



SHAHEED BEHESHTI  
UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES &  
HEALTH SERVICES

Reform

# مقدمات علوم پایه ۱

## بیوشیمی



مهر ۱۳۸۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## پیشگفتار:

حمد و سپاس معبود بنده نواز را که این توانائی به ما عطا فرمود تا بتوانیم کار قسمتی از درسنامه مقدمات علوم پایه ۱ را که مربوط به علم بیوشیمی است به پایان برسانیم.

تهیه چاپ جدیدی از یک عنوان نو با مطالب محدود که مفاهیم اصولی بیوشیمی را در برگرد تلاشی مهیج است. اهمیت علم بیوشیمی یا شیمی موجودات زنده برای درک واژه پزشکی و بیان سلامتی بر دانش پژوهان و دانشمندان واضح است. علم بیوشیمی پایه علوم دیگر منجمله باکتری شناسی، فیزیولوژی، آسیب شناسی، و حتی جراحی می باشد. بنابراین شناخت کافی این دانش الزامی است.

رضایت بخش بودن چاپ یک عنوان جدید درسی به افراد مختلف بستگی دارد. از آن جمله دانشجویانی را می توان نام برد که جزوات اولیه و مطالب آموزنده آن را مورد استفاده قرار داده اند و نویسندگان از این گروه به خاطر نظرات ارزشمند، داوری و پیشنهادهایشان که به تغییرات اساسی در این درسنامه منجر شد کمال تشکر را دارند. در پایان از کلیه همکاران و دانشجویان عزیز تقاضا می کنیم که هرگونه نظرات اصلاحی در مورد مطالب مذکور دارند. مراتب را به اطلاع گروه برسانند. باشد که به باری خداوند در چاپ های بعدی مدنظر قرار گیرد.

**گروه بیوشیمی دانشکده پزشکی**

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول</b>
۲.....	بیوشیمی و پزشکی
	<b>فصل دوم</b>
۵.....	آب و پتانسیل هیدروژن
	<b>فصل سوم</b>
۱۰.....	اسیدهای آمینه
	<b>فصل چهارم</b>
۱۸.....	ساختمان پروتئین ها و عملکرد آنها
	<b>فصل پنجم</b>
۳۳.....	کربوئیدراتها
	<b>فصل ششم</b>
۴۳.....	لیپیدها
	<b>فصل هفتم</b>
۵۴.....	ساختمان اسیدهای نوکلئیک
	<b>فصل هشتم</b>
۷۷.....	آنزیم

### فصل نهم

کوانزیم و ویتامین ها ..... ۱۰۲

### فصل دهم

انرژی و زیست ..... ۱۱۳

### فصل یازدهم

متابولیسم کربوئیدرات ها ..... ۱۲۴

### فصل دوازدهم

متابولیسم اسیدهای چرب ..... ۱۴۷

### فصل سیزدهم

متابولیسم اسیدهای آمینه ..... ۱۶۵

### فصل چهاردهم

متابولیسم نوکلئوتیدها ..... ۱۸۴

### فصل پانزدهم

بیوستز RNA و پیرایش آن ..... ۱۹۹

### فصل شانزدهم

بیوستز پروتئین ها ..... ۲۰۰

## اسامی مولفین به ترتیب حروف الفبا

سرکار خانم دکتر فریده اسفندی

جناب آقای دکتر عبد الحسین باستانی

سرکار خانم دکتر نوشابه پڑھان

جناب آقای دکتر بهرام یغمائی

# فصل اول

## بیوشیمی و پزشکی

### بیوشیمی و پزشکی

**تعریف:** بیوشیمی ( شیمی حیاتی - زیست شیمی ) دانشی است که در مورد مولکول های مختلف موجود در سلول ها و اندامک های زنده و واکنش های شیمیایی که در آنها صورت می گیرد بحث می کند. به عبارت ساده تر بیوشیمی یعنی درک و شناخت سلول در سطح مولکولی  
طبق تعاریف بیوشیمی محدوده ی گسترده ای از بیولوژی سلولی، سیتولوژی مولکولی و ژنتیک مولکولی را در بر می گیرد هدف بیوشیمی شرح و توصیف جزئیات مولکولی تمام فرآیندهای شیمیایی در سلولهای زنده می باشد.

### اهمیت بیوشیمی در پزشکی

دانشجویان پزشکی اگر اطلاعات جامع و کاملی در مورد بیوشیمی داشته باشند می توانند در روند کارهای آموزشی و تحقیقاتی خود به ۲ مسأله اصلی و مهم در زمینه بهداشت برسند.  
(۱) شناخت و نحوه حفظ سلامت فرد  
(۲) درک شیوه های موثر در درمان بیماریها

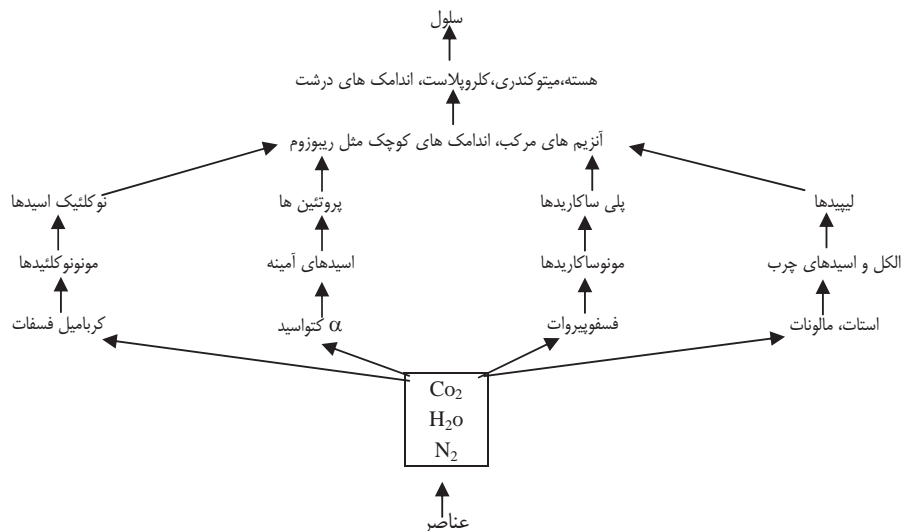
### اساس سلامتی فرآیندهای طبیعی بیوشیمیایی است

- سازمان بهداشت جهانی (WHO) در تعریف سلامتی می گوید: احساس راحتی کامل بدنی روحی، اجتماعی نه صرفاً نبود نقص و یا بیماری. ولی تعریف سلامتی فقط از جنبه بیوشیمیایی: وضعیتی که در آن تمام هزاران واکنش درون و برون سلول با سرعتی متناسب در حال انجام باشند بطوری که بهترین شرایط حیات را در وضعیت فیزیولوژیک برای جاندار فراهم کنند. باید در نظر داشت که حفظ سلامتی انسانها امری ساده نیست و نیازمند آگاهی کافی از اصول بیولوژیکی و حتی اصول روانشناختی و جامعه شناسی می باشد. بیشتر بیماری ها و به عبارتی تمام بیماری ها منشأ بیوشیمیایی دارند: اعتقاد بر این است که بسیاری از بیماری ها به دنبال اختلال در کار مولکول های زیستی به وجود می آیند و تظاهراتی از اختلالات مولکول ها، واکنش ها و فرآیندهای شیمیایی هستند  
تمام عوامل زیر با تأثیر بر مکانیسمهای گوناگون بیوشیمیایی در سلول یا بدن می توانند تولید بیماری نمایند:

۱. عوامل فیزیکی: تروما (ضربات مکانیکی)، دمای بالا یا پایین، پرتوها، تغییرات ناگهانی فشار جو، شوک الکتریکی و .....
۲. عوامل شیمیایی: ترکیبات خاص سمی، داروها، آلاینده های محیطی و .....
۳. عوامل بیولوژیک: ویروس ها، باکتری ها، قارچ ها، اشکال عالی تر انگل ها
۴. کمبود اکسیژن: افت خونرسانی، افت ظرفیت اکسیژن رسانی خون، مسموم شدن آنزیم های اکسیداتیو .....
۵. اختلالات ژنتیکی: مادرزادی، مولکولی
۶. اختلالات تغذیه ای: کمبود ها و مازادها
۷. اختلالات غدد درون ریز: کمبود ها و اضافات هورمونی
۸. واکنش های ایمنی: بیماری های خود ایمنی، آنافیلاکسی .....

**سلول:** واحد ساختمانی سیستم های حیاتی را تشکیل می دهد بنابراین شناخت سلول و سلسله مراتب تکامل مولکولی در ساختمان سلول از موضوعات اصلی می باشند.





همه انواع درشت مولکول اصلی در تمام سلول ها تقریباً به یک نسبت وجود دارند و هریک وظیفه‌ی مشخصی را در سلول برعهده دارند.

- اسیدهای نوکلئیک حامل اطلاعات توارثی در سلول ها بوده و نقش مهمی در حمل این اطلاعات دارا می باشد. محصول بیان اطلاعات توارثی پروتئین ها می باشند.

پروتئین ها مولکول هایی هستند که بیشتر نقش آنزیمی و هم چنین نقش ساختمانی در سلول دارند.

- پلی ساکاریدها: می توانند در سلول نقش ذخیره ای (گلیکوژن - نشاسته) و یا نقش ساختمانی (سلولز) را داشته باشند.
- لیپیدها: در ذخیره ی انرژی و در ساختار غشا کاربرد دارند.

اختلاف عمده بین اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها از یک طرف و پلی ساکاریدها و لیپیدها این است که اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها درشت مولکولهای آگاه کننده می باشند. زیرا از نظر ساختمانی حامل اطلاعات می باشند. هر مولکول اسید نوکلئیک دارای ۴ نوع مونونوکلئوتید است که ترتیب قرار گرفتن آنها اطلاعات توارثی را بیان می نماید.

- مولکولهای پروتئینی دارای ۲۰ نوع اسید آمینه می باشند که ترتیب قرار گرفتن آنها خود بیان اطلاعات توارثی است.
- پلی ساکاریدها و لیپیدها از درشت مولکولهای آگاه کننده نمی باشند زیرا ساختمان آنها در جانداران مختلف یکسان است.

### عناصر سازنده بدن موجودات زنده از نظر تعداد به ۲ دسته

۱- micro element

۲- macro element تقسیم می شوند.

- از طرف دیگری عناصر در یکی از ۳ گروه زیر قرار دارند:

- (۱) عناصر ساختمانی (سازنده)
- (۲) یونها
- (۳) عناصر نادر و کمیاب

(۱) **عناصر ساختمانی:** شامل ۴ عنصر اصلی، (N-C-O-H) می باشد که تقریباً ۹۹٪ وزن بیشتر سلولها را تشکیل می‌دهد در صورتیکه فراوانترین عناصر در روی کره زمین: (Na-Al-Si-O) می‌باشد. انتخاب این عناصر به عنوان عناصر سازنده احتمالاً به این دلیل است که این عناصر قادر می باشند به بهترین وجه با یکدیگر ترکیب شده و ترکیبات پایداری را برای به وجود آوردن پدیده ی حیات، فراهم سازند.

(۲) **یونها:** شامل کاتیونها و آنیونها مثل: سدیم، کلسیم، پتاسیم و.....

(۳) **عناصر کمیاب:** شامل آهن، مس، کبالت، روی، کرم، مولیبدن، منگنز و.....

# فصل دوم

## آب و پتانسیل هیدروژن