

به نام خداوند جان آفرین



دانشگاه علوم پزشکی ایران
مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی
واحد برنامه‌ریزی آموزشی
طرح درس (Lesson Plan)

مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ارشد علوم تغذیه

گروه آموزشی: تغذیه

دانشکده: بهداشت

نام درس: <u>بیولوژی مولکولی</u>	تعداد واحد: ۲ واحد	نوع واحد: نظری	پیش نیاز: -
زمان برگزاری کلاس: روز یکشنبه، ساعت: ۸-۱۰	مکان برگزاری: دانشکده بهداشت	تعداد دانشجویان: ۵ نفر	
مسئول درس: <u>دکتر فاطمه السادات امیری</u>	مدرسین (به ترتیب حروف الفبا): دکتر فاطمه السادات امیری، دکتر میترا زراتی		

شرح درس:

مفاهیم بیولوژی سلولی و مولکولی و ارتباط آنها با عوامل تغذیه ای

هدف کلی: (همان هدف بینابینی طرح دوره است)

آشنایی دانشجویان با:

- مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی
- سیستم ایمنی و بیماریهای خودایمنی
- مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان، دیابت، چاقی، آرتريت روماتوئید و آلرژی
- تاثیر مواد مغذی بر رشد و مرگ سلولی، بیان ژن
- تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی: کشت سلولی، وسترن بلاتینگ، الایزا، PCR، فلوسایتومتری



اهداف رفتاری جلسه اول:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- اجزا اصلی سلول را ذکر نماید.
- ماکرومولکولها و نقش آنها در سلولها را توضیح دهد.
- اجزاء تشکیل دهنده و ساختار اسیدهای نوکلئیک را شرح دهد.
- اصول و مراحل همانندسازی DNA را توضیح دهد.
- اصول و مراحل رونویسی DNA را شرح دهد.
- اصول و مراحل ترجمه mRNA، نقش tRNA و ریبوزوم را توضیح دهد.
- فاکتورهای کنترل کننده مراحل مختلف رونویسی و ترجمه را ذکر نماید.

جدول زمان‌بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱ مدت زمان
	سخنرانی و بحث گروهی	تاریخچه علم بیولوژی مولکولی	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	اجزا اصلی سلول و تفاوت پروکاریوتها و یوکاریوتها	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	ماکرومولکولها و نقش آنها در سلولها	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	ساختار اسیدهای نوکلئیک	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	همانندسازی DNA: مراحل، کنترل کننده ها	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	رونویسی DNA: مراحل، کنترل کننده ها	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	ترجمه mRNA به پروتئین و نقش tRNA و ریبوزوم در ترجمه، کنترل کننده ها	مفاهیم و اصول مربوط به بیولوژی سلولی و مولکولی	۲۰
	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه دوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- اجزاء سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی را ذکر کند.
- تفاوت‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی را توضیح دهد.
- ارگان‌های اصلی در سیستم ایمنی و سلول‌های ایمنی را ذکر کند.
- مراحل وقوع خودایمنی در بیماری دیابت نوع ۱ را تحلیل کند.
- پاتوژن و اتیولوژی دیابت نوع ۱ را توضیح دهد.
- عوامل تغذیه‌ای مطرح به عنوان پیشگیری کننده از ابتلا به دیابت نوع ۱ را ذکر کند.
- مکانیسم پیشنهادی برای نقش عوامل تغذیه‌ای مطرح به عنوان پیشگیری کننده از ابتلا به دیابت نوع ۱ را توضیح دهد.
- عوامل تغذیه‌ای مطرح به عنوان افزایش دهنده خطر ابتلا به دیابت نوع ۱ را ذکر کند.
- مکانیسم پیشنهادی برای نقش عوامل تغذیه‌ای مطرح به عنوان افزایش دهنده خطر ابتلا به دیابت نوع ۱ را توضیح دهد.

جدول زمان‌بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۲ مدت زمان
	سخنرانی و بحث گروهی	سیستم ایمنی ذاتی، سیستم ایمنی اکتسابی، ویژگی‌های آنها، ارگان‌های اصلی در سیستم ایمنی	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	چگونگی فرآیند کردن آنتی ژن‌ها توسط سلول‌های سیستم ایمنی	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	مراحل وقوع خودایمنی در بیماری دیابت نوع ۱	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	پاتوژن و اتیولوژی دیابت نوع ۱	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	پیشینه تاریخی مطالعات در حیطه نقش تغذیه در دیابت نوع ۱	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	عوامل تغذیه‌ای مطرح به عنوان پیشگیری کننده از ابتلا به دیابت نوع ۱ و مکانیسم پیشنهادی برای نقش آنها	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	عوامل تغذیه‌ای مطرح به عنوان افزایش دهنده خطر ابتلا به دیابت نوع ۱ و مکانیسم پیشنهادی برای نقش آنها	سیستم ایمنی و بیماری‌های خودایمنی (دیابت نوع ۱)	۲۰
	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه سوم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مراحل ایجاد سرطان در بدن (initiation, promotion, progression) را ذکر نماید.
- سیگنالینگهای مهم در سلول نرمال و تغییرات آنها در سلول سرطانی را توضیح دهد.
- مکانیسمهای مولکولی مطرح در ارتباط بین دو بیماری مزمن دیابت و سرطان را توضیح دهد.
- عوامل قابل تغییر جهت کنترل دو بیماری مزمن و مزایا مداخلات تغذیه‌ای را ذکر نماید.
- نقش فیتوکمیکالها در پیشگیری و درمان سرطان طی مراحل مختلف را توضیح دهد.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۳ مدت زمان
	سخنرانی و بحث گروهی	مراحل ایجاد سرطان در بدن	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	تغییرات سلولی از دیدگاه مولکولی در سرطان	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	سیگنالینگهای مهم در سلول سرطانی	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	ارتباط بین دیابت و سرطان از دیدگاه اپیدمیولوژیک	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	مکانیسمهای مولکولی مطرح در افزایش خطر ابتلا به انواع خاصی از سرطان در افراد مبتلا به دیابت	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	عوامل قابل تغییر جهت کنترل دو بیماری مزمن و مزایا مداخلات تغذیه‌ای	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	نقش فیتوکمیکالها در پیشگیری و درمان سرطان	مکانیسمهای مولکولی بیماریها: سرطان و ارتباط آن با دیابت	۲۰
	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه چهارم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- انواع مرگ سلولی (برنامه ریزی شده، نکروز، پیری سلول) را فهرست کند.
- تفاوت انواع مختلف مرگ سلولی را توضیح دهد.
- مسیر داخلی آپوپتوز و اجزاء آن را توضیح دهد.
- مسیر خارجی آپوپتوز و اجزاء آن را توضیح دهد.
- عوامل تغذیه ای موثر در القاء آپوپتوز را فهرست کند.
- مکانیسمهای مولکولی نقش فاکتورهای تغذیه ای در القاء آپوپتوز را توضیح دهد.
- روشهای بررسی آپوپتوز را ذکر کند.
- پروتکل بررسی آپوپتوز بوسیله رنگ آمیزی با Annexin V & PI را توضیح دهد.

جدول زمان‌بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۴ مدت زمان
	سخنرانی و بحث گروهی	انواع مرگ سلولی (برنامه ریزی شده، نکروز، پیری سلول)	تاثیر مواد مغذی بر مرگ سلولی	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	اهمیت القاء مرگ سلولی در کنترل سرطان	تاثیر مواد مغذی بر مرگ سلولی	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	آپوپتوز: مسیر داخلی و اجزاء آن	تاثیر مواد مغذی بر مرگ سلولی	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	آپوپتوز: مسیر خارجی و اجزاء آن	تاثیر مواد مغذی بر مرگ سلولی	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	القاء آپوپتوز توسط عوامل تغذیه ای	تاثیر مواد مغذی بر مرگ سلولی	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	مکانیسمهای مولکولی نقش فاکتورهای تغذیه ای در القاء آپوپتوز	تاثیر مواد مغذی بر مرگ سلولی	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	روشهای بررسی آپوپتوز	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی آپوپتوز)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	بررسی فلوسایتومتری آپوپتوز با روش رنگ آمیزی با Annexin V & PI	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی آپوپتوز)	۲۰
	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه پنجم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- فازهای مختلف سیکل سلولی را ذکر کند.
- اهداف مختلف بررسی سیکل سلولی را توضیح دهد.
- چگونگی بررسی آپوپتوز توسط پیک SubG1 را توضیح دهد.
- پروتکل بررسی سیکل سلولی بوسیله رنگ آمیزی با PI را توضیح دهد.
- نمودار سیکل سلولی گزارش شده توسط دستگاه فلوسایتومتری را از دیدگاه توقف در فازهای مختلف تحلیل کند.
- نمودار سیکل سلولی گزارش شده توسط دستگاه فلوسایتومتری را از دیدگاه القاء آپوپتوز تحلیل کند.
- تاثیر مواد مغذی بر سیکل سلولی را توضیح دهد.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۵ مدت زمان
	سخنرانی و بحث گروهی	سیکل سلول و فاز های آن	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی سیکل سلولی)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	اهمیت بررسی سیکل سلول در مطالعات سرطان	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی سیکل سلولی)	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	بررسی آپوپتوز در سیکل سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی سیکل سلولی)	۱۵
	سخنرانی و بحث گروهی	پروتکل بررسی سیکل سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی سیکل سلولی)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	آنالیز سیکل سلول و فاز SubG1 جهت ارزیابی آپوپتوز	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی سیکل سلولی)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	تاثیر مواد مغذی بر سیکل سلولی	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (بررسی سیکل سلولی)	۲۰
-	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه ششم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- نیازهای سلول در کشت سلولی را ذکر کند.
- تجهیزات مورد نیاز برای کشت سلول را ذکر کند.
- نحوه تهیه محیط کشت، فیلتر کردن آن و افزودن آنتی بیوتیک را توضیح دهد.
- نحوه دفریز کردن (ذوب کردن) سلول را توضیح دهد.
- نحوه تکثیر و پاساژ سلول را توضیح دهد.
- نحوه شمارش سلول را توضیح دهد.
- نحوه فریز کردن سلول را توضیح دهد.

جدول زمان‌بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۶ مدت زمان
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	نیازهای سلول در کشت سلولی	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۱۰
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	تجهیزات مورد نیاز برای کشت سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۱۰
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	نحوه تهیه محیط کشت، فیلتر کردن آن و افزودن آنتی بیوتیک	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۲۰
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	دفریز کردن (ذوب کردن) سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۲۰
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	تکثیر و پاساژ سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۲۰
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	شمارش سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۲۰
	آموزش مجازی (پخش فیلم آموزشی)	فریز کردن سلول	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (cell culture)	۲۰



اهداف رفتاری جلسه هفتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- اهمیت بررسی پروتئینها در مداخلات تغذیه ای را ذکر نماید.
- اصول تکنیک وسترن بلاتینگ را شرح دهد.
- پروتکل انجام تکنیک وسترن بلاتینگ را شرح دهد.
- باندهای حاصل از بررسی یک پروتئین قبل و بعد از یک مداخله تغذیه ای را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۷ مدت زمان
	سخنرانی و بحث گروهی	اهمیت بررسی پروتئینها در مداخلات تغذیه ای	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	اصول تکنیک وسترن بلاتینگ	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	تهیه لایزت سلولی	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	استخراج پروتئین و اندازه گیری غلظت پروتئین	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	تهیه ژل و الکتروفورز	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۱۰
	سخنرانی و بحث گروهی	انتقال پروتئین از ژل به کاغذ PVDF	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	استفاده از آنتی بادی اولیه و ثانویه	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۲۰
	سخنرانی و بحث گروهی	مرحله develop و تحلیل باندهای حاصله	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (وسترن بلاتینگ)	۱۰
-	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه هشتم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مکانیسم های مولکولی بیماری آرتریت روماتوئید را ذکر نماید.
- سلول های ایمنی دخیل در بیماری آرتریت روماتوئید را فهرست کند.
- علت ایجاد بیماری آرتریت روماتوئید را از بعد سلولی توضیح دهد.
- مکانیسم های مولکولی بیماری آرتریت روماتوئید را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۸ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt	مکانیسم های مولکولی بیماری آرتریت روماتوئید	مکانیسم‌های مولکولی بیماریها: آرتریت روماتوئید	۳۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	علت ایجاد بیماری آرتریت روماتوئید	مکانیسم‌های مولکولی بیماریها: آرتریت روماتوئید	۵۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	سلول های ایمنی دخیل در بیماری آرتریت روماتوئید	مکانیسم‌های مولکولی بیماریها: آرتریت روماتوئید	۳۰
-	-	-	جمع بندی و بحث گروهی	۱۰



اهداف رفتاری جلسه نهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مکانیسم های مولکولی چاقی را ذکر نماید.
- سلول های ایمنی دخیل در چاقی را فهرست کند.
- علت ایجاد چاقی را از بعد سلولی توضیح دهد.
- مکانیسم های مولکولی چاقی را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۹ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt	مکانیسم های مولکولی چاقی	مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها: چاقی	۳۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	علت ایجاد چاقی از بعد سلولی	مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها: چاقی	۶۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	سلول های ایمنی دخیل در چاقی	مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها: چاقی	۳۰

اهداف رفتاری جلسه دهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مکانیسم های مولکولی آلرژی را ذکر نماید.
- سلول های ایمنی دخیل در چاقی را فهرست کند.
- علت ایجاد آلرژی را از بعد سلولی توضیح دهد.
- مکانیسم های مولکولی آلرژی را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۰ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt	مکانیسم های مولکولی آلرژی	مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها: آلرژی	۳۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	علت ایجاد آلرژی از بعد سلولی	مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها: آلرژی	۶۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	سلول های ایمنی دخیل در آلرژی	مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها: آلرژی	۳۰



اهداف رفتاری جلسه یازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مواد مغذی دخیل در ترمیم ژن‌ها را ذکر نماید.
- مکانیسم مواد مغذی دخیل در ترمیم ژن‌ها را فهرست کند.
- مکانیسم مواد مغذی دخیل در ترمیم ژن‌ها را توضیح دهد.
- مکانیسم عملکرد مواد مغذی بر فاکتورهای رونویسی در ترمیم را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt		مواد مغذی دخیل در ترمیم ژن	۶۰
	سخنرانی و استفاده از ppt		مکانیسم مواد مغذی دخیل در ترمیم ژن‌ها	۶۰

اهداف رفتاری جلسه دوازدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- مواد مغذی دخیل در بیان ژن‌ها را ذکر نماید.
- مکانیسم مواد مغذی دخیل در بیان ژن‌ها را فهرست کند.
- مکانیسم مواد مغذی دخیل در بیان ژن‌ها را توضیح دهد.
- مکانیسم عملکرد مواد مغذی بر فاکتورهای رونویسی در بیان را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۱ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt		مواد مغذی دخیل در بیان ژن	۶۰
	سخنرانی و استفاده از ppt		مکانیسم مواد مغذی دخیل در بیان ژن‌ها	۶۰



اهداف رفتاری جلسه سیزدهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- اهداف روش الیزا را ذکر نماید.
- انواع روش الیزا را فهرست کند.
- موارد استفاده از روش الیزا را توضیح دهد.
- مکانیسم های روش الیزا را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۵ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt	موارد استفاده از روش الیزا	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (الیزا)	۶۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	انواع روش الیزا	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (الیزا)	۳۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	مکانیسم روش الیزا	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (الیزا)	۳۰

اهداف رفتاری جلسه چهاردهم:

در پایان درس از فراگیر انتظار می‌رود:

- اهداف روش PCR را ذکر نماید.
- انواع روش PCR را فهرست کند.
- موارد استفاده از روش PCR را توضیح دهد.
- مکانیسم های روش PCR را تجزیه و تحلیل کند.

جدول زمان‌بندی ارائه‌ی مطالب

ارزشیابی	شیوه‌ی تدریس	رئوس مطالب	موضوع درس	جلسه ۱۴ مدت زمان
	سخنرانی و استفاده از ppt	موارد استفاده از روش PCR	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (PCR)	۶۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	انواع روش PCR	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (PCR)	۳۰
	سخنرانی و استفاده از ppt	مکانیسم روش PCR	تکنیکهای مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی (PCR)	۳۰