

بسمه تعالی



دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیرجان
مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی
واحد برنامه ریزی درسی

طرح دوره دروس نظری و عملی

مشخصات درس:

۲۱	تعداد دانشجوی	علوم آزمایشگاهی	گروه آموزشی
۳	تعداد واحد	بیوشیمی عمومی	عنوان درس
۱۴۰۱/۱۱/۱۶ ۱۴۰۲/۰۳/۲۴	تاریخ شروع و پایان دوره	کارشناسی	مقطع تحصیلی
چهارشنبه ها ساعت ۱۴-۱۶	روز و ساعت جلسات	دوم ۱۴۰۱	نیمسال تحصیلی
شیمی عمومی	دروس پیش نیاز	دکتر الیاس حسین زاده	مدرس/مدرسین درس
دانشکده پیراپزشکی	محل برگزاری	دکتر الیاس حسین زاده	مسئول درس (دروس اشتراکی)
مجازی، حضوری	روش برگزاری (حضوری/مجازی/ترکیبی)	نظری	نوع واحد (نظری/عملی)

شرح کلی درس:

توصیفی کوتاه و مختصر از درس را در یک یا دو پاراگراف بنویسید.

بیوشیمی، به معنای شیمی حیات یا ماده زنده است که از دو کلمه بیو به معنی حیات یا زنده و شیمی که به مواد و واکنش‌های شیمیایی اشاره دارد، تشکیل شده است. بنابراین بیوشیمی به ترکیبات شیمیایی تشکیل‌دهنده بخش‌های زنده و روابط آن‌ها اشاره دارد. به عبارت دیگر بیوشیمی بیشتر در مورد ساختار و متابولیسم ترکیبات زیستی بدن می‌پردازد. در این واحد درسی نحوه تولید و مصرف ترکیبات منبع انرژی برای بدن از جمله گلوکز و پلیمرهای آن (گلیکوژن و نشاسته)، لیپیدها و پروتئینها و نقش آنها در شرایط فیزیولوژیک و پاتولوژیک مورد بحث قرار می‌گیرد.

هدف/اهداف کلی درس:

با مراجعه به کوریکولوم رشته، هدف/اهداف کلی درس را بنویسید.
آشنایی دانشجویان با ساختمان شیمیایی و خواص ماکرومولکولهای زیستی از جمله، ساختمان کربوهیدراتها و چربیها و خواص آنها، آشنایی با ساختمان شیمیایی ویتامینها و خواص آنها، آشنایی با متابولیسم کربوهیدراتها (مسیر گلیکولیز، چرخه کربس، مسیر پنتوز فسفات، گلوکونئوزنز، کلیکوژنز، گلیکوژنولیز)، آشنایی با متابولیسم چربیها (اکسیداسیون و سنتز اسیدهای چرب)

روش تدریس:

مشخص کنید از چه روش تدریسی در آموزش استفاده می‌نمایید. روش تدریس را بر اساس موضوع، زمان کلاس، منابع و امکانات و نحوه مشارکت فراگیران انتخاب کنید و در صورت امکان مشارکت فراگیران و شرکت آنان در بحث های کلاسی را در اولویت قرار دهید.

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | روش تدریس مبتنی بر حل مسئله | <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس سخنرانی |
| <input type="checkbox"/> | روش تدریس ایفای نقش | <input type="checkbox"/> | روش تدریس بحث گروهی |
| <input type="checkbox"/> | روش تدریس مبتنی بر کار تیمی | <input checked="" type="checkbox"/> | روش تدریس پرسش و پاسخ |
| <input type="checkbox"/> | روش تدریس اکتشافی | <input type="checkbox"/> | روش تدریس نمایشی |
| <input type="checkbox"/> | روش تدریس در گروه‌های کوچک | <input type="checkbox"/> | روش تدریس آزمایشگاهی |

سایر موارد: ...

مواد و وسایل آموزشی:

به منظور تسهیل فرآیند یاددهی-یادگیری، در آموزش خود از چه وسایل آموزشی استفاده می کنید.

<input type="checkbox"/>	جزوه	<input checked="" type="checkbox"/>	پاورپوینت
<input checked="" type="checkbox"/>	کتاب	<input checked="" type="checkbox"/>	فیلم آموزشی
<input checked="" type="checkbox"/>	وایت برد	<input type="checkbox"/>	نرم افزار
<input type="checkbox"/>	تصویر	<input type="checkbox"/>	ماکت
<input type="checkbox"/>	چارت	<input type="checkbox"/>	لوازم واقعی
<input type="checkbox"/>	فایل صوتی	<input type="checkbox"/>	پوستر

سایر موارد: ...

تکالیف و مسئولیت‌های فراگیران:

مشخص کنید که فراگیران چه وظایف و مسئولیت‌هایی در طول ترم دارند.

- مشارکت فعال در کلاس
- مطالعه جلسات تدریس شده و آمادگی به پرسش و پاسخ
- حضور منظم در کلاس

نحوه ارزیابی فراگیران:

- با توجه به اهداف اختصاصی درس، مشخص کنید که از چه روشی برای ارزیابی فراگیران استفاده می‌کنید.

- | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | سئوالات چند گزینه ای | <input checked="" type="checkbox"/> | سئوالات تشریحی کوتاه پاسخ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | سئوالات صحیح-غلط | <input checked="" type="checkbox"/> | سئوالات تشریحی بلند پاسخ |
| <input type="checkbox"/> | کار عملی | <input checked="" type="checkbox"/> | سئوالات شفاهی |
| <input type="checkbox"/> | چک لیست مشاهده عملکرد | <input type="checkbox"/> | سئوالات جور کردنی |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> | پرسش‌های کلاسی |

سایر موارد: ...

- مشخص کنید که نمره نهایی دانشجو با توجه به چه فعالیت هایی تعیین می شود. همچنین میزان نمره و یا درصد مرتبط با هر فعالیت را نیز مشخص کنید.

ردیف	عناوین	نمره/درصد
۱	حضور فعال در کلاس	(یک نمره) 10%
۲	پرسشهای کلاسی	(دو نمره) 20%
۳	امتحان نهایی بصورت تئوری	(هفت نمره) 70%

سیاست ها و قوانین:

قوانین کلاس خود را به صورت شفاف برای فراگیران شرح دهید.

- شرکت در کلاسهای درس بصورت منظم الزامی است.
- خوردن و آشامیدن در کلاس ممنوع است.
- حداکثر تعداد جلسات غیبت موجه ۴ جلسه از ۱۷ جلسه میباشد.
- حداقل نمره قبولی ۱۰ می باشد.

جدول زیر را بر اساس رئوس مطالبی که در هر جلسه آموزش می دهید کامل کنید.

توجه: در قسمت اهداف رفتاری نوع هدف (حیطه شناختی، حیطه عاطفی و حیطه روانی حرکتی) مشخص گردد.

برنامه زمانبندی درس:

جلسه	عنوان جلسه	هدف کلی: هدف از یادگیری این مطلب آن است که دانشجو با ...	اهداف رفتاری: دانشجو در پایان باید بتواند...	مدرس / مدرسین
۱	آشنایی با بیوشیمی	مفاهیم، اصطلاحات بیوشیمیایی، گروههای عاملی، ایزومری و آرایش فضایی ترکیبات زیستی، و اجزاء سلول آشنا شود.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ اصطلاحات بیوشیمیایی، گروههای عاملی، آرایش فضایی ترکیبات زیستی رسم کند. (حیطه شناختی) ❖ اجزاء مختلف داخل سلولی را توضیح دهد (حیطه شناختی) 	دکتر الیاس حسین زاده
۲	ساختار کربوهیدراتها و خواص آنها	ترکیبات پلی اول، قندهای آلدوزی و کتوزی، کربن نامتقارن، ترکیبات کایرال، خواص نوری و ایزومرهای ترکیبات کایرال، ساختار خطی و حلقوی مونوساکاریدها آشنا شود.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ترکیبات پلی اول را رسم کند (حیطه شناختی) ❖ تفاوت قندهای آلدوزی و کتوزی رو توضیح دهد (حیطه شناختی) ❖ نحوه تشخیص کربن نامتقارن، تعداد کربن نامتقارن و تعداد ایزومر فضایی آن ترکیب را رسم کند (حیطه شناختی). ❖ ساختار خطی (طرح فیشر) و حلقوی (چشم انداز حلقوی هاورث) مونوساکاریدهای را رسم کند. 	دکتر الیاس حسین زاده
۳	ادامه ساختار کربوهیدراتها	آنومری در اشکال حلقوی قندها، اشکال L، D در حالتیهای خطی و حلقوی، واکنشهای مربوط به مونوساکاریدها، اتصالات قندها به دیگر ترکیبات، اکسیداسیون قندها واکنشهای احیاء قندها، قندهای داکسی، الیگوساکاریدها با محوریت دی ساکاریدها و نوع اتصالات آنها، خواص احیا کنندگی و غیر احیا کنندگی مونوساکاریدها و دی ساکاریدها، همو و هترو پلی ساکاریدها، گلوکوزانهای ذخیره و ساختاری، گلیکوزآمینوگلیکانها، پروتئوگلیکان و قندهای طبقه بندی نشده آشنا شود.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ایزومری آنومری را تعریف کند. (حیطه شناختی). ❖ تفاوت قندهای نوع D و L را شرح دهد. (حیطه شناختی). ❖ واکنشهای مربوط به مونوساکاریدها را بیان کند. (حیطه شناختی). ❖ قندهای احیا کننده و غیر احیا کننده را توضیح دهد. (حیطه شناختی). ❖ نحوه ایجاد قندهای الیگو ساکارید و پلی ساکارید را توضیح دهد. (حیطه شناختی). ❖ همو و هترو پلی ساکاریدها را توضیح دهد. (حیطه شناختی). ❖ پلی ساکاریدهای ذخیره ای و ساختاری را توضیح دهد. (حیطه شناختی). ❖ ساختار گلیکوزآمینوگلیکان، پروتئوگلیکان و قندهای طبقه بندی نشده را توضیح دهد. (حیطه شناختی). 	دکتر الیاس حسین زاده

<p>دکتر الیاس حسین زاده</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ اسید آمینه و انواع آن را توضیح دهد (حیطه شناختی) ❖ انواع ساختار پروتئین را توضیح دهد (حیطه شناختی) ❖ فرق بین پروتئینهای کروی و رشته ای را بیان کند (حیطه شناختی) ❖ ساختمان فضائی هموگلوبین و میوگلوبین را شناخته و نقش بیوشیمیائی آنها را در سیستم فیزیولوژی درک نماید عوامل تعدیل کننده فعالیت هموگلوبین را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ روشهای مختلف برای سنجش در نمونه های مختلف را شرح دهد. (حیطه شناختی) ❖ ساختمان فضائی برخی از پروتئین های ساختمانی مانند کالژن ، الا ستین ، کراتین واهمیت بالینی آنها را شرح دهد. (حیطه شناختی) ❖ نحوه سنتز کلاژن در سلولهای فیبروبلاست را توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	<p>ساختمان اسید آمینه، اسیدهای آمینه قطبی، غیر قطبی، قطبی باردار (بار منفی، بار مثبت)، اسیدهای آمینه آروماتیک، پیوند پپتیدی، ساختار اول پروتئین، ساختار دوم پروتئین، ساختار سوم پروتئین، ساختار چهارم پروتئین، پروتئینهای کروی و فیبری، ساختار و عملکرد هموگلوبین و میوگلوبین، و روشهای سنجش پروتئین آشنا شود.</p>	<p>۵و۴</p> <p>ساختمان شیمیایی اسیدهای آمینه و پروتئین ها و خواص آنها</p>
<p>دکتر الیاس حسین زاده</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ آنزیمها را تعریف کند و آنها را طبقه بندی کند. (حیطه شناختی) ❖ مفاهیمی مانند سوبسترا آپوانزیم ، هولوانزیم، کوانزیم ، گروههای پروستتیک ، فعال کننده و ایزوانزیمها را تعریف کند. (حیطه شناختی) ❖ اهمیت بالینی آنزیمها را بیان کند. (حیطه شناختی). ❖ سینتیک آنزیمها و اثر عوامل مختلف شامل زمان،درجه حرارت، pH، غلظت آنزیم و سوبسترا را بر روی سرعت واکنشهای آنزیمی را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ رابطه سرعت واکنش با غلظت سوبسترا با استفاده معادله میکتائیلیس منتن و لینویوربرک را دانسته و بتواند Km و Vmax را محاسبه کند و نمودارهای مربوطه را رسم کند. ❖ واحد فعالیت آنزیم، فعالیت ویژه و Turnover number را تعریف کرده و محاسبه کند. ❖ مهار کننده ها، خواص آنها و انواع آنها را توضیح دهد. ❖ اثر مهار کننده ها را با استفاده از نمودارهای معکوس ارزیابی کند و اثر آنها را بر سرعت واکنش و Km بیان کند. ❖ مکانیزم های مختلف تنظیم آنزیمی را تعریف کرده و برای هر مکانیسم یک مثال بیان کند. ❖ آنزیم های آلواستریک را شناخته و اهمیت آنها را در سیستم فیزیولوژیکی درک نماید. 	<p>- ساختار، طبقه بندی، عوامل موثر بر فعالیت آنزیمی، گروههای پروستتیک و ایزوانزیمها آشنا شود.</p> <p>- رابطه سرعت واکنش با غلظت سوبسترا، معادله میکائیلیس منتن و لینویوربرک، واحد فعالیت آنزیمی، فعالیت ویژه، Turnover number، مکانیسم های مختلف آنزیمی، انواع مهارگرهای برگشت پذیر (رقابتی، نارقابتی و غیر رقابتی) و غیربرگشت پذیر آشنا شود.</p>	<p>۶و۷</p> <p>ساختار و خواص شیمیایی آنزیمها</p>
<p>دکتر الیاس حسین زاده</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ترکیبات لیپیدی را تعریف کند. (حیطه شناختی). ❖ انواع لیپیدها رو توضیح دهد. (حیطه شناختی). ❖ نامگذاربهای مختلف اسید چرب را توضیح دهد. (حیطه شناختی).. ❖ اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع را توضیح دهد. (حیطه شناختی). ❖ ایکوزانویئدها و مشتقات آنها رو توضیح دهد. (حیطه شناختی). 	<p>- کلیات مباحث لیپیدها، اسیدهای چرب، عدد گذاری به روش کلاسیک و امگا، تقسیم بندی اسیدهای چرب، فساد و اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع، طبقه بندی لیپیدها و توضیحات مربوطه، خصوصیات فیزیکی اسیدهای چرب،</p>	<p>۹و۸</p> <p>ساختمان چربیها و خواص شیمیایی آنها</p>

		لیبیدهای غشایی، ایکوزانوئیدها و مشتقات حاصل از آنها (پروستاگلاندینها، ترومبوکسانها و لوکوتری آنها) آشنا شود.		
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ساختار ویتامینهای محلول در آب توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ اهمیت ویتامینهای محلول در آب در بدن و خاصیت کوآنزیمی آنها در واکنشهای مختلف آنزیمی توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ ساختار ویتامینهای محلول در چربی را بیان کرده و اهمیت آنها را در فعل و انفعالات رویدهای بدن توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ خطرات کمبود و مسمومیت ویتامینهای محلول در چربی را توضیح بدهد. (حیطه شناختی) ❖ اهمیت هورمونها را در هموستاز بدن توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	- ویتامینهای محلول در چربی و خواص آنها، ویتامینهای محلول در آب و خواص آنها، ساختار هورمونها آشنا شود.	ویتامینها و هورمونها	۱۰ و ۱۱
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ واحدهای تشکیل دهنده اسیدهای نوکلئیک RNA و DNA را شرح دهد. (حیطه شناختی) ❖ اجزاء تشکیل دهنده نوکلئوتیدی را شناخته و نوکلئوتیدهای پورین و پیریمیدین را تعریف کند. (حیطه شناختی) ❖ پلی نوکلئوتیدها و خواص آنها را تعریف کند. (حیطه شناختی) 	- بازهای پورینی و پیریمیدینی، نوکلئوزید، نوکلئوتید، پیوندهای فسفودی استر و اسیدهای نوکلئیک آشنا شود.	ساختمان و خواص اسیدهای نوکلئیک	۱۲
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ قوانین ترمودینامیک را تعریف کند و کاربرد آنها را در سیستم های زنده بیان کند(حیطه شناختی) ❖ انرژی آزاد گیبس را تعریف کرده و اهمیت آنها را در واکنشهای بیوشیمیائی شرح دهد(حیطه شناختی) ❖ انتالپی و انتروپی را تعریف کند(حیطه شناختی) ❖ رابطه بین انرژی آزاد، انتروپی و انتالپی را دانسته و انرژی واکنشهای بیولوژیک را شرح دهد. (حیطه شناختی) ❖ ΔG° را محاسبه کند. (حیطه شناختی) 	- قوانین ترمودینامیک، انرژی آزاد گیبس، انتالپی و انتروپی و ΔG° آشنا شود.	اصول و کاربرد اصول بیوانرژتیک	۱۳
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ اصول واکنشهای اکسیداسیون و احیاء را دانسته و اهمیت فیزیولوژیکی آنها را درک کند. ❖ واکنشهای فسفریالسیون اکسیداتیو را شرح دهد. ❖ سیستم انتقال الکترون در میتوکندری را بشناسد و نحوه تولید ATP در این سیستم شرح دهد. ❖ اکسیدازها، اکسیژنازها را بشناسد و نقش آنها را در سلول بتوضیح دهد. ❖ سموم زنجیره تنفسی را بشناسد. ❖ آنزیمهای محافظت کننده در برابر رادیکالهای آزاد اکسیژنی را بشناسد. 	- اصول واکنشهای اکسیداسیون و احیاء، واکنشهای فسفریالسیون اکسیداتیو، سیستم انتقال الکترون در میتوکندری، نحوه تولید ATP، مهارگرها و سموم زنجیره تنفسی آشنا شود.	فسفریالسیون اکسیداتیو	۱۴
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ترکیبات پر انرژی بدن را نام برد. (حیطه شناختی) ❖ نحوه جذب کربوهیدرات به سلولهای روده و خروج از سلولهای روده را توضیح بدهد. (حیطه شناختی) 	- کلیات متابولیسم، ترکیبات پر انرژی، هضم و جذب کربوهیدراتهای غذایی، ورود و خروج	متابولیسم	۱۵

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ مسیرهای مختلف ورود گلوکز جهت متابولیسم را نام ببرد. (حیطه شناختی) ❖ مسیر گلیکولیز را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ تنظیم آلوستریک و هورمونی گلیکولیز را توضیح بدهد. (حیطه شناختی) ❖ تولید ATP در سطح سوبسترا توضیح بدهد. (حیطه شناختی) ❖ شاتلهای مربوط به انتقال ترکیبات پر انرژی را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ سرنوشت پیروات را توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	<p>کربوهیدرات از روده، مسیر گلیکولیز (امبدن میرهوف)، میزان انرژی تولید شده در مسیر گلیکولیز، سرنوشت پیروات، کمپلکس پیروات دهیدروژناز، شاتلهای گلیسرول ۳-فسفات و ملات آسپارات، تنظیم آلوستریک گلیکولیز و تنظیم هورمونی گلیکولیز آشنا شود.</p>	کربوهیدراتها	
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ مسیر پنتوز فسفات را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ اهمیت مسیر پنتوز فسفات را بیان کند. (حیطه شناختی) ❖ اهمیت آنزیم تنظیم کننده مسیر پنتوز فسفات (گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز) را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ اهمیت تولید NADPH را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ متابولیسم سایر مونوساکاریدها را توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	<p>– مسیر هگزوز مونوفسفات (پنتوز فسفات)، متابولیسم سایر مونوساکاریدها (گالاکتوز، فروکتوز و پنتوزها) آشنا شود.</p>	متابولیسم کربوهیدراتها قسمت دوم	۱۶
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ مسیر گلوکونئوز را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ سوبستراهای مورد استفاده در گلوکونئوز را نام ببرد. (حیطه شناختی) ❖ میزان مصرف انرژی در مسیر گلوکونئوز را محاسبه کند. (حیطه شناختی) ❖ تفاوت مسیر گلیکولیز و گلوکونئوز را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ تجزیه گلیکوژن (گلیکوژنولیز) را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ نحوه سنتز گلیکوژن (گلیکوژنز) توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	<p>– گلوکونئوز (سنتز گلوکز از ترکیبات غیر کربوهیدراتی)، سوبستراهای مورد استفاده در گلوکونئوز، متابولیسم گلیکوژن (تخریب گلیکوژن (گلیکوژنولیز) و سنتز گلیکوژن (گلیکوژنز) آشنا شود.</p>	متابولیسم کربوهیدراتها قسمت سوم	۱۷
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ هضم و جذب لیپیدهای غذایی را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ انواع اکسیداسیون اسیدهای چرب آزاد را شرح دهد. (حیطه شناختی) ❖ انرژی تولید شده از اسید چرب در مقایسه با کربوهیدرات را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ تنظیم و اختلالات اکسیداسیون اسیدهای چرب را شرح دهد. (حیطه شناختی) ❖ نحوه جذب اسیدهای چرب از روده و خروج آنها از سلولهای روده ای را توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	<p>– هضم و جذب لیپیدهای غذایی، جذب اسیدهای چرب از روده، خروج از سلولهای روده ای، کاتابولیسم اسیدهای چرب (انواع اکسیداسیون اسیدهای چرب آزاد)، محاسبه انرژی تولید شده از اسید چرب در مقایسه با کربوهیدرات، تنظیم و اختلالات اکسیداسیون اسیدهای چرب آشنا شود.</p>	متابولیسم لیپیدها قسمت اول	۱۸
دکتر الیاس حسین زاده	<ul style="list-style-type: none"> ❖ نحوه تولید مالونیل کوآ را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ سنتز اسیدهای چرب را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ نحوه سنتز اسیدهای چرب فرد کربنه را بداند. (حیطه شناختی) ❖ نحوه غیر اشباع شدن اسیدهای چرب را توضیح دهد. (حیطه شناختی) 	<p>– سنتز اسیدهای چرب (انتقال استیل کوآ از میتوکندری به سیتوزول، فعالسازی و شرکت در سنتز)، مسیر سنتز اسید چرب و کمپلکس اسید چرب سنتتاز، سنتز اسیدهای چرب فرد کربنه، غیر</p>	متابولیسم لیپیدها قسمت دوم	۲۰ و ۱۹

	❖ تولید و تجزیه اجسام کتوننی را توضیح دهد. (حیطه شناختی) ❖ متابولیسم گلیسروفسفولیپیدها را توضیح دهد. (حیطه شناختی)	اشباع شدن اسیدهای چرب و متابولیسم اجسام کتوننی و متابولیسم گلیسروفسفولیپیدها آشنا شود.		
دکتر الیاس حسین زاده	-	رفع اشکال	جمع بندی	۲۱
دکتر الیاس حسین زاده	-	امتحان	امتحان	۲۲

منابع درس:

مشخصات مقاله شامل عنوان، نویسندگان، مجله، سال و شماره انتشار و صفحات مقاله

مشخصات کتاب شامل عنوان، نویسندگان، مترجمین، انتشارات، سال و نوبت چاپ کتاب

۱. اصول بیوشیمی لنینجر، ترجمه دکتر رضا محمدی، انتشارات آبیژ، آخرین ورژن

۲. بیوشیمی هارپر، ترجمه دکتر رضا محمدی، انتشارات آبیژ، آخرین ورژن