

راهنمای جامع مطالعه و آماده سازی برای المپیاد زیست

قسمت سوم



محمدامین صادقی

طلا یک کشوری و جهانی المپیاد زیست

www.olympiadlab.ir

[Telegram.me/olympiadlab_ir](https://t.me/olympiadlab_ir)

پیش از آنکه سراغ قدم‌های بعدی مسیر برویم، به چند سوال رایج در مورد ارتباط بین قدم اول (کمپبل) و قدم دوم (کتاب تخصصی) پاسخ دهیم:

- آیا حتما باید قبل از اینکه سراغ تخصصی‌ها برویم، کمپبل را خوانده باشیم؟ در یک کلام، الزامی نیست، ولی برای خیلی از بچه‌ها توصیه می‌شود! 😊 در مجموع این مسئله به توان ذهنی شما و شناخت پایه‌ای که از زیست‌شناسی و دروس دیگر (مثلا شیمی) دارید مربوط می‌شود. اگر دیدید می‌توانید کتابی را بدون پیش‌زمینه کمپبل بخوانید، اشکالی ندارد، آن را بخوانید. لازم نیست صبر کنید حتما اول کمپبل را تمام کنید بعد. منتهی حواستان باشد زمانی که مبحثی را اول از کتاب تخصصی خواندید، آن را بعدا از کمپبل نیز بخوانید.
- کمپبل را خلاصه‌نویسی کنیم؟ خیر! 😊 کمپبل کتابی هست که در مجموع باید کل آن را بلد باشید، در نتیجه هنگام مرور مجبور خواهید شد دوباره کل کتاب را مرور کنید. پس نوشتن خلاصه ارزش چندانی برای کمپبل ندارد.
- خواندن کمپبل چقدر باید طول بکشد؟ دانش آموزان معمولا در طی حداکثر دو ماه (در کنار مطالعات دیگر) کمپبل را برای دور اول و دوم تمام می‌کنند.
- موازی‌خوانی کمپبل را کتب تخصصی یعنی چی؟ آیا واجب است؟ موازی‌خوانی همان بحثی هست که در توضیحات قدم اول نیز بیان کردیم. اول مبحثی از کمپبل خوانده می‌شود، سپس مبحثی متناظر از آن خوانده می‌شود و بعد می‌توان دوباره همان مباحث از کمپبل را خواند و مرور کرد. نکته‌ای که وجود دارد این است که به دلایل مختلف ممکن است سرعت کمپبل و تخصصی خواندن شما متفاوت باشد. این نباید باعث شود که در درسی که سریع پیشروی می‌کنید، عمدا بایستید تا حتما بین دروس "موازی" پیش بروید. موازی‌خوانی کار خوبی هست، اما اجباری و الزامی (و خیلی از اوقات ممکن) نیست.
- در مجموع خیلی سخت نگیرید 😊. اینکه همه‌ی منابع را خوانده و آن‌ها را فهمیده باشید، خیلی مهم‌تر از توالی و ترتیب و نظم خواندن آن منابع است.

نکته بعدی در مورد سایر کتاب‌های زیست‌شناسی عمومی مانند کمپبل است که معروف‌ترین آن‌ها را در زیر اشاره می‌کنم.

- بیولوژی سولومون
- بیولوژی ریون
- بیولوژی Life

به طور کلی این کتاب‌ها را واجب نیست بخوانید (به خصوص اگر کمپبل را خوانده‌اید)، منتهی قطعا بعضی جاها مطالب بیشتری از کمپبل دارند (و بالطبع بعضی جاها کمتر). خودم هم مشخصا کامل این کتاب‌ها را نخواندم 😊 ولی نکات کلی زیر را می‌توانم در مورد آن‌ها بگویم. سولومون در مجموع نسبت به کمپبل جزئیات بیشتری دارد و حتی اگر با کمپبل حال نکردید، می‌توانید به جای آن سولومون را بخوانید. پس سولومون کمپبل را در بر می‌گیرد ولی برعکس آن صادق نیست. ریون و Life اما در مجموع فاز کلی متفاوتی دارند 😊. با این وجود، شکل‌های ریون خالی از لطف نیستند جهت نگاه کردن به قصد مرور. خیلی از جاها در ریون سعی شده شکل‌ها اطلاعات زیادی را در خود نشان دهند که کمی با شکل‌های کمپبل که با هدف ساده‌سازی مبحث رسم شده‌اند متفاوت است.

خوب! حال برویم سراغ کتب تخصصی:

قدم دوم: حداقل‌های کتب تخصصی المپیاد

در این قسمت حداقل کتاب‌های تخصصی لازم را معرفی می‌کنیم. توجه کنید که اگر همین کتاب‌ها را کامل بفهمید و بلد باشید، برای قبولی شما از مرحله ۲ کافی هست. پس اگر احساس می‌کنید فرصت محدودی برای المپیاد دارید (مثلاً یازدهمی هستید و تازه المپیاد را شروع کردید)، تمرکز خود را بر روی این قدم (به همراه قدم اول) بگذارید. در پایان بخش مربوط به قدم دوم، بخشی نیز تحت عنوان **المپیاد ناپلئونی!!** معرفی می‌کنم برای کسانی که وقتشان خیلییییییی کم است. البته کتاب‌های معرفی شده در بخش المپیاد ناپلئونی را کسانی که به صورت کلاسیک می‌خوانند هم خوب است مطالعه کنند. 😊 سعی کنید در مجموع کار به جایی نکشد که مجبور شوید ناپلئونی کار کنید.

نکته بعدی این است که معمولاً لازم نیست تمام فصول هر کتابی که معرفی می‌شود را بخوانید. برای اینکه بفهمید کدام فصل‌ها را باید بخوانید و کدام‌ها را لازم نیست، فصل‌ها را در این بخش اولویت بندی می‌کنیم. اولویت‌بندی عناوین به شکل زیر از مهم‌ترین اولویت (بالای جدول) به پایین‌ترین اولویت (پایین جدول) نمایش داده شده‌اند:

فونت Bold مشکی
فونت Bold آبی
فونت Underlined مشکی
فونت Underlined آبی
فونت Italic مشکی
فونت Italic آبی
فونت ساده مشکی
فونت ساده آبی

اگر می‌بینید نام فصلی از کتاب ذکر نشده است (مثلاً فصل‌های ۱ تا ۴ گایتون)، یعنی لازم نیست آن‌ها را بخوانید.

فیزیولوژی:

فیزیولوژی پزشکی گایتون (ویرایش ۱۳ – ۲۰۱۶): کتاب گایتون تحت هر شرایطی پایه دانش فیزیولوژی شما را تشکیل می‌دهد. این کتاب تلاش ستودنی در گردآوری مباحث گسسترده‌هه‌ی فیزیولوژی و بیان آن‌ها به صورت خلاصه و به زبان ساده کرده است. البته این خلاصه-سازی‌های گایتون بعضی جاها باعث می‌شود مطالب کمی گنگ و متناقض به نظر برسند ولی چاره‌ای نیست و باید این مسئله را به جان خرید. اگر فرصت کافی برای مطالعه المپیاد داشته باشید، این تناقض‌ها توسط کتب دیگر برطرف می‌شوند. اگر هم برطرف نشدند نگران نباشید، تاثیر خاصی بر نتیجه المپیاد شما نمی‌گذارند. شاید بگویید خوب چرا نمی‌رویم از همان اول آن کتب کامل‌تر را بخوانیم؟ در جواب دو نکته این جا مطرح می‌شود:

- معمولاً اگر قرار باشد به صورت مستقیم از یک مبحث فیزیولوژی سوالی در آزمون‌های المپیاد مطرح شود، با این انتظار که شما گایتون را بلد هستید مطرح می‌شود. هیچکس انتظار ندارد شما کتاب فیزیولوژی Boron & Boulpaep را خوانده باشید!
- گایتون متنی روان‌تر و ساده‌تر، به خصوص برای المپیادی‌های تازه‌کار دارد.

حال که گفتیم چرا باید گایتون بخوانیم، برویم سراغ اینکه کجا‌های گایتون را بخوانیم و چگونه بخوانیم. به طور کلی در مورد خواندن گایتون چند نکته کلی وجود دارد. نکاتی که در ادامه مطرح می‌شود، برای هر کتاب فیزیولوژی در حیطة المپیاد صدق می‌کند:

۱. باید سعی کنید نمودارهای گایتون را خوب یاد بگیرید و بتوانید آن‌ها را تحلیل کنید. فهمیدن نمودار بدین معنی است که شما دلیل تمامی ارکان نمودار (نقطه شروع، نقطه پایان، افزایش یا کاهش شیب، به کفه رسیدن نمودار، نقاط عطف، ماکزیمم‌ها و مینیمم‌های نمودار، نقاط دارای بیشترین شیب و ...) را تا حد امکان بلد باشید. به عبارت دیگر، اگر به شما دو محور نمودار داده شوید، بتوانید نمودار را با دلیل (و نه از حفظ) رسم کنید. خوبی این کار این است که بعد از ۱-۲ بار خواندن گایتون، می‌توانید برای مرور صرفاً نمودارها و شکل‌ها را مرور کنید.
۲. برقراری ارتباط بین مطالب، دسته‌بندی‌ها و مقایسه‌ها. این مورد به تفصیل در پایان قسمت اول راهنمای جامع توضیح داده شده است.
۳. مطالب صرفاً حفظی گایتون در مباحثی که برای المپیاد زیست مهم هستند به نسبت کم است. به طور کلی اعداد، نام بیماری‌ها، نام داروها و اسم خاص مولکول‌های دخیل در فرایندهای فیزیولوژیک مهم نیستند مگر اینکه یا خیلی تکرار شوند یا اینکه گایتون خیلی روی آن تاکید داشته باشد. به عنوان مثال، شما لازم نیست بدانید که داروهای فوروزماید و تیازید (داروهای دیورتیک) چه هستند و کجا اثر می‌کنند؛ اما اگر دارویی فرضی با مکانیسم کاهش بازجذب سدیم در نفرون به شما معرفی شود، باید بتوانید تاثیر چنین دارویی را بر روی میزان دفع ادرار، pH ادرار، pH خون، یون‌های کلسیم و منیزیم و پتاسیم خون و ... استنباط کنید. این مسئله دوباره برمی‌گردد به این قانون کلی که در المپیاد باید مکانیسم‌ها را بلد باشید.
۴. در بیماری‌ها معمولاً علت زمینه‌ای ایجاد بیماری مهم نیست (مثلاً برای شما خیلی مهم نیست که دیابت می‌تواند باعث نارسایی کلیوی شود)، آن‌چه که مهم‌تر است این است که بدانید اگر در بدن نارسایی کلیوی ایجاد شد (به هردلیلی) با چه مکانیسمی به علائم مربوط به آن منجر می‌شود. همچنین از شما هیچگاه پرسیده نمی‌شود درمان بیماری X چیست. برای اینکه بدانید از درمان چه سوالی مطرح می‌شود به این مثال توجه کنید: مثلاً در بیمار آسمی، مجاری هوایی تنگ شده‌اند. در سوال به شما گیرنده‌های آدرنرژیک غشایی مختلف، عملکرد آن‌ها و محل آن‌ها (در دیواره عروق، دیواره برونشیول‌ها، دیواره برونش‌ها و ...) معرفی می‌شوند. در نهایت از شما انتظار می‌رود تشخیص دهید از بین چند دارو، کدام داروها شرایط بیمار آسمی را بهتر و کدام‌ها بدتر می‌کنند. همانطور که می‌بینید، دوباره مسئله همان مسئله فهمیدن مکانیسم‌ها است.

در کنار این قوانین کلی، اولویت‌بندی فصول مهم گایتون به همراه بعضی نکات اختصاصی فصول مختلف (در صورت وجود) در ادامه بیان می‌شوند.

5. Membrane Potentials and Action Potentials	فصل ۵
فصلی بسیار بسیار مهم. تمامی تعاریف و فرمول‌های این فصل و به صورت کلی همه چیز آن را باید سعی کنید متوجه شوید و یاد بگیرید. المپیادی نباید باشد که نام پتانسیل نرنست و معادله گلدمن-هاجکین-کاتز برای او آشنا نباشد و نتواند فرمول‌های آن‌ها را بنویسد.	
6. Contraction of Skeletal Muscle 7. Excitation of Skeletal Muscle: Neuromuscular Transmission and Excitation- Contraction Coupling 8. Contraction and Excitation of Smooth Muscle 9. Cardiac Muscle: The Heart as a Pump and Function of the Heart Muscles	فصول ۶ - ۹
دلیل اینکه این فصول را در کنار هم قرار داده‌ام، اهمیت توانایی مقایسه این سه نوع عضله با یکدیگر است. شما باید بتوانید از نظر هر جنبه‌ای که فکرش را بکنید شباهت‌ها و تفاوت‌های این سه نوع عضله را کاملاً بلد باشید. این جوانب عبارت‌اند از: <ul style="list-style-type: none"> • جنبه ظاهری (مورفولوژیک) • جنبه عملکردی (مثلاً از هر عضله در کجاها بدن استفاده می‌شود؟ از انواع مختلف عضلات اسکلتی [تیپ ۱ و ۲] و عضله صاف [فازیک و تونیک] در کجاها استفاده می‌شود؟ کدام عضلات خسته می‌شوند؟ و ...) • جنبه مولکولی (مثلاً نسبت مقدار میوزین به اکتین در بین انواع مختلف عضله چه تفاوتی دارد؟ تفاوت‌های ساختاری dense body در عضله صاف و Z-disc در عضله مخطط چیست؟ تفاوت ساختاری میکروفیلان‌های نازک عضلات اسکلتی و صاف و قلبی چیست؟ و ...) 	

<ul style="list-style-type: none"> • جنبه جفت شدن تحریک و انقباض (مثلا کدام عضله نیاز به کلسیم خارج سلولی دارد؟ کدام عضله می‌تواند بدون ایجاد پتانسیل عمل منقبض شود؟ کدام عضله می‌تواند در پاسخ به محرک‌هایی غیر از تحریک عصبی منقبض شود؟ عوامل مولکولی دخیل در شروع و پایان انقباض چه تفاوت‌هایی بین انواع مختلف عضله دارند؟ و ...) • جنبه مکانیکی (مثلا کدام نوع عضله قدرت بیشتری به نسبت واحد سطح تولید می‌کند؟ توان تولیدی عضلات با هم چه تفاوت‌هایی دارد؟ عضلات نسبت به پیش‌بار و پس‌بار چگونه پاسخ می‌دهند؟ و ...) <p>در نتیجه این ۴ فصل را باید به دقت خوانده و تا می‌توانید بین مباحث مختلف ارتباط برقرار کرده و مقایسه کنید.</p>	
10. Rhythmical Excitatory and Conductive System of the Heart 11. The Normal Electrocardiogram 12. Electrocardiographic Interpretation of Cardiac Muscle and Coronary Blood Flow Abnormalities: Ventricle Analysis 13. Cardiac Arrhythmias and Their Electrocardiographic Interpretation	فصول ۱۰ – ۱۳
<p>در فصل‌های ۱۲ و ۱۳ کسی از شما انتظار ندارد نام بیماری‌ها را بلد باشید ولی اصطلاحات کلی را چرا. مثلا باید بدانید تاکی‌کاردی چه معنی دارد، اما خیلی لازم نیست بدانید Paroxysmal Ventricular Tachycardia چیست ☺. فصول به نسبت سختی هستند و عموماً از سطح مرحله ۲ (به خصوص فصل ۱۳) بالاتر هستند. منتهی از نظر اینکه ذهن شما را به چالش کشیده و مجبور می‌کنند درک عمیق‌تری از ECG کسب کنید خوب هستند.</p>	
From 14. Overview of the Circulation; Medical Biophysics of Pressure, Flow, And Resistance To 21. Muscle Blood Flow and Cardiac Output During Exercise; The Coronary Circulation and Ischemic Heart Disease	فصول ۱۴ – ۲۱
<p>در طی این فصول باید متوجه شوید که در گردش خون مکانیسم‌های موضعی (مانند خودتنظیمی) در کنار مکانیسم‌های عمومی بدن (مانند فعالیت اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک) فعالیت می‌کنند. زمانی می‌توانید بگویید این مبحث را کاملاً متوجه شده‌اید که بتوانید عملکرد این دو مکانیسم عمومی و موضعی به صورت هماهنگ و با توجه به نیاز بدن در هر بافت تحت شرایط مختلف (استراحت یا فعالیت و ...) توجیه کنید.</p> <p>نکته‌ای در مورد فرمول‌های گردش خون در مجموع لازم نیست شما فرمولی را حفظ کنید. با این وجود، مواردی در فرمول‌ها وجود دارند که مهم بوده و در متن نیز به آن‌ها اشاره می‌گردد. مثلاً در قانون Poiseuille گفته می‌شود جریان با توان چهارم شعاع رگ به صورت معکوس مرتبط است. این موضوع در متن گایتون نیز اشاره شده است پس مهم است. در نتیجه، به طور کلی فرمول‌ها را لازم نیست حفظ کنید و بخش‌هایی از آن‌ها که مهم هستند توسط خود گایتون در متن مطرح می‌شوند.</p>	
22. Cardiac Failure 23. Heart Valves and Heart Sounds; Dynamics of Valvular and Congenital Heart Defects 24. Circulatory Shock and Physiology of its Treatment	فصول ۲۲ – ۲۴
<p>قوانین کلی مربوط به مباحث مرتبط با بیماری‌ها در اینجا نیز صادق است. در واقع شما از این فصول باید بفهمید که مشکل ایجاد شده در هر بیماری، چطور منجر به علائم مربوط به آن بیماری می‌شود که اصطلاحاً به آن پاتوفیزیولوژی بیماری گفته می‌شود. در واقع مکانیسم بیماری مهم است و قرار نیست از شما پرسیده شود علائم و نشانه‌های بیماری X (مثلاً VSD مادرزادی) چیست. چنین سوالی در پزشکی مطرح می‌شود و نه المپیاد زیست. بلکه به شما گفته می‌شود اگر دیواره بین دو بطن قلب مشکل داشته باشد، چه مشکلاتی برای نوزاد ایجاد می‌شود؟ در پاسخ به اینگونه سوالات، بیش از آنکه جواب را حفظ باشید، باید بتوانید علایمی که ایجاد می‌شوند را با توجه به مکانیسم‌هایی که بلد هستید از مشکل اولیه مطرح شده در سوال استنباط کنید.</p>	
From 25. The Body Fluids Compartments: Extracellular and Intracellular Fluids; Interstitial Fluid and Edema	فصول ۲۵ – ۳۱ 9

To 31. Acid-Base Regulation & 32. Diuretics, Kidney Diseases	فصل ۳۲
فصول مربوط به کلیه بسیار مهم و سوال خیز هستند. این فصول به نسبت حفظی هستند چون باید یاد بگیرید در هر بخش از نفرون چه انتقالی صورت می‌گیرد. همچنین بنا بر تجربه خودم به یاد نگاه داشتن این موضوع به این صورت که در هر جا از نفرون چه انتقال دهنده‌هایی وجود دارند (معمولا ۳-۴ تا بیشتر نیستند) کمک شایانی به استنباط عملکرد هر بخش از نفرون می‌کند. در نتیجه، با اینکه این مباحث به نسبت حفظی هستند و شاید لازم باشد مکانسیم مولکولی انتقال دهنده‌ها را هم به یاد نگه دارید، باید آن‌ها را کاملا بلد باشید و به زعم "اینا که حفظین تو فیزیو فقط باید مکانسیم یاد بگیریم" این مطالب را دور نیندازید. 😊	
33. Red Blood Cells, Anemia, and Polycythemia 34. Resistance of the Body to Infection: I. Leukocytes, Granulocytes, the Monocyte-Macrophage System, and Inflammation 35. Resistance of the Body to Infection: II. Immunity and Allergy 36. Blood Types; Transfusion; Tissue and Organ Transplantation 37. Hemostasis and Blood Coagulation	فصول ۳۳ - ۳۷
به طور کلی این فصول را یک بار (یا حداکثر دو بار) بخوانید کافی هست. <ul style="list-style-type: none"> از بین این فصول، فصول ۳۳ و ۳۷ مهم‌تر هستند. بدانید که مفاهیم ایمنی مطرح شده در فصل‌های ۳۴ و ۳۵ از آن‌چه که مورد نیاز المپیاد هست بیشتر است. با این وجود این دو فصل می‌توانند مکمل خوبی برای فصل سیستم ایمنی کمپبل برای دوستانی که در فهم این فصل مشکل دارند باشد. حفظیات زیاد اعم از انواع پروتئین‌ها، انواع داروها و انواع بیماری‌ها وجود دارند که مهم نیستند. 	
From 38. Pulmonary Ventilation To 42. Regulation of Respiration & 43. Respiratory Insufficiency - Pathophysiology, Diagnosis, Oxygen Therapy	فصول ۳۸ - ۴۲ و فصل ۴۳
همانند مباحث مربوط به سیستم کلیوی و گردش خون، توجه کنید مبحث ریه و تنفس نمودارهای زیاد و بعضا سختی دارد که باید بلد باشید.	
50. The Eye: I. Optics of Vision 51. The Eye: II. Receptor and Neural Function of the Retina 52. The Eye: III. Central Neurophysiology of Vision 53. The Sense of Hearing 54. The Chemical Senses - Taste and Smell	فصول ۵۰ - ۵۴
گایتون کمی زیاد توضیح داده است. کتاب‌های دیگر مانند برن و لوی شاید مناسب‌تر باشند. با این اوصاف فصل‌های بسیار جذاب و به نسبت مهمی هستند. خیلی درگیر حفظیات ریز سیستم‌های حسی نشوید منتهی در نظر داشته باشید که در مجموع مبحثی حفظی است که باید بلد باشید. موارد زیر در مورد هر حس مهم هستند: <ul style="list-style-type: none"> ساختار سلول‌های گیرنده و نحوه تبدیل سیگنال خارجی به پیام عصبی توسط آن‌ها (استثنا در این مورد بد نیست کمی از مکانسیم‌های مولکولی را هم یاد بگیرید). پردازش‌های عصبی صورت گرفته جهت افزایش دقت حس‌ها نحوه تعیین شدت محرک حسی (مثلا شدت نور یا شدت صدا) نحوه تعیین حالت محرک حسی (مثلا رنگ نور یا فرکانس صدا) نحوه تعیین محل منشا هر محرک حسی (مثلا اینکه یک جسم کجای میدان بینایی است یا صدا از کجا می‌آید) 	

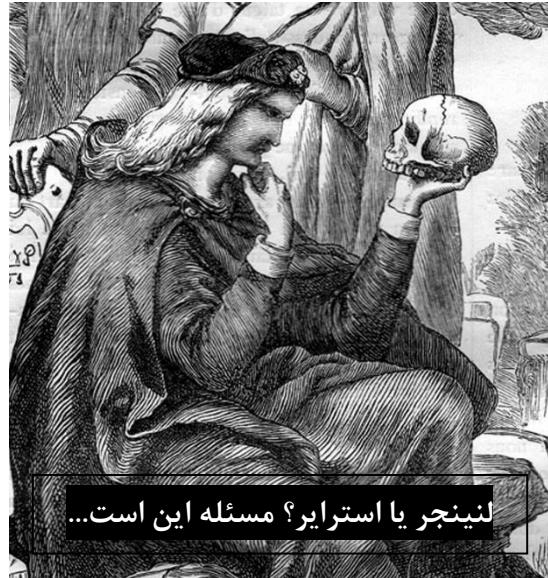
<p>• درک کلی از آناتومی سیستم‌های حسی (دید کلی از نحوه قرارگیری سلول‌های مویی گوش یا سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای شبکیه داشته باشید).</p>	
<p>63. <i>General Principles of Gastrointestinal Function - Motility, Nervous Control, and Blood Circulation</i> 64. <i>Propulsion and Mixing of Food in the Alimentary Tract</i> 65. <i>Secretory Functions of the Alimentary Tract</i> 66. <i>Digestion and Absorption in the Gastrointestinal Tract</i> 67. <i>Physiology of Gastrointestinal Disorders</i></p>	<p>فصول ۶۳ - ۶۷</p>
<p>رویکردتان به سیستم گوارشی باید تا حدودی شبیه نفرون باشد ☺. منظور این است که مهم‌ترین مسئله این است که در هر بخش از لوله گوارش چه آنزیم‌های ترشح می‌شوند، چه موادی هضم می‌شوند، و چه موادی جذب می‌شوند. همچنین باید بدانید نحوه تنظیم عصبی و هورمونی (به خصوص) این فرایندها به چه صورت است.</p>	
<p>75. <i>Introduction to Endocrinology</i> 76. <i>Pituitary Hormones and Their Control by the Hypothalamus</i> 77. <i>Thyroid Metabolic Hormones</i> 78. <i>Adenocortical Hormones</i> 79. <i>Insulin, Glucagon, and Diabetes Mellitus</i> 80. <i>Parathyroid Hormone, Calcitonin, Calcium and Phosphate Metabolism, Vitamin D, Bone, and Teeth</i> 81. <i>Reproductive and Hormonal Functions of the Male (and Function of the Pineal Gland)</i> 82. <i>Female Physiology Before Pregnancy and Female Hormones</i> 83. <i>Pregnancy and Lactation</i></p>	<p>فصول ۷۵ - ۸۳</p>
<p>در مورد هورمون‌ها نیز کتاب برن خلاصه و مفید و مختصرتر از گایتون است. تقریباً در مورد هورمون‌ها همه مسایل به یک اندازه اهمیت دارند (و به یک اندازه حفظی هستند ☺) منتهی به طور کلی ساختار هورمون‌ها و نحوه بیوسنتز آن‌ها اهمیت کمتری دارد.</p>	

خلاصه اولویت‌بندی مباحث گایتون:

مباحث	اولویت
غشا و عصب عضله قلب گردش خون کلیه ریه و تنفس	I
حواس ویژه گوارش سیستم درون‌ریز	II
خون	III

بیوشیمی:

بیوشیمی لنینجر یا بیوشیمی استرایر: بحثی مهم در مورد انتخاب کتاب برای بیوشیمی:



لنینجر یا استرایر؟ مسئله این است...

با توجه به نکات زیر می‌توانید در مورد کتاب بهتر تصمیم‌گیری کنید.

- کتاب استرایر نسبت به لنینجر خلاصه‌تر است. البته این خلاصه بودن به این معنی نیست که این کتاب ناقص است، بلکه استرایر همانند لنینجر تمامی مباحث بیوشیمی لازم برای المپیاد را پوشش می‌دهد. پس اگر زمان کم دارید، استرایر انتخاب منطقی‌تری است.
- همانطور که گفتیم لنینجر مطالب بیشتر و ریزتری دارد. این موضوع باعث می‌شود که لنینجر به صورت همزمان هم کتاب بیوشیمی، هم مولکولی، و هم سلولی باشد! اگر کسی لنینجر را کامل بخواند، تا حدود خوبی از خواندن سایر کتاب‌های این مباحث بی‌نیاز می‌شود. در مجموع اگر (همانند من) به اینگونه مباحث علاقه دارید لنینجر را بخوانید لذت زیادی خواهید برد.
- سلیقه شخصی هم دخیل هست، بعضی‌ها (به دلایل نامعلوم) با استرایر حال می‌کنند، بعضی دیگر با لنینجر.
- در نهایت، اگر با لنینجر شروع کردید ولی دیدید که در فهم و پیشروی در مطالب مشکل دارید، می‌توانید رو به بیوشیمی استرایر آورید. (این همون حالتیه که تو بازی کامپیوتری وسط مرحله سطح سختی بازی رو از Hard میذارى Normal 😊)
- اگر هم وقت داشته باشید، می‌توانید هر دو کتاب را بخوانید. این مخصوصاً برای کسانی که اول لنینجر را می‌خوانند راحت‌تر است چون بیشتر مطالب نوشته در استرایر را خوانده‌اند و می‌توانند سریعتر پیشروی کنند.

خوب، حالا که کتاب را انتخاب کردیم، برویم سراغ قوانین کلی. علاوه بر مواردی که قبلاً ذکر شده‌اند، بد نیست در مورد بیوشیمی به موارد زیر دقت کنید:

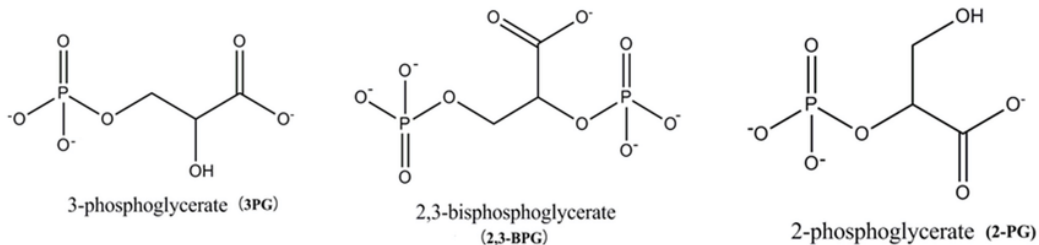
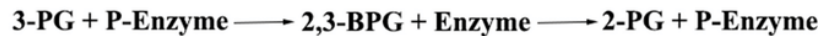
- سوالات مربوط به بیوشیمی تا مرحله ۲، مفاهیم سخت و جزئیات پیچیده از شما نمی‌خواهند! اگر می‌بینید جایی از متن خیلی ناملموس است، با خیال آسوده آن را بپزید!
- اشتباه رایج دوستان این هست که در تلاش برای فهم همه چیز، زمان خیلی زیادی صرف بیوشیمی می‌کنند. این در حالی است که اگر سوالات بیوشیمی المپیاد در دوره‌های قبل را ببینید، متوجه می‌شوید در بیوشیمی غیر از موارد خاص که در ادامه اشاره می‌شود،

دانش مورد نیاز شما حتی از فیزیولوژی نیز کلی تر است و در نتیجه سرعت پیشرفت شما در مطالعه باید زیاد باشد. (با سرعت ۳-۴ صفحه در یک ساعت پیش نروید!!!)

• قانون کلی مواردی که لازم نیست حفظ باشید:

- مکانیسم عملکرد آنزیم‌ها (جز در موارد خاص)
- ساختار شیمیایی مولکول‌های شرکت کننده در مسیرهای متابولیک
- نام و نقش مولکول‌های شرکت کننده در مسیرهای سیگنالینگ
- جزئیات ساختار شیمیایی قندها، پروتئین‌ها، لیپیدها و نوکلئوتیدها
- مسیرهای متابولیک بیوسنتتیک
- اعداد و ارقام

• به طور کلی، آن جزئیاتی مهم هستند که به صورت مستقیم و واضحی بر فیزیولوژی بدن تاثیر دارند. به عنوان مثال، آنزیم فسفوگلیسرآت موتاز واکنش زیر را کاتالیز می‌کند. همانطور که می‌بینید حد واسط این واکنش 2,3-BPG است که گاهی اوقات ممکن است به جای اینکه به ۲-فسفوگلیسرآت تبدیل شود، از آنزیم جدا شده و در خون آزاد شود. از طرفی این مولکول بر روی هموگلوبین تاثیر گذاشته و تمایل آن به اکسیژن را کاهش می‌دهد. خوب سوال اینجاست که آیا کسی از شما خواهد پرسید واکنش فسفوگلیسرآت موتاز چگونه هست؟ قطعاً نه!



سوال در واقع به این صورت مطرح می‌شود: یک آنزیم فرضی داریم که بیماری X را ایجاد می‌کند. از فراری این آنزیم موتاز است و فرم جهش‌یافته آن هم دارای بیان طبیعی بوده و در اتصال به سوبسترا مشکلی ندارد. در این حالت، چون یک آنزیم موتاز مشکل ایجاد کرده، و شما در پس ذهنانتان می‌دانید آنزیم‌های موتاز ممکن است اشتباهی همانند فسفوگلیسرآت موتاز انجام دهند، آزاد شدن فرم حدواسط (به جای تبدیل شدن آن به X) را می‌توانید به عنوان یک عامل احتمالی ایجاد بیماری در نظر بگیرید. در نهایت چند الگو در ذهنانتان ایجاد می‌شود که با توجه به داده‌های سوال و گزاره‌ها متوجه می‌شوید کدام الگو صحیح است.

یادتان نرود هدف از خواندن منابع زیاد و متنوع در المپیاد، ایجاد الگوهای ذهنی متعدد، یا به عبارتی ابزارهای متعدد و متنوع رویارویی با سوالات است و الا سوالات حفظی صرف جز در مباحث خاص مطرح نمی‌شوند.

حال برویم سراغ اولویت بندی فصول:

بیوشیمی استرایر (ویرایش نهم)	بیوشیمی لنینجر (ویرایش هفتم)
	2. Water
بسیار مهم. تمامی مطالب این فصل را به صورت کامل بلد باشید.	
2. Protein Composition and Structure 3. Exploring Proteins and Proteomes 7. Hemoglobin: Portrait of a Protein in Action	3. Amino Acids, Peptides, and Proteins 4. The Three-Dimensional Structure of Proteins 5. Protein Function
<p>در این فصول به موارد زیر توجه کنید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • جزئیات خیلی ریز ساختارهای ثانویه و ثالثیه پروتئین ها و نمودار رامچاندران را لازم نیست بلد باشید. تکرار می شود که به طور کلی جزئیات ریز مهم نیستند. • مباحث مربوط به تکنیک های آزمایشگاهی کار با پروتئین ها بسیار مهم هستند و آن ها را کاملا بلد باشید. • مبحث مربوط به فعالیت هموگلوبین به خوبی نشان می دهد که در بیوشیمی به چه چیزهایی توجه کنید و به چه چیزهایی نباید توجه کنید. به عنوان مثال، در این فصل با جزئیات کامل محل اتصال گروه heme به پروتئین، تغییرات کنفورماسیونی heme بعد از اتصال اکسیژن، نحوه انتقال این تغییر کنفورماسیونی به بقیه پروتئین، و در نهایت پایه مولکولی نحوه ایجاد خاصیت تعاونی بیان می شوند. آن چه که از کل این داستان لازم است در ذهن شما بماند این است که نیروهای مختلف ضعیف بین اتمی و بین مولکولی، باعث ایجاد تغییر شکل هایی در ساختارهای پروتئین های چند زیرواحدی شوند که ممکن است در اتصال سایر زیرواحد ها به مولکول های دیگر تاثیر داشته باشد. 😊 مفید و مختصر! 	
8. Enzymes: Basic Concepts and Kinetics	6. Enzymes
فصلی بسیار مهم و سوال خیز. تمامی مطالب آن ها را بلد باشید و تا می توانید سوال مربوط به مبحث کینتیک آزریمی حل کنید.	
9. Catalytic Strategies 10. Regulatory Strategies	
<p>گرچه مطالب این دو فصل به صورت کامل اما به صورت جسته و گریخته در لنینجر نیز مطرح شده اند، جمع آوری آن ها در یک جا در کتاب استرایر دو فصل واقعا زیبا ایجاد کرده است. این دو فصل از جمله فصولی هستند که به کسانی که فقط لنینجر خوانده اند حتما توصیه می شود سعی کنند از استرایر بخوانند.</p>	
11. Carbohydrates	7. Carbohydrates and Glycobiology 8. Nucleotides and Nucleic Acids 10. Lipids
<p>در این فصول، کلیت ساختارها و گروه بندی های عمده هر یک از درشت مولکول ها مهم است نه جزئیات آن ها. به موارد زیر توجه داشته باشید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • قندها: <ul style="list-style-type: none"> ○ فرم کلی مونومرهای قندی (ساختار دقیق لازم نیست بدانید) و دسته بندی های کلی آن ها (کتون یا آلدئید – تقسیم بندی بر اساس تعداد کربن) ○ آشنایی با کلیت ساختار دی ساکاریدها و پلی ساکاریدهای مهم. در اینجا نیز باید بگردید ویژگی های متمایز کننده را فقط حفظ کنید. به عنوان مثال، از بین دی ساکاریدها باید حواستان باشد که ساکارز به دلیل پیوند کربن ۱ به ۲ از گلوکز به فروکتوز، دیگر قند احیا کننده نیست. ○ شکل کلی فرم های خطی، حلقوی، و صندلی (یا قایق) و عوامل موثر بر تبدیل این فرم ها به یکدیگر ○ آشنایی با نقش کلی کربوهیدرات ها در بدن (به ویژه ماتریکس خارج سلولی) و دسته های کلی کربوهیدرات ها که دخیل هستند (مثلا بدانید سیالیک اسید ها در ماتریکس خارج سلولی ایفای نقش می کنند و ویژگی ساختاری اصلی آن ها این است که بار منفی دارند). در واقع، برای هر گروه آن ویژگی ها را بدانید که آن را از سایر گروه ها متمایز می کند (مثلا وجود اتم گوگرد، وجود فرم اسیدی قندها در ساختار و ...) 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ آشنایی با دسته‌بندی کلی گلیکوکنزوگه‌ها ● نوکلئوتیدها: <ul style="list-style-type: none"> ○ دارای مفاهیم مهم زیادی در کل طول فصل می‌باشد. به صورت کلی اما می‌توان گفت که مهم‌ترین بخش فصل در کتاب لنیجر مبحث ۳-۸ می‌باشد. ● لیپیدها <ul style="list-style-type: none"> ○ آشنایی با دسته‌بندی کلی مولکول‌های لیپیدی عملاً تنهای چیزی هست که از این فصل لازم دارید. ○ با مولکول‌های پیام‌رسانی که پایه لیپیدی دارند آشنا شوید. ○ سعی کنید درک کلی از مباحث کار با لیپید (مبحث ۴-۱۰) کسب کنید، جزئیات روش‌ها مهم نیست. در همین حد بدانید چنین روش‌هایی وجود دارند. 	
5. Exploring Genes and Genomes	9. DNA-Based Information Technologies
بسیار بسیار مهم. تمامی مطالب این فصل را به صورت کامل بلد باشید.	
6. Exploring Evolution and Bioinformatics	
مفاهیم این فصل نیز به صورت جسته و گریخته در لنیجر بیان می‌شوند اما گردآوری آن در یک فصل دید خوبی نسبت به تکامل در سطح مولکول‌ها می‌دهد.	
12. Lipids and Cell Membranes 13. Membrane Channels and Pumps 14. Signal-Transduction Pathways	11. Biological Membranes and Transport 12. Biosignaling
این فصول در عین حال که مهم و بسیار بزرگ هستند، باید خیلی با سرعت خوانده شوند چون جزئیات به درد نخور زیاد دارند! در این فصول بر موارد زیر تاکید بیشتری داشته باشید:	
<ul style="list-style-type: none"> ● فصول مربوط به غشا: <ul style="list-style-type: none"> ○ بخش‌های مربوط به سازمان‌بندی ساختاری غشا و دینامیک آن (قایق‌های لیپیدی، سیالیت غشا و ...) مهم هستند. ○ فهم رویکرد ترمودینامیک به انتقال مواد از خلال غشا مهم است. ○ بقیه مطالب در مورد انواع پمپ‌ها و کانال‌ها در همین حد که یک بار خوانده شوند و یکسری الگوهای ذهنی ایجاد کنند کافی است. (مثالی از الگوهای ذهنی: کانال ممکن است به صورت مستقیم با یون‌هایی که از خلال آن می‌گذرد برهمکنش برقرار کند [مانند کانال پتاسیمی] و بدین ترتیب برای یون به خصوصی اختصاصی می‌شود. / انتقال‌دهنده‌های فعال ممکن است طی انتقال فسفریله شوند و پس از پایان کار گروه فسفات را از دست دهند [پمپ‌های P-type ATPase که متحمل فسفریلاسیون می‌شوند]. ○ آکوپورین‌ها را هم بشناسید. ☺ ● فصول مربوط به سیگنالینگ: <ul style="list-style-type: none"> ○ آشنایی با مکانیسم‌های کلی سیگنالینگ (از خلال کانال، از خلال گیرنده‌ای که خود خاصیت آنزیمی دارد، پیام‌های مکانیکی از خلال اینتگرین‌ها و ...) ○ آشنایی با سیستم‌های GPCR و RTK با جزئیات کمی بیشتر ○ آشنایی با پیامبرهای ثانویه و نحوه عمل آن‌ها 	
15. Metabolism: Basic Concepts and Design	13. Bioenergetics and Biochemical Reaction Types
بسیار بسیار مهم. تمامی مطالب این فصل را به صورت کامل بلد باشید.	
16. Glycolysis and Gluconeogenesis 17. The Citric Acid Cycle 18. Oxidative Phosphorylation 19. The Light Reactions of Photosynthesis	14. Glycolysis, Gluconeogenesis, and the Pentose Phosphate Pathway 15. Principles of Metabolic Regulation 16. The Citric Acid Cycle 17. Fatty Acid Catabolism

<p>20. The Calvin Cycle and the Pentose Phosphate Pathway 21. Glycogen Metabolism <u>22. Fatty Acid Metabolism</u> 23. Protein Turnover and Amino Acid Catabolism</p>	<p>18. Amino Acid Oxidation and the Production of Urea 19. Oxidative Phosphorylation and Photophosphorylation 20. Carbohydrate Biosynthesis in Plants and Bacteria</p>
<p>قوانین کلی زیر را در مطالعه متابولیسم رعایت کنید:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ساختارهای شیمیایی حدواسط‌های مسیرهای متابولیک به طور کلی مهم نیست مگر اینکه ویژگی خاصی داشته باشد (مثلا متقارن بودن فومارات در چرخه کربس) 2. نام آنزیم‌های مسیرها نیز در مجموع لازم نیست حفظ شوند، مگر آنزیم‌هایی که نقش مهم کنترلی در مسیر دارند. البته با یک-دو بار خواندن معمولا نام تمام آنزیم‌ها را یاد می‌گیرید. 3. مکانیسم آنزیم‌ها جز در مواردی که دارای ویژگی متمایز کننده باشد (مانند مثال فسفوگلیسرات موتاز) مهم نیست. 4. مهمترین نکته در مسیرهای متابولیک، مواد ورودی (واکنش دهنده‌ها) و خروجی (محصولات) است. این موضوع به خصوص در مورد حامل‌های انرژی (ATP، NADH، FADH₂ و ...) مهم است. 5. مسئله مهم دیگر تنظیم مسیرهای متابولیک هست، در تنظیم موارد زیر مطرح می‌شوند: <ol style="list-style-type: none"> a. آیا مسیر در جاهای به خصوصی از بدن فعالیت بیشتر یا کمتر از معمولی دارد؟ (مثلا فعالیت زیاد مسیر پنتوز فسفات در گلبول‌های قرمز برای مقابله با استرس اکسیداتیو در این سلول‌ها) b. آنزیم‌های مهم کنترلی مسیرها و عوامل فعال یا مهارکننده آن‌ها کدامند؟ c. کنترل هورمونی (کلان) مسیرها و هماهنگی آن‌های بین اندام‌های مختلف بدن به چه صورت است؟ 6. مباحث مربوط به فتوسنتز را می‌توانید از کتاب فیزیولوژی گیاهی تایز و زیگر هم بخوانید. 	
<p>27. The Integration of Metabolism</p>	<p>23. Hormonal Regulation and Integration of Mammalian Metabolism</p>
<p>بسیار بسیار مهم. تمامی مطالب این فصل را به صورت کامل بلد باشید.</p>	
<p><i>29. DNA Replication, Repair, and Recombination</i> <i>30. RNA Synthesis and Processing</i> <i>31. Protein Synthesis</i> <i>32. The Control of Gene Expression in Prokaryotes</i> <i>33. The Control of Gene Expression in Eukaryotes.</i></p>	<p><i>24. Genes and Chromosomes</i> <i>25. DNA Metabolism</i> <i>26. RNA Metabolism</i> <i>27. Protein Metabolism</i> <i>28. Regulation of Gene Expression</i></p>
<p>عموم دانش‌آموزان بخش‌های ژنتیک مولکولی کتاب‌های بیوشیمی را نمی‌خوانند. با این اوصاف به نظر من اگر وقت دارید، خواندن این بخش‌ها به صورت فشرده‌ای (به نسبت کتاب‌های ژنتیک مولکولی) شما را با مفاهیم لازم آشنا می‌کند و حتی شاید بتوان گفت برای ژنتیک مولکولی کافی است!</p>	
<p>28. Drug Development</p>	
<p>فصلی مناسب برای ایجاد الگوهای ذهنی مختلف جهت رویارویی با سوالات</p>	

خلاصه اولویت بندی مباحث بیوشیمی:

اولویت	مباحث
I	آنزیم آب ساختار پروتئین و کار با آن کار با DNA بیوانژتیک ساختار درشت مولکولها ساختار غشا و نقشهای آن کلیات سیگنالینگ
II	متابولیسم قند و تنظیم آن متابولیسم چربیها متابولیسم آمینواسیدها
III	بخشهای ژنتیک مولکولی کتاب بیوشیمی

چند نکته در مورد خلاصه نویسی مباحث بیوشیمی و فیزیولوژی:

نکته اول اینکه خلاصه نویسی الزامی نیست! و بسیاری از طلاها بوده اند که خلاصه نویس نبودند، و بسیاری دیگر خلاصه نویس بوده اند. دو عامل مهم در تعیین اینکه خلاصه بنویسید یا نه موثر است:

- زمان! اگر وقت کم دارید (مثلا یازدهم هستید و تازه المپیاد را شروع کردید)، خلاصه نویسی بر شما حرام است!
- وجود خلاصه نویسی در سبک مطالعه دانش آموز؛ بعضیها ممکن است برای حفظ بهتر مطالب در حافظه، نیاز به نوشتن دوباره مطلبی که خوانده اند داشته باشند. بعضی دیگر این طور نیستند. باید ببینید سبک خودتان چطور است.

با این اوصاف البته اگر فرد خلاصه خوبی بنویسد، قطعاً قبل امتحانهای مرحله اول و دوم که حجم زیادی از مطالب باید همراه با هم مرور شوند به او کمک بسیاری خواهند کرد. خود من در دوران المپیادم مقدار زیادی خلاصه مفید و همچنین مقدار زیادی خلاصه نامفید نوشتم. آنچه که مشخص بود مفیدترین خلاصهها مربوط به مباحث فیزیولوژی و بیوشیمی بودند. این دو مبحث برای خلاصه نویسی بسیار بسیار مساعد هستند چرا که همانطور که اشاره شد، جزئیات به نسبت به درد نخور در هر دو مبحث (به خصوص بیوشیمی) زیاد است.

نکته دوم: به صورت کلی هر دانش آموزی که می خواهد خلاصه نویسی کند، مراحل زیر را در نحوه نگارش خلاصه خود طی می کند (حداقل من خودم این مراحل رو طی کردم 😊):

- دانش آموزی که به تازگی المپیاد را شروع کرده است: خلاصههایی که این دانش آموزان می نویسند معمولاً بسیار حجیم بوده و نوشتن آنها وقت گیر است چرا که بدیهی ترین مطالب هم در ابتدای کار جدید هستند.
- دانش آموزی که تا حد خوبی در المپیاد پیشرفت کرده است (عمده مطالب پایه را یک دور خوانده است): در این مرحله خلاصهها جمع و جور تر می شوند چرا که دیگر نیازی به یادداشت بدیهیات نیست. این خلاصهها خیلی خوب و پر نکته و در عین حال به صورت معناداری نسبت به کتاب مختصرتر هستند.
- دانش آموزی که در مسیر المپیاد بسیار پیش رفته است: خلاصههای چنین دانش آموزی معمولاً حاوی نکات بسیار ریز که مکرر فراموش می شوند، ارتباطات خاصی که بین چند مبحث در ذهن دانش آموز برقرار شده اند، و به قولی زوایا و خفایای کتابها! هستند.

مفیدترین و پربازده‌ترین خلاصه نوع دوم هست و می‌تواند تا حدودی جای مرور کتاب را بگیرد. خلاصه‌های نوع سوم را من خودم معمولاً روی یکسری کاغذ Note کوچک می‌نوشتم و نزدیک امتحان سریع مرور می‌کردم.

بدین ترتیب توصیه من به شما این است که دفعه اولی که مطلبی را می‌خوانید خلاصه نویسی نکنید و در دفعات دوم یا سوم این کار را انجام دهید. (البته این برای افرادی صدق می‌کند که همانند من از جزئیات کم اهمیت مباحث سریع رد شوند و در ساعت حداقل حدود ۸-۱۰ صفحه بخوانند. در این حالت خواندن ۲-۳ باره مطلب زمان زیادی نمی‌گیرد.)

نکته نهایی! اگر دیدید خلاصه نویسی زمان مطالعه شما را بیشتر از ۱,۷۵ برابر می‌کند، دیگر خلاصه‌نویسی نکنید! به صرفه تر هست که همان فصل را دوباره بخوانید. 😊