیگر (دنباله‌سازی همپلیمر - اتصال انتهای چسبنده - لیگاسیون انتهای صاف - استفاده از لینکر)

✓ اتصال DNA نو ترکیب به میزبان (ترانسفورماسیون - الکتروپوزیشن - تفنگ ژنی - تزریق ژن به هسته (میکرواینجکشن) - لیپوفکشن - الحاق پروتوپلاستی - ترنس داکشن - شناسایی حاوی DNA نو ترکیب (ی) ژنوم و ژنومیک

✓ اندازه‌ی ژنوم ✓ تکرارپذیری DNA: DNA بدون تکرار، DNA تکرار متوسط، DNA با تکرار بالا

✓ پراکندگی توالی DNA: توالی تکراری پی‌در پی - توالی تکراری پراکنده ✓ ترنسپوزون: یوکاریوتی و پروکاریوتی ✓ مکانیسم‌های جابه‌جایی DNA در ژنوم: همراه با همانندسازی، بدون همانند سازی، رتروترنسپوزیشن ویروسی ، رتروترنسپوزیشن غیرویروسی

✓ ژن کلاستر و خانواده‌ی ژنی

✓ نقشه‌یابی ژنتیکی: RFLP (چند شکلی طول قطعات برش یافته) - AFLP (چند شکلی طول قطعات تکثیر شده) - RAPD (چند شکلی DNA حاصل از تکثیر تصادفی) - SSLP (چند شکلی طول توالی‌های ساده): مینی ستلایت و میکروستلایت - SNP (چند شکلی نوکلئوتیدی)

✓ نقشه‌یابی ژنتیکی در شجره‌نامه‌ی انسانی - lod score

✓ نقشه‌یابی فیزیکی: کروموزوم پیمایی

✓ تعیین توالی ژنوم (شلیک گلوله، کلون‌های مجاور)

✓ ژنومیک عملکردی

✓ پروتئومیک (نمایش فازی، سیستم هیبرید دوتایی مخمر)

**سلولی:**

اسکلت سلولی: میکروفیلانمت‌ها - میکروتوبول‌ها - فیلامنت‌های حد واسط

تقسیم سلولی: میتوز (مراحل، رشته‌های دوک تقسیم ، تقسیم سیتوپلاسم، تقسیم میتوز در گیاهان) - میوز اندامک‌ها: ER - گلژی - لیزوزوم‌ها - میکروبادی‌ها - پراکسی‌زوم و گلی اکسی‌زوم‌ها - واکوئل‌ها - هسته (نوکلئوپلاسم، ماتریکس هسته‌ای، اسکلت هسته‌ای) - هستک - میتوکندری (غشای داخلی و خارجی، همانندسازی، رونویسی) - پلاستیدها (کلروپلاست، کروموپلاست، ژروتوپلاست، اتیوپلاست، کلوپلاست، آمیلوپلاست، الایوپلاست، پروتینوپلاست) - ماده‌ی وراثتی پلاستیدها

فتوستنتز - تنظیم چرخه‌ی سلولی یوکاریوتی - آپوپتوز - سرطان

**ملکولی:**

ترجمه: ساختار ریبوزوم - انواع RNA - فعال شدن اسید آمینه - شروع ترجمه (پروکاریوت و یوکاریوت) - طولیل سازی و پایان ترجمه - مهارکننده‌های ترجمه - پیرایش پروتئین

✓ **تنظیم بیان ژن:** پروتئین‌های متصل شونده به DNA - کنترل پس از رونویسی - RNAi ، Antisens RNA - تنظیم ترجمه - تغییرات هیستون‌ها و کروماتین

**✓ جهش و ترمیم DNA**

انواع جهش: شرطی، بیوشیمیایی (آگزوتروف و پروتوتروف)، القایی، خود به خودی - عملکردی (به دست آوردن فعالیت، از دست دادن فعالیت) - جایگزینی (Transversion، Transition) - خاموش، تغییر غالب، خنثی، هم معنا، دینامیک - روبه جلو، برگشتی، خفیف، موتاتور، پیرایشی

✓ **اساس ملکولی جهش: عوامل جهش‌زا** (آنالوگ بازا، عوامل آلكيله كننده و دامینه كننده، پرتوهای UV و یونیزان (گاما و X) ، حرارت) - ترمیم DNA (ترمیم مستقیم ، ترمیم برشی (برش نوکلئوتیدی، برش بازی) ، ترمیم جفت شدن اشتباه ، ترمیم بعد از همانندسازی (سیستم ترمیم نو ترکیبی، ترمیم عاری از خطا، ترمیم همراه با خطا))

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <p>اپوپتوز سلولی<br/>سرطان<br/>اندامک های غشایی<br/>تکنیک های سلولی<br/>جهش و ترمیم DNA<br/>ترجمه در پروکاریوت ها<br/>ترجمه در یوکاریوت ها<br/>تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها<br/>تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها</p>   | <p>زیست شناسی سلولی پیشرفته ،<br/>زیست شناسی مولکولی<br/>پیشرفته، فرایندهای تنظیمی و<br/>ترانساسی-</p> | <p>۸</p>  |
| <p>اسیدهای نوکلئیک (ساختار اسیدهای نوکلئیک، نوکلئوتید، نوکلئوزید، فرم های توتومری ،<br/>فرم های Syn و Anti، اتصال میان نوکلئوتیدها، توالی اسیدهای نوکلئیک، مارپیچ مضاعف<br/>DNA، نیروهای میان بازها، مدل های مختلف مولکول DNA، دناتوراسیون<br/>(Denaturation) مولکول DNA، ساختمان اول تا چهارم اسیدهای نوکلئیک، فرا پیچش<br/>supercoil، توپوایزومرازها، ساختمان RNA، آزمایش مزلسون و استال، تأیید روش نیمه<br/>حفاظتی همانندسازی DNA، همانندسازی از لحاظ بیوشیمیایی، آنزیم های پلیمریزه کننده<br/>ژنوم باکتری E.coli، قطعات اکازاکی، آغاز همانندسازی DNA، طولی سازی DNA، حذف<br/>پرایمر و پر کردن جای خالی، خاتمه همانندسازی DNA، ساختارهای<br/>همانندسازی، همانندسازی DNA یوکاریوتی، ساختار ژن، RNA پلیمراز پروکاریوتی، فرآیند<br/>رونویسی در پروکاریوت ها، ساختار ژن های یوکاریوتی، اینترون ها (Introns) ، فرآیند<br/>رونویسی در یوکاریوت ها، پردازش RNA (RNA splicing) ، پردازش های بعدی در<br/>مولکول های mRNA یوکاریوتی، پردازش در مولکول های RNA ریپوزومی، پردازش در<br/>مولکول های RNA ناقل، مولکول های مورد نیاز در مرحله آغاز ترجمه، آغاز ترجمه، طولی<br/>سازی (Elongation) ، خاتمه (termination) ، سرعت و هزینه سنتز پروتئین، جفت<br/>شدن دو فرآیند رونویسی و ترجمه، رمزهای ژنتیکی، فرضیه لغزش، مدل اپرون، اپرون<br/>Lac، جهش یافته های اپرون Lac، جهش های کنترلی دیگر اپرون Lac، مهار کاتابولیتی<br/>(catabolite repression) ، پرون Trp (سیستم قابل مهار) ، سیستم کنترلی<br/>کاهنده، اپرون تریپتوفان تحت شرایط مختلف سلولی، کنترل TRAP، اپرون آرابینوز، اپرون<br/>UvrABC اندونوکلاز، تنظیم بیان ژن در فاژها)</p> | <p>ساختار ماکرومولکول های زیستی</p>  | <p>۱۱</p> |