



شماره تلفن:	شماره اتاق:	نام مدرس: فردین تمجیدی	دانشکده: کشاورزی
			نام درس: بیوشیمی عمومی
Email: f.tamjidi@uok.ac.ir		پیشنیاز: شیمی آلی مقطع: کارشناسی	تعداد واحد: ۳ (تئوری)

جایگاه درس در برنامه درسی دوره :

درس بیوشیمی برای درک بسیاری از علوم تجربی (زیست شناسی گیاهی، جانوری، میکروبی...) و کاربردی (پزشکی، داروسازی، دامپزشکی، کشاورزی، منابع طبیعی...) الزامیست. بیوشیمی اسیدهای نوکلئیک (DNA و RNA) بخش اصلی رشته‌های مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی است. ارتباط مهمی بین علم بیوشیمی و تغذیه وجود دارد: تغذیه به بررسی مواد مغذی مورد نیاز موجود زنده (اسید آمینه، اسید چرب، ریزمغذی‌ها...) و بیوشیمی به مطالعه ساختار و متابولیسم آنها می‌پردازد. در علوم پزشکی انجام آزمایشات بیوشیمیایی (قند خون، چربی، کلسترول، هورمون، هموگلوبین، آنزیمها و ...) جهت حفظ سلامتی و کنترل بیماری حائز اهمیت است. یادگیری علم بیوشیمی برای تمام دانشجویانی که رشته تحصیلی آن‌ها بطور مستقیم یا غیرمستقیم به موجود زنده مرتبط می‌شود، الزامیست. علم بیوشیمی از جنبه اطلاعات عمومی هم برای افراد مفید است.

هدف کلی: شناخت ترکیبات آلی و واکنش‌های متابولیسمی در بدن موجودات زنده

اهداف عینی:

اهداف مفهومی: آشنایی دانشجویان با تعریف و اهمیت بیوشیمی؛ مروری بر عناصر، گروه‌های عاملی و تقسیم‌بندی بیومولکول‌ها در موجودات؛ انواع پیوندهای شیمیایی کووالانسی و غیر کووالانسی (هیدروژنی، الکترواستاتیک، واندروالس، هیدروفوب، ممانعت فضایی)؛ اندازه و جرم بیومولکول‌ها و نمایش ساختار؛ عدد اکسایش در بیومولکول‌ها؛ ایزومرهای ساختاری و فضایی بیومولکول‌ها؛ آب و خواص شیمیایی و فیزیکی آن؛ یونیزاسیون آب، pH و pOH؛ ترکیبات اسیدی و بازی و سامانه‌های بافری در موجودات؛ رابطه هندرسون-هاسلباخ؛ خواص کولیگاتیو؛ محلول‌های ایزوتونیک، هایپرتونیک و هیپوتونیک؛ معرفی، طبقه بندی و ساختار اسیدهای آمینه و یونیزاسیون، pH ایزوالکتریک و خواص دیگر آن‌ها؛ پیوند پپتیدی و خواص آن؛ معرفی انواع ساختمان‌های پروتئین؛ دنا تورا سیون پروتئین و عوامل موثر بر آن؛ تقسیم بندی پروتئین‌ها بر اساس ساختار، ترکیب و عملکرد؛ بررسی ساختار چند نوع پروتئین (کراتین، کلاژن، هموگلوبین، میوگلوبین)؛ معرفی آنزیم‌ها یا کاتالیزورهای زیستی و خواص و نحوه اثر آن‌ها؛ ساختار و ترکیب آنزیم‌ها؛ کوآنزیم‌ها و نقش آن‌ها؛ ایزوزیم‌ها و زیموژن‌ها؛ نامگذاری و طبقه بندی آنزیم‌ها؛ سینتیک آنزیمی، عدد بازده و عوامل موثر بر سینتیک؛ انواع بازدارنده‌های آنزیمی، آنزیم‌های تنظیمی (آلوستریک و کووالان)؛ مقدمه، اهمیت و طبقه بندی کربوهیدرات‌ها؛ انواع مونوساکاریدهای مهم و طبقه بندی و ساختار خطی آنها؛ انواع ایزومری در مونوساکاریدها (فضایی، نوری، D/L، انانتیومر، دیاسترومر، اپی‌مر، آنومر)؛ طرح حلقوی مونوساکاریدها و موتاروتاسیون؛ مشتقات مونوساکاریدها؛ پیوند گلیکوزیدی و ساختار بعضی الیگو- و پلی-ساکاریدهای مهم؛ مقدمه، اهمیت و طبقه بندی لیپیدها؛ تقسیم بندی لیپیدها از نظر ساختار؛ ساختار اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع مهم و بعضی خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها؛ نامگذاری اسیدهای چرب؛ ساختار آسیل گلیسرول‌ها، گلیسروفسفولیپیدها، اسفینگولیپیدها و گلیکولیپیدها؛ مواد غیرصابونی شونده شامل انواع استرول‌ها و ترپن‌ها؛ تعریف بیوانرژتیک، انواع سیستم و مفاهیم آنتالپی، آنتروپی، انرژی آزاد و شرایط استاندارد شیمیایی و زیستی؛ واکنش‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه و ناقل‌های انرژی؛ معرفی انواع روش‌های فسفریلاسیون (تولید ATP) در موجودات (در سطح سوپسترا، اکسیداتیو و نوری)؛ یادآوری ساختار میتوکندری و کلروپلاست؛ تعریف و اهداف متابولیسم؛ تعریف متابولیت و مسیرهای متابولیک و انواع آنها؛ مکان و زمان واکنش‌های متابولیسمی؛ نحوه تنظیم نرخ متابولیسم و یادآوری آنزیم-

های تنظیمی؛ متابولیسم کربوهیدراتها (گلیکولیز و سرنوشت پروات و استیل کوا، گلوکونئوزن؛ گلیکوژن، گلیکوژنولیز و مسیر پنتوز-فسفات و تنظیم مسیره؛ چرخه های آلانین-گلوکز و لاکتات-گلوکز (Cori))؛ کاتابولیسم (انتقال چربی غذا؛ رهایش چربی از بافت چربی؛ فعال شدن اسید چرب؛ بتا-اکسیداسیون) و آنابولیسم (مسیر کتوزن و آنابولیسم اسید چرب) لیپیدها؛ متابولیسم نیتروژن و آمینواسیدها (تثبیت نیتروژن هوا و آنابولیسم اسیدهای آمینه در گیاهان و حیوانات؛ چرخه نیتروژن؛ کاتابولیسم آمینواسیدها و آمینواسیدهای کتوزنیک و گلوکوژنیک)؛ آنابولیسم نوکلئوتیدها؛ چرخه کربس و تنظیم آن؛ چرخه گلی اگزالات؛ فسفریلاسیون اکسیداتیو و زنجیره تنفسی؛ شاتل های NADH؛ فتوسنتز و مراحل آن (فتوفسریلاسیون و چرخه کالوین)؛ مروری بر ساختار اسیدهای نوکلئیک (DNA و RNA)، همانندسازی DNA، رونویسی و ترجمه؛ معرفی، طبقه بندی، منابع و اثرات کمبود ویتامین ها؛ هورمون و نحوه عمل آن و معرفی هورمون های مهم؛ اثرات زیست محیطی برخی سموم و کودهای شیمیایی و تجزیه میکروبی برخی آلاینده های آب و خاک

اهداف مهارتی: آشنایی با نحوه آموزش بیوشیمی عمومی

اهداف نگرشی: دانشجویان دانش پایه ای در رابطه با ساختار بیومولکول های اصلی و واکنش های متابولیسمی آن ها کسب می کنند.

مواد آموزشی: کلاس با فضای مناسب مجهز به تخته سفید و ویدئو پروژکتور

محتوای درس :

جلسه	موضوع	محتویات موضوع؛ جلسات ۲ ساعتی می باشد
۱	مقدمه و یادآوری	تعریف و اهمیت بیوشیمی؛ مروری بر عناصر، گروه های عاملی و تقسیم بندی بیومولکول ها در موجودات؛ انواع پیوندهای شیمیایی کووالانسی و غیر کووالانسی (هیدروژنی، الکترواستاتیک، واندروالس، هیدروفوب، ممانعت فضایی)؛ اندازه و جرم بیومولکول ها و نمایش ساختار؛ عدد اکسایش در بیومولکول ها؛ ایزومرهای ساختاری و فضایی بیومولکول ها
۲	آب	آب و خواص شیمیایی و فیزیکی آن؛ یونیزاسیون آب، pH و pOH؛ ترکیبات اسیدی و بازی و سامانه های بافری در موجودات؛ رابطه هندرسون-هاسلباخ؛ خواص کولیگاتیو؛ محلول های ایزوتونیک، هایپرتونیک و هیپوتونیک؛
۳	پروتئین	معرفی، طبقه بندی و ساختار اسیدهای آمینه و یونیزاسیون، pH ایزوالکتریک و خواص دیگر آن ها؛
۴		پیوند پپتیدی و خواص آن؛ معرفی انواع ساختمان های پروتئین؛ دنا تورا سیون پروتئین و عوامل موثر بر آن؛
۵		تقسیم بندی پروتئین ها بر اساس ساختار، ترکیب و عملکرد؛ بررسی ساختار چند نوع پروتئین (کراتین، کلاژن، هموگلوبین، میوگلوبین)؛
۶	آنزیم	معرفی آنزیم ها یا کاتالیزورهای زیستی و خواص و نحوه اثر آن ها؛ ساختار و ترکیب آنزیم ها؛ کوآنزیم ها و نقش آن ها؛ ایزوزیم ها و زیموژن ها؛ نامگذاری و طبقه بندی آنزیم ها؛ سینتیک آنزیمی، عدد بازده و عوامل موثر بر سینتیک؛ انواع بازدارنده های آنزیمی، آنزیم های تنظیمی (آلوستریک و کووالان)؛
۷	کربوهیدرات ها	مقدمه، اهمیت و طبقه بندی کربوهیدرات ها؛ انواع مونوساکاریدها مهم و طبقه بندی و ساختار خطی آنها؛ انواع ایزومری در مونوساکاریدها (فضایی، نوری، D/L، انانتیومر،

دیاسترومر، اپی مر، آنومر؛			
طرح حلقوی مونوساکاریدها و موتاروتاسیون؛ مشتقات مونوساکاریدها؛	۸		
پیوند گلیکوزیدی و ساختار بعضی الیگو- و پلی-ساکاریدهای مهم؛	۹		
مقدمه، اهمیت و طبقه‌بندی لیپیدها؛ تقسیم‌بندی لیپیدها از نظر ساختار؛ ساختار اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع مهم و بعضی خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها؛	۱۰	لیپیدها	
نامگذاری اسیدهای چرب؛ ساختار آسیل‌گلیسرول‌ها، گلیسروفسفولیپیدها، اسفینگولیپیدها و گلیکولیپیدها؛ مواد غیرصابونی شونده شامل انواع استرول‌ها و تری‌ن‌ها؛	۱۱		
تعریف بیوانرژتیک، انواع سیستم و مفاهیم آنتالپی، آنتروپی، انرژی آزاد و شرایط استاندارد شیمیایی و زیستی؛ واکنش‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه و ناقل‌های انرژی؛ معرفی انواع روش‌های فسفریلاسیون (تولید ATP) در موجودات (در سطح سوبسترا، اکسیداتیو و نوری)؛	۱۲	بیوانرژتیک و انتقال الکترون	
مروری بر ساختار اسیدهای نوکلئیک (DNA و RNA)، انواع RNA، همانندسازی DNA، رونویسی و ترجمه؛	۱۳	اسیدهای نوکلئیک، رونویسی و ترجمه	
معرفی، طبقه‌بندی، منابع و اثرات کمبود ویتامین‌ها؛	۱۴	ویتامین‌ها	
هورمون و نحوه عمل آن و معرفی هورمون‌های مهم؛	۱۵	هورمون	
یادآوری ساختار میتوکندری و کلروپلاست؛ تعریف و اهداف متابولیسم؛ تعریف متابولیت و مسیرهای متابولیک و انواع آن‌ها؛ مکان و زمان واکنش‌های متابولیسمی؛ نحوه تنظیم نرخ متابولیسم و یادآوری آنزیم‌های تنظیمی؛ متابولیسم کربوهیدرات‌ها (گلیکولیز)	۱۶	متابولیسم	
متابولیسم کربوهیدرات‌ها (سرنوشت پیروات و استیل کوا، گلوکونئوزن؛ گلیکوزن، گلیکوزنولیز و مسیر پنتوز-فسفات و تنظیم مسیرها؛ چرخه‌های آلانین-گلوکز و لاکتات-گلوکز (Cori))؛	۱۷		
کاتابولیسم لیپیدها (انتقال چربی غذا؛ رهایش چربی از بافت چربی؛ فعال شدن اسید چرب؛ بتا-اکسیداسیون)	۱۸		
آنابولیسم لیپیدها (مسیر کتوزن و آنابولیسم اسید چرب)؛	۱۹		
متابولیسم نیتروژن و آمینواسیدها (تشیت نیتروژن هوا و آنابولیسم اسیدهای آمینه در گیاهان و حیوانات؛ چرخه نیتروژن؛ کاتابولیسم آمینواسیدها و آمینواسیدهای کتوزنیک و گلوکوزنیک)؛ آنابولیسم نوکلئوتیدها؛	۲۰		
چرخه کربس و تنظیم آن؛ چرخه گلی‌اگزالات؛	۲۱		
فسفریلاسیون اکسیداتیو و زنجیره تنفسی؛ شاتل‌های NADH؛	۲۲		
فتوسنتز و مراحل آن (فتوفسریلاسیون و چرخه کالوین)؛	۲۳		
اثرات زیست محیطی برخی سموم و کودهای شیمیایی و تجزیه میکروبی (هوازی، بی هوازی) برخی آلاینده‌های آب و خاک	۲۴		اثرات محیطی سموم و کودهای شیمیایی و Bioremediation

بعضی منابع درس

1. Nelson, D. L. and Cox, M. M., 2013. *Lehninger Principles of Biochemistry*, 6th edn. W. H. Freeman & Co Ltd., New York.
2. Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P. and Rodwell, V., 2009. *Harper's illustrated biochemistry*, 28th edn. McGraw-Hill, New York.
3. Moran, L.A., Horton, H.R., Scrimgeour, K.G. and Perry, M.D. 2012. *Principles of Biochemistry*, 5th edn. Pearson, New York
4. Fromm, H.J. and Hargrove, M., 2012. *Essentials of biochemistry*. Springer, Berlin.

شیوه ارزیابی :

عنوان و درصد نمره		
پایانترم: ۱۰ نمره	میانترم ۲: ۵ نمره	میانترم ۱: ۵ نمره

وظایف دانشجویان :

ردیف	شرح وظایف
۱	حضور فعال در کلاس، پیش مطالعه، مطالعه پس از هر جلسه