



گاج

پیشرفتنہ

قرصوں

زیست

زیست شناسی دہم

مؤلف: دکتور حمیدرضا زارع

۲۵۰۰

نکتہ آموزشی

۴۵۰۰

پرسش تشریحی

۲۶۰۰

پرسش تالیفی از متن درس

۱۴۰۰

پرسش تالیفی از شکل‌ها و فعالیت‌ها

۵۰۰

پرسش از امتحانات نهایی

۱۹۰۰

نکته خط به خط

۶۰۰

نکته مفهومی و ترکیبی



9 786220 308812

تهران، میدان انقلاب

نیش بازارچه کتاب

www.gajmarket.com

بیا که دوش به مستی سروش عالم غیب

نوید داد که عام است فیض رحمت او

سلام. همونطور که می‌دونین، طی سال‌های گذشته، اهمیت امتحانات نهایی افزایش پیدا کرده و حالا دیگه نمرهٔ امتحان نهایی هم بخشی از نمرهٔ لازم برای قبولی در کنکور هست. زیست‌شناسی هم به‌عنوان درسی که بیشترین ضریب رو هم در کنکور و هم در امتحان نهایی داره، مهم‌ترین درس برای دانش‌آموزان رشتهٔ تجربی هست. در نتیجه، سری کتاب‌های فرمول ۲۰ برای موفقیت در امتحانات نهایی منتشر شدن و برای درس زیست‌شناسی هم، کتاب فرمول ۲۰ **پیشرفته** رو آماده کردیم. تا قبل از این کتاب، فرمول ۲۰ زیست دوازدهم چاپ شده که قرار بود انقلابی در کتاب‌های نهایی زیست ایجاد کنه و تطابق کاملی هم با امتحان نهایی داشته باشه که خدا رو شکر به هر دو هدف با موفقیت دست پیدا کرد. ما با حفظ ساختار کلی فرمول ۲۰ دوازدهم و ویژگی‌های مثبت اون، برطرف کردن اشکالات و اضافه کردن یه سری ویژگی‌های جدید، سعی کردیم کتابی بهتر رو آماده کنیم که نتیجهٔ اون شد این کتاب، یعنی فرمول ۲۰ زیست دهم.

قبل از هر توضیحی، می‌خوام شما رو با منبعی آشنا کنم که در کنار این کتاب، شما رو از هر مطلبی در زمینهٔ امتحان نهایی زیست بی‌نیاز می‌کنه و اونم کانال تلگرام ما با آیدی **F20Zist** هست. سعی کنین حتماً از مطالب این کانال استفاده کنین. توی این کانال، امکان رفع اشکال کلیهٔ سوالات زیست‌شناسی و همچنین رفع اشکال مطالب این کتاب وجود داره و علاوه بر این، مطالب مشاوره‌ای، آموزشی، نمونه سؤال، نکته و ... قرار داده می‌شه. در ضمن برای مشاهدهٔ مطالب کانال، نیازی به داشتن تلگرام ندارین و توی مرورگرتون هم می‌تونین پست‌ها رو ببینین.

عضویت در کانال

خود این کتاب از سه کتاب تشکیل شده است: ۱. کتاب درسی و درسنامهٔ آموزشی (متن کامل کتاب درسی + توضیح متن + نکات مفهومی، ترکیبی و دام‌های آموزشی)، ۲. بانک سوالات تشریحی (بررسی همهٔ سبک‌های سوالات امتحانات نهایی اخیر و طرح سؤال تألیفی برای تمامی قسمت‌های کتاب درسی + آرشینو کامل امتحانات نهایی و شبه‌نهایی) و ۳. شکل‌نامه (بررسی کامل نکات شکل‌ها + طرح سؤال از همهٔ شکل‌ها). هر کدام از این سه مورد می‌تونستن به تنهایی یک کتاب مستقل باشن اما ما همه رو کنار هم جمع کردیم و به همین خاطر، یکم هم حجم کتاب بالاتر رفته اما این حجم از مطالب و سؤال‌ها، برای این هست که شما به نمرهٔ ۲۰ در امتحان نهایی برسین و ۲۵٪ درصد رو هم از دست ندین. علاوه بر این، با توجه به پوشش کامل کتاب درسی و بررسی کل نکات شکل‌های کتاب درسی، این کتاب برای کنکور هم بهتون کمک می‌کنه که جلوتر بیشتر راجع بهش توضیح می‌دیم. در ضمن، دیگه نیازی به کتاب درسی هم ندارین که راجع به اینم توی بخش‌های بعدی بیشتر صحبت می‌کنیم.

اما چرا باید فرمول ۲۰ رو برای امتحان نهایی بخونیم؟ ما توی این کتاب، در درسنامه‌ها، به‌طور کامل و دقیق متن کتاب درسی رو بررسی کردیم و همهٔ نکات مفهومی و ترکیبی لازم برای بررسی سوالات رو گفتیم و توی بخش سوالات هم، سوالات خیلی متنوعی از همهٔ سبک‌های امتحان نهایی داریم و تعداد زیادی هم سوالات مفهومی و خلاقانهٔ مشابه امتحانات نهایی اخیر براتون قرار دادیم. علاوه بر این، نکات تمامی شکل‌ها و فعالیت‌ها رو گفتیم و کلی هم سؤال ازشون طرح کردیم. تازه توی بخش «شکل‌ها»، جدولی آوردیم که مشخص کردیم برای هر شکل، چه اطلاعاتی از شکل مهم‌تر و سؤال خیزتر هستن و در انتهای بخش «شکل‌ها» هم ایستگاه سؤالی برای «کل شکل‌های یک گفتار» قرار دادیم که بیشتر به نکات خاص شکل‌ها توجه داره. یه کار دیگه هم که کردیم این هست که شکل‌هایی رو که توی سوالات هستن، به‌صورت «غیررنگی (سیاه سفید)» قرار دادیم تا کاملاً مشابه شکلی باشه که توی خود دفترچهٔ سوالات امتحان نهایی می‌بینین (البته شکل‌های امتحان نهایی، بی‌کیفیت هم هستن ولی دیگه ما کیفیت رو کم نکردیم). علاوه بر این، یه بخش هم با عنوان «**محتوای افزوده**» توی کتاب داریم که توی این بخش، مطالب تکمیلی مثل «نسخهٔ دفترچه‌ای امتحانات نهایی»، «مطالب تکمیلی» و ... قرار داده شده و در ویرایش‌های بعدی هم مطالب بیشتری بهش اضافه خواهد شد.

در نهایت تشکر می‌کنم از خانواده و دوستانم که مثل همیشه حامی من بودن و همینطور سپاسگزارم از جناب مهندس محمّد جوکار که زحمت زیادی برای انتشار این کتاب کشیدن. همچنین لازم میدونم تشکر کنم از آقای امین اسماعیل‌زاده، و سایر افرادی در انتشارات گاج که تلاش زیادی کردن تا این کتاب با بالاترین کیفیت آماده بشه و در اختیار شما قرار بگیره.

سخن آخر اینکه ما تلاش زیادی برای کامل و بی‌عیب بودن کتاب کردیم اما باز در صورتی که اشکالی در کتاب دیدین و یا نظر، پیشنهاد و انتقادی داشتین، توصیه و درخواست می‌کنم که فقط از طریق کانال تلگرام ما، یعنی **F20Zist** با ما در ارتباط باشین.

با آرزوی موفقیت شما در تمام مراحل زندگی

دکتر حمیدرضا زارع - آبان ۱۴۰۳

امتحان نهایی زیست‌شناسی

چهار گزینه‌ای) و «تعریف اصطلاحات» هست، فقط توی بعضی از امتحانات دیده می‌شه.

در ادامه می‌خوایم انواع مختلف سؤالات رو بررسی کنیم و بهتون توضیح بدیم که برای پاسخگویی به هر قسمت، ما چی‌کار کردیم که شما بتونین راحت از عهده پاسخگویی به سؤالات بریباین. فقط حواستون باشه آماری که راجع به تعداد سؤالات و بارم‌بندی هر قسمت داده شده، به آمار تقریبی بر اساس آخرین امتحانات نهایی هست و به احتمال بسیار زیادی تغییر خاصی در امتحانات آینده هم نداره و آگه هم بخواد تغییر کنه، در حد یکی دو سؤال هست. در ضمن، اگر سؤالی در امتحان نهایی از چند بخش (الف، ب، ج و ...)، تشکیل شده باشه، ما هر کدوم از این بخش‌ها رو به سؤال حساب کردیم و تعداد سؤالات بر این اساس هست.

برای اینکه بتونین بهتر از عهده امتحان نهایی زیست‌شناسی بر بیاین، بهتره به آشنایی با قسمت‌های مختلف امتحان نهایی زیست داشته باشین.

۱. **چینش سؤالات:** در هر قسمت از سؤالات، چینش سؤالات به ترتیب فصل و گفتار هست. مثلاً معمولاً ۸ سؤال اول، سؤالات «درست یا نادرست» هستند و این ۸ سؤال از فصل ۱ شروع شده و تا فصل ۷ ادامه دارن. یا مثلاً آگه به سؤال تشریحی از فصل ۲ کتاب درسی دارای سه سؤال از سه گفتار مختلف این فصل باشه، سؤال اول مربوط به گفتار ۱ هست و سؤال سوم، مربوط به گفتار ۳.

۲. **انواع سؤالات:** سؤالات امتحان نهایی رو می‌تونیم در ۵ قسمت کلی قرار بدیم؛ «سؤالات درست یا نادرست»، «سؤالات جای خالی»، «سؤالات دو گزینه‌ای»، «سؤالات تشریحی» و «بخش متغیر». ۴ قسمت اول، توی همه امتحانات نهایی حتماً هستن اما بخش متغیر که خودش شامل «پرسش‌های

سؤالات درست یا نادرست

سؤال ۸ - نمره ۲

استثنائات و نکات خاصی که ممکنه شما رو به اشتباه بندازن، توی متن درسنامه مشخص کردیم. علاوه‌بر این، مطالبی رو به‌صورت «نکته» و «حواست باشه که» براتون آوردیم که با خوندن اونا، خیلی راحت می‌تونین سؤالات این قسمت رو جواب بدین



هر سؤال این قسمت، یک عبارت هست که شما باید بدون نوشتن هیچ توضیح و دلیلی، فقط مشخص کنین درست هست یا نادرست. بعضی از سؤالات این قسمت، عین متن کتاب درسی هستن و فقط نیاز به تسلط کامل بر متن کتاب درسی دارن و اما بعضی از سؤالات دیگه، با تمرکز بر استثنائات و نکات خاص کتاب طراحی شدن. حواستون باشه که در این سؤالات، باید به تک‌تک کلمات عبارت سؤال دقت کنین.

سؤالات جای خالی

سؤال ۸ - نمره ۲

اکثر سؤالات جای خالی امتحان نهایی، مربوط به کلمات کلیدی متن کتاب هستن که ما اونا رو با رنگ متفاوت یا bold کردن، براتون مشخص کردیم.



در این قسمت، عبارت ناقصی به شما داده می‌شه و شما باید جای خالی رو پر کنین. این قسمت جزء قسمت‌های نمره‌بیار امتحان هست.

سؤالات دو گزینه‌ای (انتخاب کلمه مناسب)

سؤال ۸ - نمره ۲

علاوه‌بر همون مشخص کردن کلمات کلیدی در متن، تعداد زیادی سؤال با این سبک در کتاب داریم که با بررسی اونا، کاملاً با این سبک سؤالات امتحانات نهایی آشنا می‌شین.



این قسمت تقریباً مشابه قسمت قبلی ولی ساده‌تر هست. در این بخش هم شما عبارت ناقصی رو دارین ولی این بار خود طراح بهتون دو تا گزینه داده و از شما می‌خواد که از بین این دو تا گزینه، مورد مناسب برای تکمیل عبارت رو انتخاب کنین.

تا اینجا ۲۴ سؤال داشتیم و ۶ نمره از امتحان نهایی گذشته. بعد از این قسمت، می‌رسیم به سؤالات تشریحی.



سؤالات تشریحی

س ۵۰ — ۱۴ — ره

سؤالات تشریحی، بخش عمدهٔ امتحان نهایی رو تشکیل می‌دن. مختلف تشکیل شده باشه و شما باید پاسخ تشریحی کامل برای هر سؤالات به ترتیب از فصل اول کتاب شروع می‌شن و تا آخرین فصل، ادامه پیدا می‌کنن. هر سؤال خودش می‌تونه از یک یا چند قسمت تقسیم کرد:

سؤالات کوتاه جواب

س ۲۰ — ۵ — ره

در متن درسنامه با دسته‌بندی مطالب و تعاریف و در قسمت سؤالات، با ارائهٔ تعداد زیادی سؤال در این سبک، همهٔ سؤالات احتمالی امتحان نهایی رو پوشش دادیم.

ما
چی کار
کردیم؟

پاسخ این سؤالات یک یا دو کلمه بیشتر نیست و تعدادشون معمولاً کم نیست و می‌تونین خیلی نمرهٔ خوبی از این سؤالات به دست بیارین.

سؤالات شکل دار و فعالیت

س ۱۰ — ۲/۵ — ره

در انتهای هر گفتار، بخش‌های مجزایی برای بررسی «شکل‌ها» و «فعالیت‌ها» داریم. توی این قسمت‌ها، ما نکات شکل‌ها و فعالیت رو دقیق بررسی کردیم و به مقدار کافی هم سؤالات متنوع ازشون آوردیم.

ما
چی کار
کردیم؟

توی بعضی از سؤالات، شکلی از کتاب درسی آورده شده و دربارهٔ اون سؤال پرسیده شده. توی بیشتر این سؤالات، نام‌گذاری قسمتی از شکل، مهم‌ترین بخش سؤال هست. بعضی از سؤالات هم عیناً پرسش‌ها و نکات فعالیت‌ها رو مورد بررسی قرار دادن.

سؤالات جدول

س ۴ — ۱ — ره

در تمامی مباحثی که امکان مطرح شدن چنین سبک سؤالی وجود داره، ما هم سؤال جدولی رو براش طرح کردیم و در نتیجه، فکر نکنم دیگه سؤال جدیدی در این سبک ببینین.

ما
چی کار
کردیم؟

معمولاً یکی از سؤالات امتحان نهایی به صورت یک جدول دو ستونه هست که در این جدول، باید ارتباط منطقی بین موارد ستون اول و دوم پیدا کنین. این سؤال معمولاً مربوط به فصل ۲، ۵ یا ۶ کتاب درسی هست و چیز دشواری هم نیست.

توی سال‌های اخیر، فراوانی این سه سبک اخیر سؤالات در امتحان نهایی بیشتر شده و توجه بیشتری باید به اونا داشته باشین.



سؤالات توضیحی

س ۱۲ — ۳/۵ — ره

میشه گفت یکی از سختی‌هایی که پاسخ دادن به این سؤالات داره، نوشتن درست پاسخ هست. یعنی شما باید بتونین تمامی قسمت‌هایی رو که برای طراح مهم و دارای نمره بودن، بنویسین. ما دو تا کار کردیم: ۱. اینکه توی درسنامه، مباحثی رو که اینجوری میشه ازشون سؤال بیاد، مشخص کردیم، حتی خود سؤال رو هم آوردیم و بعد نکات مهم برای پاسخ به سؤال رو با رنگ متفاوت یا bold کردن، متمایز کردیم. ۲. در پاسخنامه تشریحی سؤالات، دقیقاً مشابه پاسخنامه امتحان نهایی، باره‌بندی پاسخ مشخص شده و همچنین نکات کلیدی پاسخ که نمره دارن، bold شدن.

ما
چی کار
کردیم؟

میشه گفت سخت‌ترین قسمت امتحان نهایی، همین سؤالات هستن. توی این سؤالات باید توضیحی دربارهٔ یک مطلب بنویسین یا یک فرایند رو توضیح بدین و کلاً موارد این چنینی.

بررسی علت وقایع

سؤال ۴ | نمبر ۲

تمامی رابطه‌های علت / معلولی رو توی درسنامه آوردیم و توی سؤالات هم، تمامی سؤالات مربوط به بررسی علت‌ها رو آوردیم. بنابراین، سؤال جدیدی در این سبک نمی‌تونین ببینین.



توی این سؤالات، شما باید علت رخ دادن یک فرایند، رخداد یا ... رو بنویسید.

بخش متغیر

اما می‌رسیم به سؤالاتی که گاهی وقتا توی امتحان نهایی هستن و گاهی وقتا هم نیستن.

پرسش‌های چهار گزینه‌ای

جاهایی که احساس کردیم لازمه، پرسش‌های چهارگزینه‌ای کافی آوردیم. البته کلاً تست‌هایی که توی این کتاب هستن، جنبه آموزشی دارن و جمع‌بندی کاملی از مطالب و نکات خاص محسوب می‌شن. در نتیجه، حتی بعضی از این تست‌ها که خودشون توی امتحان نهایی نمیان، نکات خیلی خوبی دارن که اون نکات، حتماً توی امتحان مطرح می‌شن.



همونجوری که مشخص هست، این قسمت از تعدادی تست تشکیل شده که البته برخلاف تست‌های کنکور، خیلی ساده هستن و معمولاً پاسخ‌های تک‌کلمه‌ای دارن.

تعریف اصطلاحات

باز هم توی درسنامه تعریف همه اصطلاحات همراه با کلمات کلیدی مشخص شده و توی سؤالات هم درباره تعریف همه اصطلاحات سؤال پرسیدیم. پس از این قسمت هم ممکن نیست هیچ سؤال جدیدی ببینین.



در این سؤالات، شما باید تعریفی برای یک اصطلاح رو بنویسین.

جدول بارم‌بندی

نوبت پایانی (خرداد)، شهریور و دی ماه	نوبت اول	شماره فصل و عنوان
۲	۴/۵	۱ دنیای زنده
۳	۶	۲ گوارش و جذب مواد
۲	۴	۳ تبادلات گازی
۳/۵	۲/۵ (فقط گفتار ۱)	۴ گردش مواد در بدن
۱/۵		۵ تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
۳	—	۶ از یاخته تا گیاه
۲/۵		۷ جذب و انتقال مواد در گیاهان
۲/۵	۳	فعالیت‌ها
۲۰	۲۰	جمع

نکته آخر

زمانی که من خودم کنکور داشتم، تأثیر امتحان نهایی به صورت مثبت بود و به همین خاطر من خیلی توجهی به امتحان نهایی نداشتم و اگه تأثیر نهایی قطعی بود، شاید حتی رتبه سه‌رقمی هم کسب نمی‌کردم و کلاً سرنوشت متفاوتی پیدا می‌کردم. اون موقع، امتحان نهایی برای کسی مهم نبود و نمرش خیلی اهمیتی نداشت، اما الان وضعیت خیلی فرق کرده. با توجه به افزایش زیاد تأثیر امتحان نهایی در سال‌های اخیر، کسب نمره بالا در امتحان نهایی در قبولی شما در رشته مورد علاقتون بسیار مؤثر هست. لذا با توجه به این تأثیر زیاد و اینکه کسب موفقیت در امتحان نهایی زمان و تلاش خیلی کم‌تری نسبت به کنکور نیاز داره و خیلی ساده‌تر هم می‌تونین نمرات بالاتری رو کسب کنین، توصیه می‌کنم که توجه خاصی به امتحان نهایی در تمامی دروس داشته باشید و از ابتدای سال تحصیلی، مطالعه برای امتحان نهایی رو جدی بگیرید.

راهنمای مطالعه کتاب

کلمات و نکات کلیدی توی این کتاب آوردیم و متن رو هم به قسمت‌های کوچک‌تری تقسیم کردیم که مطالعه اون رو راحت‌تر می‌کنه و به خصوص اگه موقع مطالعه دچار حواس‌پرتی می‌شین، خیلی براتون مفیده. بنابراین، توصیه من به شما این هست که چه برای **کنکور** و چه برای **امتحان نهایی**، **دیگه کتاب درسی رو نخونین و فقط درسنامه این کتاب رو بخونین**. خودتون یه قسمت رو از روی کتاب درسی و این کتاب بخونین و مقایسه کنین تا بفهمین کدوم حالت بهتره. اما اگه کتاب درسی رو خوندین، دیگه عبارت‌های شماره‌دار درسنامه این کتاب رو نخونین. حالا بریم ببینیم این کتاب از چه بخش‌هایی تشکیل شده.

لطفاً کتاب درسی را نخوانید: حتماً زیاد شنیدین که بهتون گفتن همیشه اول کتاب درسی رو بخونین و بعد برین سراغ کتاب کمک‌درسی. این موضوع مربوط به دوران قبل از فرمول ۲۰ هست و الان دیگه بهتره کتاب درسی رو کلاً بذارین کنار. چرا؟ چون تک‌تک جملات کتاب درسی، حتی کم‌اهمیت‌ترین قسمت‌ها که ممکنه کلاً بهش توجه نکنین، به‌طور کامل در این کتاب وجود دارن و ما ۱۰۰ درصد متن کتاب رو پوشش دادیم. نه اینکه فقط مفاهیم کتاب درسی رو آورده باشیم و کاری به متن کتاب نداشته باشیم، بلکه عبارت‌های شماره‌داری که در درسنامه این کتاب می‌خونین، در واقع **خود جملات کتاب درسی** هستن که ما به‌صورت منظم و طبقه‌بندی‌شده و با مشخص کردن

تقسیم‌بندی کلی کتاب

بخش ۱ (درسنامه + ایستگاه سؤال) ← بخش ۲ (درسنامه + ایستگاه سؤال) ← بخش ۳ (درسنامه + ایستگاه سؤال) ← شکل‌ها (نکات هر شکل + ایستگاه سؤال هر شکل + ایستگاه سؤال کل شکل‌های گفتار) ← فعالیت‌ها (نکات هر فعالیت + ایستگاه سؤال هر فعالیت) ← بانک سؤالات نهایی (آرشیو سؤالات نهایی از خرداد ۱۴۰۲ به بعد)

این روند برای همه گفتارهای یک فصل تکرار میشه تا در نهایت کل گفتارها تموم بشن. وقتی همه گفتارها تموم شدن، در انتهای فصل قسمتی داریم به نام **«بانک سؤالات فصل»** که شامل سؤالاتی ترکیبی از کل فصل هست.

مطابق تقسیم‌بندی کتاب درسی، ما هر فصل رو به چند گفتار تقسیم کردیم و هر گفتار رو هم به چند بخش (زیرمبحث) مختلف تقسیم کردیم. برای هر بخش، ابتدا **«درسنامه»** اون قسمت رو آوردیم و در ادامه، **«ایستگاه سؤالات»** اون درسنامه قرار داره و بعد به بخش بعدی می‌رسیم. وقتی تمامی بخش‌های یک گفتار تموم بشه، می‌رسیم به قسمت **«شکل‌ها»**. توی این قسمت، نکات هر شکل و ایستگاه سؤالات اون شکل رو داریم. بعد می‌رسیم به **«فعالیت‌ها»** و باز هم بررسی نکات و سؤالات فعالیت‌ها. تا اینجا دیگه مطالب یک گفتار تموم شده و در انتهای گفتار، **«بانک سؤالات نهایی»** اون گفتار رو داریم که آرشیوی از کل سؤالات امتحان نهایی‌های برگزار شده (امتحانات داخل کشور از خرداد ۱۴۰۲ به بعد) هست. مثلاً فرض کنین یه گفتار از کتاب درسی رو ما به ۳ بخش (زیرمبحث) مختلف تقسیم کردیم. ترتیب مطالب اون گفتار به این صورت می‌شه که:

درسنامه

مشخص کردن کلمات کلیدی: در متن درسنامه، نکات مهم‌تر و کلمات کلیدی رو با **رنگی کردن متن** یا bold کردن اون مشخص کردیم.

طبقه‌بندی هدفمند متن کتاب درسی: ما متن کتاب درسی و نکات مختلف رو به‌صورت جدا جدا و شماره‌گذاری شده آوردیم. در بخش «درسنامه» (نه شکل‌ها و فعالیت‌ها)، هر عبارت شماره‌دار یک جمله از کتاب درسی است و این تقسیم‌بندی بر این مبنا بوده که هر کدام از این شماره‌ها، در واقع پاسخی به یک سؤال امتحان نهایی باشه. در عین حال بین شماره‌های متوالی ارتباط و پیوستگی وجود داره و شما می‌تونین اونا رو پشت سر هم بخونین بدون اینکه حتی متوجه این تقسیم‌بندی بشین.

سابقه در امتحانات نهایی: یه کار دیگه هم که کردیم این هست که اومدیم آدرس نکات توی امتحان نهایی‌ها رو نوشتیم. یعنی هر نکته‌ای که قبلاً توی یک امتحان نهایی مطرح شده، توی درسنامه مشخص شده. از این موضوع شما می‌تونین استفاده کنین تا بفهمین کدام مباحث پرتکرار هستن، کدام نکات بیشتر مورد توجه هستن و علاوه بر این، توی امتحانات نهایی اخیر، توجه طراحان به سمت کدام مباحث بیشتر جلب شده.

آیکون‌های درسنامه: توی درسنامه ما بخش‌های مختلفی داریم. بعضیاش نظیر **«مثال»** که مشخص هستن. بقیه رو به توضیحی بدیم:

ترکیب: نکات ترکیبی با فصل‌های دیگه رو اینجا گفتیم و آدرس این نکته ترکیبی رو هم گفتیم.

نکته: نکات مفهومی که از متن کتاب برداشت می‌شن و قسمت سخت امتحانات نهایی جدید رو پوشش می‌دن.

حواست باشه که: دام‌های خاص و خطرناکی که بهشون دقت نکردین و برای بعضی سؤالات نهایی خیلی ضروری هستن.

سخن معلم: حرفای خودمونی بین من و شما برای اینکه بتونین بهتر مطالب رو درک کنین.

زیر ذره‌بین: کادرهایی هستن برای بررسی دقیق‌تر و توضیحات بیشتر در ارتباط با یک موضوع.

سؤالات و پاسخنامه

پوشش کامل انواع سؤالات امتحانات نهایی: در انتهای هر بخش، ایستگاه سؤالات اون بخش قرار دارد. ما سعی کردیم تمام سبک‌های سؤالات رو بیاریم و انواع نکات و سؤالات ممکن رو با ادبیات‌های مختلف مطرح کنیم. خلاصه تلاش کردیم همه سؤالاتی که ممکنه توی امتحان نهایی بیاد، توی این کتاب پوشش داده بشه. آخر هر گفتار هم که آرشو کامل سؤالات نهایی هست.

پاسخنامه مشابه امتحان نهایی: اگه به آخر کتاب مراجعه کنیم، می‌تونیم پاسخنامه تشریحی سؤالات کتاب رو ببینیم. در پاسخنامه، ما به سبک پاسخنامه نهایی پیش رفتیم و سعی کردیم پاسخنامه کتاب همون پاسخنامه‌ای باشه که شما در امتحان نهایی می‌بینیم. ما قسمت‌های مختلف پاسخ رو نمره‌دهی کردیم تا شما دقیقاً بتونین متوجه بشین که چه قسمت‌هایی رو در پاسخ باید بنویسین تا نمره کامل رو بگیرین. با دقت به این نمره‌دهی‌ها، نحوه صحیح نوشتن پاسخ سؤالات رو یاد می‌گیرین و مطالب مهم هم براتون دوره می‌شن.

طی سالیان اخیر، توجه به نکات شکل‌ها، هم در کنکور و هم در امتحان نهایی، افزایش چشمگیری داشته. حدود ۶۰ درصد از سؤالات کنکور و ۳۰ تا ۴۰ درصد از سؤالات امتحان نهایی، یا دارای شکل هستند و یا از نکات شکل‌ها مطرح شدن. علاوه بر این، به مطالب خیلی جزئی‌تری از شکل‌ها دقت می‌شه که به‌نظم دیدن بعضیاشون برای دانش‌آموزا خیلی سخت هست. برای اینکه بهتر منظورمو بفهمین، کافیه به نگاهی به سؤالات آخرین کنکورها و امتحانات نهایی برگزارشده بندازین. برای اینکه شما هیچ مشکلی با سؤالات مربوط به شکل‌ها نداشته باشین، ما توجه خیلی ویژه‌ای به

شکل‌نامه

شکل‌های کتاب درسی داشتیم و همه شکل‌ها رو به‌طور دقیق و ریزبینانه، براتون موشکافی کردیم؛ حدود ۴۰ درصد از حجم این کتاب مربوط به درسنامه‌ها، سؤالات و پاسخ‌های شکل‌ها هست که باعث شد، حجم کتاب هم افزایش پیدا کنه، اما نتیجه خوبی داشت. نتیجه‌اش این شد که تونستیم مجموعه کاملی از نکات و سؤالات مربوط به شکل‌ها رو براتون آماده کنیم. با خوندن و بررسی این نکات و حل کردن سؤالات، دیگه خیلی راحت می‌تونیم به تمامی سؤالات مربوط به شکل‌ها در هر آزمونی، چه تشریحی و چه تستی، پاسخ بدین.

طی سالیان اخیر، توجه به نکات شکل‌ها، هم در کنکور و هم در امتحان نهایی، افزایش چشمگیری داشته. حدود ۶۰ درصد از سؤالات کنکور و ۳۰ تا ۴۰ درصد از سؤالات امتحان نهایی، یا دارای شکل هستند و یا از نکات شکل‌ها مطرح شدن. علاوه بر این، به مطالب خیلی جزئی‌تری از شکل‌ها دقت می‌شه که به‌نظم دیدن بعضیاشون برای دانش‌آموزا خیلی سخت هست. برای اینکه بهتر منظورمو بفهمین، کافیه به نگاهی به سؤالات آخرین کنکورها و امتحانات نهایی برگزارشده بندازین. برای اینکه شما هیچ مشکلی با سؤالات مربوط به شکل‌ها نداشته باشین، ما توجه خیلی ویژه‌ای به

برای کنکوری‌ها!

قابل استفاده است. لذا همانطور که قبلاً هم گفتیم، توصیه می‌کنم از همون ابتدای سال تحصیلی، برای کنکور هم به‌جای کتاب درسی از درسنامه‌های این کتاب استفاده کنیم و از سایر قسمت‌های این کتاب هم تا حدی می‌تونیم برای کنکور استفاده کنیم. علاوه بر این، اگه هم رسیدین به نزدیک کنکور و دیدین وقت کمی دارین و خوب برای کنکور نخوندین، می‌تونیم از این کتاب به‌عنوان منبعی به‌منظور مطالعه سریع برای کنکور استفاده کنیم و نکات تمامی سؤالات زیست‌شناسی دهم در کنکور (سؤالات غیرترکیبی با زیست‌شناسی یازدهم و دوازدهم) رو یاد بگیریم.

کتاب فرمول ۲۰ زیست‌شناسی بر اساس امتحان نهایی و با هدف موفقیت در امتحان نهایی تألیف شده است اما تغییر سبک کنکور و نهایی در سال‌های گذشته، باعث افزایش شباهت کنکور و نهایی به یکدیگر شده است؛ در واقع دیگه کنکور رو می‌شه به‌عنوان یک «امتحان نهایی در قالب سؤالات تستی» توصیف کرد. از طرفی در فرمول ۲۰ زیست‌شناسی، متن کتاب درسی به‌طور کامل و طبقه‌بندی‌شده پوشش داده شده و تعداد زیادی هم نکات مفهومی و ترکیبی در کتاب گنجانده شده است. در بخش «شکل‌ها» هم نکات شکل‌ها مورد بررسی قرار گرفته که هم برای کنکور و هم برای نهایی

امیدوارم از مطالعه این کتاب لذت ببرین و بهترین نتیجه رو در امتحاناتتون کسب کنیم.

محتوای افزوده

دفترچه امتحان نهایی داخل کشور

اگر می‌خواهید از خودتون امتحان بگیرید (مثلاً نزدیک به امتحان)، می‌تونید با اسکن کدهای زیر، دفترچه امتحان نهایی رو دانلود کنید.

QR Code	زمان برگزاری	QR Code	زمان برگزاری
	خرداد ۱۴۰۲ (عصر)		خرداد ۱۴۰۲ (صبح)
	شهریور ۱۴۰۲		خرداد ۱۴۰۲ (غایبین موجه)
	شبه‌نهایی ۱۴۰۳ (صبح)		شهریور ۱۴۰۲ (غایبین موجه)
	خرداد ۱۴۰۳		شبه‌نهایی ۱۴۰۳ (عصر)

کانال تلگرام

فرمول ۲۰ زیست

تمامی این محتواهای افزوده همراه با مطالب دیگر و همچنین امکان رفع اشکال و دسترسی سریع‌تر به آپدیت‌های کتاب، امتحانات نهایی و ... را می‌توانید در کانال تلگرام ما با آیدی @F20Zist مشاهده کنید.

آپدیت‌های

فرمول ۲۰ زیست

تا بعد از برگزاری امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴، قرار نیست تغییر گسترده‌ای در کتاب ایجاد بشه. اگر قرار باشه آپدیتی برای کتاب آماده بشه، مثلاً اشکالی در کتاب دیدیم و خواستیم اصلاحیه برایش بذاریم، می‌تونید از طریق کد زیر به اون دسترسی داشته باشید. این فایل فقط در دو زمان به‌روزرسانی می‌شه: ۱. انتهای بهمن و ۲. انتهای اردیبهشت.

امتحان نهایی

خرداد ۱۴۰۴

تا قبل از ویرایش بعدی این کتاب، امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴ هم برگزار می‌شه. بعد از برگزاری این امتحان، می‌تونید با اسکن کد مربوط به این امتحان، دفترچه سؤالات به همراه پاسخنامه تشریحی کامل و اختصاصی ما برای این امتحان رو دانلود کنید.

فهرست

فصل پنجم | تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

گفتار ۳۳	گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران	تشکیل ادرار و تخلیه آن	هم‌ایستایی و کلیه‌ها
۳۰۹	۲۹۵	۲۸۲

فصل اول | دنیای زنده

گفتار ۳۳	گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
یاخته و بافت در بدن انسان	گستره حیات	زیست‌شناسی چیست؟
۳۹	۲۳	۱۲

فصل ششم | از یاخته تا گیاه

گفتار ۳۳	گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
ساختار گیاهان	سامانه بافتی	ویژگی‌های یاخته گیاهی
۳۵۷	۳۴۰	۳۲۰

فصل دوم | گوارش و جذب مواد

گفتار ۳۳	گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
تنوع گوارش در جانداران	جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش	ساختار و عملکرد لوله گوارش
۱۱۶	۹۹	۷۲

فصل هفتم | جذب و انتقال مواد در گیاهان

گفتار ۳۳	گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
انتقال مواد در گیاهان	جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی	تغذیه گیاهی
۴۰۷	۳۹۴	۳۸۰

فصل سوم | تبادل گاز

گفتار ۳۳	گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
تنوع تبادل گاز	تهویه ششی	سازوکار دستگاه تنفس در انسان
۱۶۹	۱۵۳	۱۳۰

فصل چهارم | گردش مواد در بدن

گفتار ۳۲	گفتار ۳۱
رگها	قلب
۲۱۸	۱۸۴
گفتار ۳۴	گفتار ۳۳
تنوع گردش مواد در جانداران	خون
۲۶۴	۲۴۶

فصل

۲

گوارش و جذب مواد

گفتار
۳

تنوع
گوارش در
جانداران

گفتار
۲

جذب مواد و
تنظیم فعالیت
دستگاه
گوارش

گفتار
۱

ساختار و
عملکرد لوله
گوارش

بانک سؤالات فصل



 ترکیب
 نکته
 مثال
 حواست‌باشه‌که
 سخن معلم
 زیر ذره‌بین
 ایستگاه‌سؤال

گفتار

ساختار و عملکرد لوله‌گوارش

صفحه ۱۸ تا ۲۴ کتاب درسی

۱ ساختار دستگاه گوارش...

۲ گوارش در دهان و بلع غذا

۳ گوارش در معده

۴ گوارش در روده باریک...

۵ شکل‌ها

۶ فعالیت‌ها

۷ بانک سؤالات نهایی

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

فصل قبلی، بیشتر مقدمه بود و با مفاهیم پایه زیست‌شناسی آشنا شدیم. مباحث اصلیمون از اینجا به بعد شروع می‌شه. توی این فصل می‌خوایم با فرایند گوارش و جذب مواد غذایی آشنا بشیم. اما اول از همه، این سؤال پیش میاد که به‌جز لذت‌بردن از غذا خوردن، چه دلیل دیگه‌ای داره که باید غذا بخوریم؟

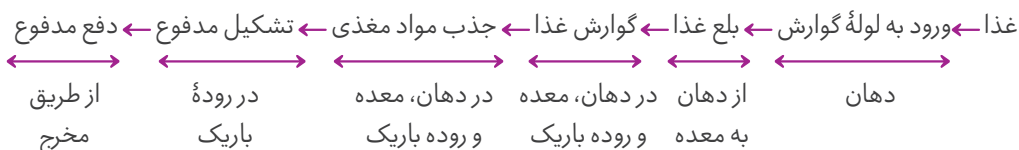
۱ غذایی که می‌خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی در می‌آید که می‌تواند **مواد و انرژی لازم** برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند.

۲ غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند.

۳ اضافه‌وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می‌اندازد.

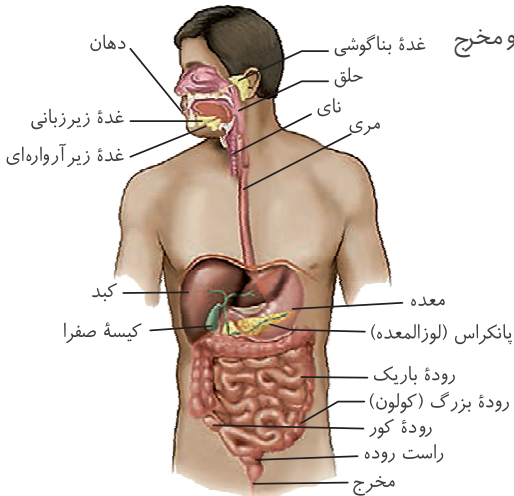
۴ برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند.

۵ در افراد مبتلا به بیماری سلیاک، به دلیل آسیب دیدن یاخته‌های روده و کاهش جذب، مواد مغذی به اندازه کافی جذب نمی‌شوند.



۱ ساختار دستگاه گوارش و حرکات لوله گوارش

اجزای دستگاه گوارش



۴ دستگاه گوارش انسان، به طور کلی از دو قسمت تشکیل شده است:

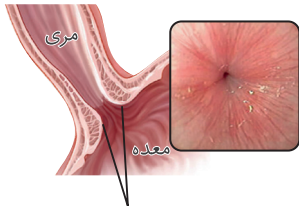
۱. **لوله گوارش:** شامل دهان، حلق، مری، معده، روده باریک، روده بزرگ، راست روده و مخرج

۲. **اندام‌های مرتبط با لوله گوارش:** شامل غدد بزاقی، کبد (جگر)، کیسه صفرا

و پانکراس (لوزالمعده)

فکر نکنم نیاز به توضیح باشه که کل شکل‌های این فصل و به خصوص شکل‌هایی که مربوط به آناتومی یا بافت‌شناسی دستگاه گوارش هستن، از اهمیت بالایی برخوردارن و حتماً باید نکات اونارو در بخش «شکل‌ها» با دقت مطالعه کنین.

لوله گوارش



بنداره (اسفنکتر) انتهای مری

۵ لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد.

۶ **بنداره (اسفنکتر):** در قسمت‌هایی از لوله گوارش، ماهیچه‌های حلقوی به نام

خرداد ۱۴۰۲

بنداره (اسفنکتر) وجود دارد.

وظیفه: بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

منظور از حلقوی بودن ماهیچه‌ها این هست که به صورت یک حلقه، دور تا دور اندام قرار گرفتن. در مقابل، ماهیچه‌های طولی رو داریم که در طول اندام قرار دارن.

ماهیچه‌های بنداره‌ها به طور معمول در حالت انقباض قرار دارن و در نتیجه، جلوی عبور مواد رو می‌گیرن. زمانی که نیاز باشه مواد از بنداره عبور کنن، انقباض ماهیچه از بین میره (ماهیچه شل می‌شه) و راه عبور مواد باز می‌شه.

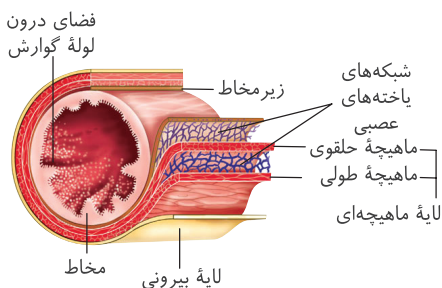
اندام‌های مرتبط با لوله گوارش

۷ غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا، با لوله گوارش مرتبط هستند و در گوارش غذا نقش دارند.

این اندام‌ها، جزء دستگاه گوارش هستن اما قسمتی از لوله گوارش محسوب نمی‌شن. در ضمن، گوارش غذا درون این اندام‌ها انجام نمی‌شه و در فضای درون لوله گوارش انجام می‌شه، اما این اندام‌ها با ترشح مواد مختلف، می‌تونن به گوارش کمک کنن.

نقش هر کدوم از قسمت‌های دستگاه گوارش رو در ادامه فصل دقیق‌تر بررسی می‌کنیم.

ساختار لوله گوارش



۸ دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند.

۹ دیواره لوله گوارش از خارج به داخل، چهار لایه دارد:

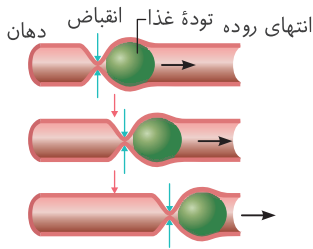
۱. لایه بیرونی

۲. لایه ماهیچه‌ای

۳. لایه زیرمخاطی

۴. لایه مخاطی

حرکات کرمی



۲۲ **تحریک شروع حرکت:** ورود غذا لوله گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند.

🔥 تحریک انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، توسط یاخته‌های عصبی خود دیواره انجام می‌شود نه یاخته‌های عصبی مغز یا نخاع.

👉 تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش، ناشی از افزایش حجم لوله (اتساع لوله) است.

۲۳ **شروع حرکت:** یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به **انقباض** وادار می‌کنند.

۲۴ **نحوه انجام حرکت:** یک **حلقه انقباضی** در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت درمی‌آورد.

۲۵ **نقش‌های حرکات کرمی** ← حرکات کرمی دو وظیفه را برعهده دارند:

۱. به جلو راندن توده غذایی

۲. نقش مخلوط‌کنندگی: به ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف می‌شود.

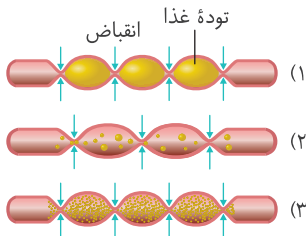
شبه‌نهایی ۱۴۰۳

👉 وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. ← در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

شهریور ۱۴۰۲

👉 پیلور، بنداره بین معده و روده باریک یا همان بنداره انتهایی معده است.

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده



۲۶ **نحوه انجام حرکت:** بخش‌هایی از لوله به صورت **یک در میان** منقبض می‌شوند. سپس این

بخش‌ها از حالت انقباض خارج شده و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند.

👉 برای انجام حرکات قطعه‌قطعه‌کننده همانند حرکات کرمی، ماهیچه‌های حلقوی دیواره لوله گوارش

منقبض می‌شوند.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

۲۷ **نقش‌های حرکات قطعه‌قطعه‌کننده** ← تداوم این حرکات در لوله گوارش باعث می‌شود که:

۱. گوارش مکانیکی: محتویات لوله، ریزتر می‌شوند.

۲. نقش مخلوط‌کنندگی: محتویات لوله، بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط می‌شوند.

👉 حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک دارای نقش مخلوط‌کنندگی هستند.



● درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۷۰۹. غدد بزاقی، بخشی از لوله گوارش انسان هستند که به گوارش غذا در دهان کمک می‌کنند.

۷۱۰. دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار کاملاً مشابهی دارد و از چهار لایه تشکیل شده است.

۷۱۱. هنگام بررسی لایه‌های مختلف دیواره لوله گوارش از خارج به داخل، در دومین لایه برخلاف خارجی‌ترین لایه، بیش از یک نوع بافت وجود دارد.

۷۱۲. در همه لایه‌های دیواره معده، بافت پیوندی شست وجود دارد که از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند.

۷۱۳. در بخشی از مری که یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای وجود دارند، لایه بیرونی در تشکیل بخشی از صفاق شرکت می‌کند.

۷۱۴. بخش انتهایی روده باریک برخلاف بخش ابتدایی آن، به روده بزرگ وصل شده است.

۷۱۵. لایه زیرمخاط روده بزرگ، مخاط را روی بخشی از دیواره می‌چسباند که در بین دو لایه سازنده آن، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

۷۱۶. در لایه مخاطی اندام‌های لوله گوارش، یاخته‌های پوششی وجود دارند که می‌توانند جذب مواد مغذی را انجام دهند.

۷۱۷. در هر دو نوع حرکت منظمی که در اثر انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش ایجاد می‌شوند، ماهیچه حلقوی نقش دارد.

۷۱۸. یاخته‌های عصبی که بین سه لایه ماهیچه‌ای موجود در دیواره معده قرار گرفته‌اند، می‌توانند به‌طور مستقل از اعصاب دستگاه عصبی مرکزی، پیام انقباض را به ماهیچه‌ها ارسال کنند.

- به پرسش‌های زیر دربارهٔ ساختار بافتی لولهٔ گوارش پاسخ دهید.
- ۷۴۸. ترشح آنزیم‌های گوارشی، وظیفهٔ یاخته‌های کدام لایه است؟
- ۷۴۹. کدام لایه، می‌تواند روی لایهٔ دیگری بلغزد یا چین بخورد؟
- ۷۵۰. کدام لایه، نقش اصلی را در به جلو راندن ذرات غذا برعهده دارد؟
- ۷۵۱. بافت پیوندی شست کدام لایه، در تماس با ماهیچهٔ طولی قرار می‌گیرد؟ (بافت پیوندی شست لایهٔ ماهیچه‌ای را در نظر نگیرید.)
- به پرسش‌های زیر دربارهٔ حرکات لولهٔ گوارش پاسخ دهید.
- ۷۵۲. چگونه ورود غذا می‌تواند باعث شروع حرکت کرمی شود؟
- ۷۵۳. چگونه حرکت کرمی می‌تواند غذا را به حرکت درآورد؟
- ۷۵۴. در کدام حرکت، انقباض و استراحت یاخته‌های ماهیچه‌ای لوله به صورت متناوب انجام می‌شود؟
- ۷۵۵. دو نقش حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در رودهٔ باریک را بنویسید.

۲ گوارش در دهان و بلع غذا

۲۸ گوارش غذا در دستگاه گوارش، به دو صورت انجام می‌شود:

۱. **گوارش مکانیکی:** غذا را آسیاب می‌کند.

۲. **گوارش شیمیایی:** مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند.

بخش‌های مختلف دستگاه گوارش، نقش‌های مختلفی در گوارش غذا دارند. در ادامهٔ این گفتار، به بررسی گوارش غذا در هر اندام می‌پردازیم.

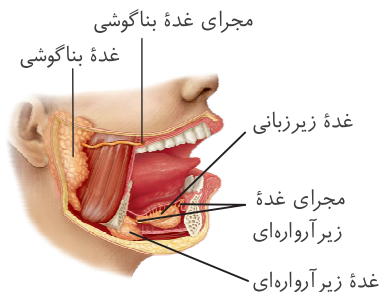
گوارش در دهان

۲۹ **شروع گوارش مکانیکی:** با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود.

۳۰ **چرا گوارش مکانیکی اهمیت دارد؟** آسیاب شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن، لازم است.

بزاق

۳۱ **ترشح بزاق** ← بزاق توسط غدد بزاقی ترشح می‌شود. در انسان، سه جفت غدهٔ بزاقی **بزرگ** و غده‌های بزاقی **کوچک** وجود دارند:



۱. یک جفت غدهٔ بناگوشی

۲. یک جفت غدهٔ زیرآرواره‌ای

۳. یک جفت غدهٔ زیرزبانی

۴. تعداد زیادی غدهٔ بزاقی کوچک

۳۲ **ترکیب بزاق** ← بزاق ترکیبی از مواد مختلف است:

۱. آب

۲. یون‌ها

۳. انواعی از آنزیم‌ها؛ شامل آنزیم آمیلاز و لیزوزیم

۴. موسین

۳۳ **آنزیم آمیلاز:** نوعی آنزیم گوارشی است که به گوارش **نشاسته** کمک می‌کند. شبه‌نهایی ۱۴۰۳ - شهریور ۱۴۰۲ - خرداد ۱۴۰۲ + ۱ تکرار دیگر

گوارش شیمیایی در لولهٔ گوارش توسط آنزیم آمیلاز آغاز می‌شود. بنابراین، اولین ماده‌ای که گوارش شیمیایی آن در بدن آغاز می‌شود، نشاسته

خرداد ۱۴۰۳

(نوعی کربوهیدرات) است.

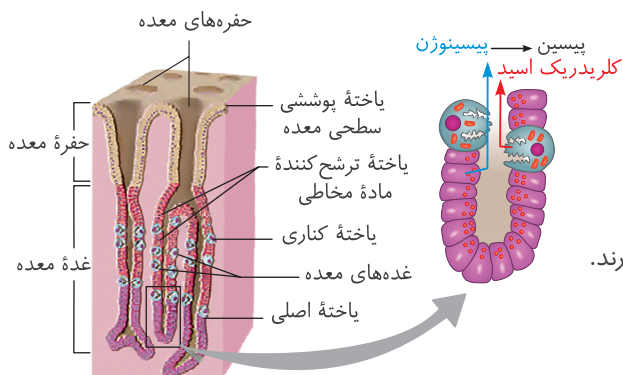
شهریور ۱۴۰۲ - خرداد ۱۴۰۲

۳۴ **آنزیم لیزوزیم:** نوعی آنزیم دفاعی است که در از بین بردن **باکتری‌های** درون دهان نقش دارد.

شهریور ۱۴۰۲

۳۵ **موسین:** **گلیکوپروتئینی** است که آب فراوانی جذب و **مادهٔ مخاطی** ایجاد می‌کند.

شیرهٔ معده



۴۸ به‌طور کلی، یاخته‌های پوششی مخاط معده در دو قسمت در دیوارهٔ معده دیده می‌شوند:

۱. **حفره‌های معده:** یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به‌وجود می‌آورند.
۲. **غده‌های معده:** مجاری غده‌های معده، به حفره‌های معده راه دارند.

لایهٔ ژله‌ای حفاظتی

۴۹ سطح مخاط معده را، لایهٔ ژله‌ای چسبناکی می‌پوشاند. این لایهٔ ژله‌ای حفاظتی، سد حفاظتی محکمی را در مقابل اسید و آنزیم به‌وجود می‌آورد. برای تشکیل این لایهٔ ژله‌ای، مواد مختلفی ترشح می‌شوند:

۱. **مادهٔ مخاطی فراوان:** توسط یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده (در حفرهٔ معده) و بعضی از یاخته‌های غده‌های معده (یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی) ساخته می‌شود.

۲. **بی‌کربنات (HCO_3^-):** توسط یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده ترشح می‌شود و لایهٔ ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. شبه‌نهایی ۱۴۰۳

یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غده‌های معده، بی‌کربنات نمی‌سازند و ساخت بی‌کربنات در معده، فقط توسط یاخته‌های پوششی سطحی در حفره‌های معده انجام می‌شود.

چون یاخته‌های پوششی سطحی، بی‌کربنات ترشح می‌کنند، لایهٔ ژله‌ای حفاظتی، قلیایی می‌شود و سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به‌وجود می‌آید. در نتیجه ← اسید و آنزیم‌های معده به دیوارهٔ آن آسیب نمی‌رساند. خرداد ۱۴۰۲

آنزیم‌ها و اسید معده

۵۰ در غده‌های معده، به‌جز یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، سه گروه دیگر یاخته نیز وجود دارد:

۱. **یاخته‌های اصلی:** آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. خرداد ۱۴۰۲
۲. **یاخته‌های کناری:** کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی معده را ترشح می‌کنند. شبه‌نهایی ۱۴۰۳
۳. **یاخته‌های درون‌ریز:** هورمون گاسترین را ترشح می‌کنند.

دربارهٔ یاخته‌های درون‌ریز و هورمون گاسترین، توی گفتار بعدی صحبت می‌کنیم. اینجا دربارهٔ یاخته‌های اصلی و کناری صحبت می‌کنیم.

۵۱ **پپسینوژن:** پیش‌ساز پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند. شهریور ۱۴۰۲

۵۲ **فعال شدن پروتئازهای معده** ← پپسینوژن، شکل غیرفعال پروتئازهای معده است و تحت تأثیر دو عامل می‌تواند فعال شود:

۱. **کلریدریک اسید:** پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کند.

۲. **پپسین:** خود پپسین با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند.

عامل اصلی و اولیه در فعال شدن پپسینوژن، کلریدریک اسید ساخته‌شده توسط یاخته‌های کناری است.

۵۳ **عملکرد پپسین:** پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

پپسین برخلاف پروتئازهایی که در رودهٔ باریک وجود دارند، نمی‌تواند پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل کند و فقط اونا را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند.

۵۴ **عامل داخلی معده:** ماده‌ای است که توسط یاخته‌های کناری ساخته می‌شود و برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک ضروری است. خرداد ۱۴۰۲

کم‌خونی ناشی از آسیب یاخته‌های کناری

۱. اگر یاخته‌های کناری تخریب شوند یا معده برداشته شود ← دو اتفاق رخ می‌دهد:
- الف) کلریدریک اسید ساخته نمی‌شود: گوارش پروتئین‌های غذا با اختلال مواجه می‌شود.
- ب) عامل داخلی معده ساخته نمی‌شود: ویتامین B_{۱۲} در روده باریک جذب نمی‌شود. ← فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.
۲. چرا عدم جذب ویتامین B_{۱۲} منجر به کم‌خونی می‌شود؟ ویتامین B_{۱۲} برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.

فولیک اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است. کمبود آن باعث می‌شود یاخته‌ها به‌ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است.

دهم
فصل
گفتار ۳



شبه‌نهایی ۱۴۰۳

حرکات معده و تخلیه آن

۵۵. با ورود غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های معده، آغاز می‌شوند. ← حرکات کرمی معده آغاز می‌شوند.
۵۶. انقباض‌های معده، غذا را با شیرۀ معده می‌آمیزند. ← کیموس تشکیل می‌شود.
۵۷. با باز شدن بنداره پیلور، کیموس وارد دوازدهه می‌شود.

برگشت اسید معده (ریفلاکس)

۵۸. اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد ← فرد دچار برگشت اسید معده می‌شود.
۵۹. برگشت اسید معده به مری، باعث می‌شود که مخاط مری به تدریج، آسیب ببیند. ← حفاظت دیواره مری به اندازه معده و روده باریک نیست.

شهریور ۱۴۰۲

عوامل برگشت اسید معده:

۱. سیگار کشیدن
۲. مصرف الکل
۳. رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده
۴. تنش و اضطراب



• درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۷۸۶. با باز شدن بنداره انتهایی مری و ورود کیموس به معده، گوارش ذرات غذا در اثر شیرۀ معده و حرکات معده انجام می‌شود.
۷۸۷. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده، با اضافه کردن بیکربنات به ترشحات خود، باعث قلیایی شدن لایه ژله‌ای حفاظتی می‌شوند.
۷۸۸. ترشحات یاخته‌های اصلی غده‌های معده، با تأثیر بر مولکول‌های پروتئینی، آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کنند.
۷۸۹. پس از تبدیل پپسینوژن به پپسین، پپسین می‌تواند تعداد آمینواسیدهای آزاد در فضای درون معده را افزایش دهد.
- در هر یک از عبارات‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.
۷۹۰. در پایان گوارش در معده، کیموس با باز شدن بنداره، وارد بخشی در ابتدای روده باریک به نام می‌شود.
۷۹۱. لایه ژله‌ای چسبناک در سطح داخلی معده، سد حفاظتی محکمی را در مقابل و به وجود می‌آورد.
۷۹۲. یاخته‌های در مخاط معده، با ترشح HCO_۳⁻ باعث می‌شوند که pH لایه ژله‌ای حفاظتی شود.
۷۹۳. یاخته‌های در غده معده، آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کنند و کلریدریک اسید توسط یاخته‌های ساخته می‌شود.
۷۹۴. عامل اصلی و اولیه در فعال شدن پپسینوژن موجود در معده، است که توسط یاخته‌های غدد معده ساخته می‌شود.
۷۹۵. عامل داخلی معده، توسط یاخته‌های ساخته می‌شود و برای ورود به یاخته‌های روده باریک ضروری است.
۷۹۶. انقباض‌های معده، غذا را با شیرۀ معده می‌آمیزند و تشکیل می‌شود.

● به پرسش‌های زیر دربارهٔ برگشت اسید معده (ریفلاکس) پاسخ دهید.

۸۲۷. چه اختلالی در بدن باعث می‌شود که فرد دچار برگشت اسید معده شود؟

۸۲۸. برگشت اسید معده به مری، چه آسیبی به لولهٔ گوارش وارد می‌کند؟

۸۲۹. چه عواملی در برگشت اسید معده به مری مؤثر هستند؟ (سه مورد)

۴ گوارش در رودهٔ باریک و گوارش مواد مختلف

۶۱. کیموس به تدریج وارد رودهٔ باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود.

۶۲. عوامل مختلفی در گوارش نهایی کیموس در رودهٔ باریک نقش دارند:

۱. صفرا

۲. شیره‌های روده و پانکراس که به دوازدهه می‌ریزند.

۳. حرکات روده

حرکات‌های رودهٔ باریک

۶۳. در روده حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام می‌شود. این حرکات، نقش‌های متفاوتی را برعهده دارند:

۱. گوارش مکانیکی غذا؛ مثلاً در همراهی با صفرا، باعث ریز شدن چربی‌ها می‌شود.

۲. پیش‌بردن کیموس در طول روده

۳. کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند ← تماس کیموس با شیره‌های گوارشی و یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش می‌یابد.

شیرهٔ روده

۶۴. رودهٔ باریک این شیره را ترشح می‌کند.

۶۵. شیرهٔ روده، شامل مواد مختلفی است:

۱. موسین

۲. آب

۳. یون‌های مختلف

۴. بیکربنات

۵. آنزیم

به جز بیکربنات که در بزاق وجود ندارد، سایر انواع ترکیبات موجود در شیرهٔ روده در بزاق نیز دیده می‌شود.

صفرا

۶۶. محل تولید: صفرا در کبد تولید می‌شود.

۶۷. ذخیره و ترشح: صفرا پس از ساخته شدن در کبد، از راه مجاری صفراوی کبد به یک مجرای

مشترک وارد و در کیسهٔ صفرا ذخیره می‌شود. در نهایت، صفرا به دوازدهه می‌ریزد.

۶۸. ترکیبات صفرا:

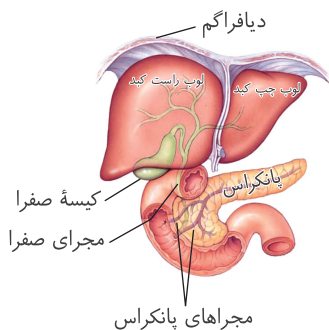
۱. نمک‌های صفراوی

۲. بیکربنات

۳. کلسترول

۴. فسفولیپید

شهریور ۱۴۰۲



گوارش پروتئین‌ها

۸۰ شروع گوارش پروتئین‌ها: پپسین (نه پپسینوژن) گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند. شبه‌نهایی ۱۴۰۳ - خرداد ۱۴۰۲

کلاژن، رشته‌های کشسان، گلوتن، انواع آنزیم‌ها، هموگلوبین، آلبومین، پروترومبین (و ترومبین)، فیبرینوژن (و فیبرین)، گلوبولین، انواعی از پروتئین‌ها هستند که اسمشون در کتاب درسی اومده. مثلاً می‌تونن اینجوری سؤال بدن که پپسین روی کدوم مولکول اثر می‌ذاره و شما باید یکی از پروتئین‌هایی رو که اینجا ذکر شدن، انتخاب کنین.

۸۱ پایان گوارش پروتئین‌ها: در روده باریک، در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تجزیه می‌شوند.

گفتیم که پپسین نمی‌تونه پروتئین‌ها رو به آمینواسید تبدیل کنه و تبدیل پروتئین به آمینواسید، فقط در روده باریک و توسط آنزیم‌های پانکراس و روده باریک انجام می‌شه.

گوارش تری‌گلیسریدها

۸۲ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی: تری‌گلیسریدها هستند.

۸۳ گوارش چربی‌ها تحت تأثیر عوامل مختلف انجام می‌شود:

۱. **آنزیم لیپاز: تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند.**

واحدهای سازنده تری‌گلیسریدها، سه اسید چرب و یک گلیسرول هستند.



خرداد ۱۴۰۳

۲. **صفرها و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک:** موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.

شهریور ۱۴۰۲

گوارش چربی‌ها، **بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده و در دوازدهه** انجام می‌شود.



• **درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.**

- ۸۳۰. هم‌زمان با شروع اثر آنزیم‌های گوارشی دوازدهه بر کیموس، گوارش کیموس در معده نیز ادامه دارد.
- ۸۳۱. هر دو نوع لیپیدی که در ساختار غشای یاخته‌های کبدی وجود دارند، در صفرها نیز وجود دارند.
- ۸۳۲. پروتئازهای اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش، برخلاف پروتئازهای ساخته شده در اندام پشتی آن، توانایی تجزیه پروتئین‌ها به آمینواسید را ندارند.
- ۸۳۳. در شیرۀ پانکراس، انواع مختلفی از آنزیم‌ها وجود دارند که می‌توانند واکنش آبکافت انواع مختلف مولکول‌های زیستی را انجام دهند.
- ۸۳۴. در واکنشی که آنزیم پپسین انجام می‌دهد، برای شکستن هر پیوند، یک مولکول آب مصرف می‌شود.
- ۸۳۵. دستگاه گوارش انسان، آنزیم مورد نیاز برای گوارش بعضی از کربوهیدرات‌ها، مانند پلی‌ساکارید ساختاری گیاهان را نمی‌سازد.
- ۸۳۶. همه کربوهیدرات‌هایی که وارد لوله گوارش انسان می‌شوند، باید در دهان یا روده باریک گوارش یابند تا قابل جذب شوند.
- **در هر یک از عبارات‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.**
- ۸۳۷. تشکیل سنگ در کیسه صفرها، منجر به اختلال در گوارش می‌شود و تخریب یاخته‌های کناری غدد معده، گوارش را با اختلال مواجه می‌کند.
- ۸۳۸. کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به‌ویژه در انجام شود.
- ۸۳۹. صفرها پس از ساخته شدن در کبد، از راه مجاری صفرهای کبد به یک مجرای وارد شده و در ذخیره می‌شود.
- ۸۴۰. یکی از عوامل مؤثر در رسوب ترکیبات صفرها در کیسه صفرها، است که منجر به تشکیل می‌شود.
- ۸۴۱. آنزیم‌های گوارشی با واکنش، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند.
- ۸۴۲. شروع گوارش پروتئین‌ها در لوله گوارش انسان، در و توسط آنزیم رخ می‌دهد.
- ۸۴۳. فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، هستند و آنزیمی که گوارش آن‌ها را انجام می‌دهد، نام دارد.
- ۸۴۴. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت و در فضای درون انجام می‌شود.
- **برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.**
- ۸۴۵. کیموس معده، به (تدریج - یک باره) وارد روده باریک می‌شود.
- ۸۴۶. صفرها، ترکیبی (بدون - دارای) آنزیم است که توسط یاخته‌های (کبد - کیسه صفرها) ساخته می‌شود.
- ۸۴۷. پروتئازهای پانکراس (همانند - برخلاف) پروتئازهای معده، پس از ورود به فضای درون لوله گوارش فعال می‌شوند.

۸۴۸. پپسین (همانند - برخلاف) پروتئازهای پانکراس، در محیطی با pH (اسیدی - قلیایی) بهترین عملکرد را دارد.
۸۴۹. آنزیم پپسین، می‌تواند مولکول آب را به واحدهای تشکیل دهنده پیوند در مولکول (کلاژن - گلیکوژن) اضافه کند.
- برای هر یک از عبارتهای زیر یک دلیل علمی بنویسید.
 - ۸۵۰. صفرا در خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده نقش دارد.
 - ۸۵۱. در بدن انسان، سلولز نمی‌تواند به مولکولهای قابل جذب توسط یاخته‌های پوششی روده باریک تبدیل شود.
 - به پرسش‌های زیر درباره گوارش غذا در روده باریک پاسخ دهید.
 - ۸۵۲. چه عواملی، در انجام مراحل نهایی گوارش کیموس در روده باریک نقش دارند؟ (سه مورد)
 - ۸۵۳. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده‌ای که در روده باریک انجام می‌شوند، چه نقش‌هایی دارند؟
 - ۸۵۴. شیرۀ روده از چه موادی تشکیل شده است؟ (چهار مورد)
 - ۸۵۵. در ترکیب صفرا، چه موادی وجود دارند؟ (سه مورد)
 - ۸۵۶. صفرا پس از ورود به روده باریک، دو وظیفه مختلف را برعهده دارد، آن‌ها را بنویسید.
 - ۸۵۷. چه موادی در شیرۀ پانکراس وجود دارند؟
 - ۸۵۸. تعداد اتم‌های سازنده «یک مولکول مالتوز»، چه تفاوتی با مجموع تعداد اتم‌های «دو مولکول گلوکز» دارد؟
 - ۸۵۹. برای اینکه دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدهای رژیم غذایی بتوانند جذب شوند، چه تغییری در آن‌ها باید ایجاد شود؟
 - ۸۶۰. پروتئین‌هایی که به لوله گوارش انسان وارد می‌شوند، چگونه به آمینواسید تجزیه می‌شوند؟
 - ۸۶۱. دو عاملی را که با ریز کردن چربی‌ها، اثر آنزیم لیپاز بر آن‌ها را افزایش می‌دهند، نام ببرید.
 - به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

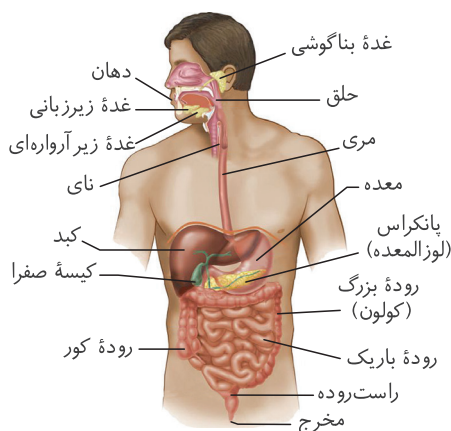
۸۶۲. کدام یک از عوامل مؤثر در گوارش نهایی کیموس در روده باریک، باعث می‌شود که تماس کیموس با شیرۀهای گوارشی و یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد؟
۸۶۳. در ارتباط با صفرا، محل هر یک از موارد زیر را مشخص کنید.
- الف) محل تولید ب) محل ذخیره‌سازی ج) محل فعالیت
۸۶۴. چرا گاهی در کیسه صفرا، سنگ ایجاد می‌شود؟
۸۶۵. صفرا، شیرۀ روده و شیرۀ پانکراس، از نظر داشتن کدام ماده مشابه هستند؟ وظیفه این ماده چیست؟
۸۶۶. ترشح بیکربنات از پانکراس به دوازدهه، علاوه بر خنثی کردن اثر اسید معده، چه اهمیت دیگری دارد؟
۸۶۷. کدام گروه از کربوهیدرات‌ها، می‌توانند بدون اینکه تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار بگیرند، وارد یاخته‌های پوششی روده باریک شوند؟
۸۶۸. چرا صفرا در گوارش چربی‌ها نقش دارد؟ این نقش صفرا با کمک چه عامل دیگری انجام می‌شود؟

شکل‌ها

۵

شکل ۱. لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

۱. نام‌گذاری اندام‌های مختلف
۲. بررسی و مقایسه موقعیت قرارگیری اندام‌های مختلف و نزدیکی اندام‌ها به یکدیگر



۸۴. مری، لوله‌ای ماهیچه‌ای است که از پشت نای عبور می‌کند و در طول مسیر خود در قفسه سینه، به سمت **چپ** متمایل می‌شود و در سمت **چپ** بدن، به معده اتصال می‌یابد.
۸۵. معده، اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش است که بخش عمده آن در سمت **چپ** بدن قرار دارد. معده دارای یک سطح محدب (برآمده) و یک سطح مقعر (فرورفته) است. سطح محدب معده، نزدیک طحال و سطح فرورفته آن رو به کبد قرار دارد.
۸۶. دریچه پیلور (بنداره انتهای معده)، در سمت **راست** بدن قرار دارد.
۸۷. دوازدهه، بخش ابتدایی روده باریک است که در سمت **راست** بدن قرار دارد. دوازدهه از پشت کولون افقی عبور می‌کند و به قسمت‌های بعدی روده باریک متصل می‌شود. سایر قسمت‌های روده باریک در بین کولون‌ها قرار گرفته‌اند.

دوازدهه، ساختاری شبیه به حرف C داره.

۸۸ بنداره انتهای روده باریک، در سمت راست بدن به روده کور متصل می شود.

۸۹ روده بزرگ دارای چهار بخش است. روده کور و کولون بالارو در سمت راست بدن قرار دارند. کولون افقی از سمت راست بدن شروع شده و به سمت چپ می رود. کولون پایین رو نیز در سمت چپ بدن قرار دارد.

ابتدای کولون افقی (در سمت راست بدن) نسبت به انتهای کولون افقی (در سمت چپ بدن)، پایین تر قرار دارد.

آپاندیس، نوعی اندام لنفی است که به روده کور متصل هست و در سمت راست بدن قرار دارد.

۹۰ راست روده و مخرج، بخش های انتهایی لوله گوارش هستند که در خط میانی (وسط) بدن قرار دارند.

۹۱ کبد، اندامی بزرگ در لوله گوارش است که دارای دو قسمت (لپ یا لوب) می باشد: ۱. قسمت سمت راست کبد که بزرگ ترین قسمت آن می باشد و به طور کامل در سمت راست بدن قرار دارد و ۲. قسمت چپ کبد که بخش عمده آن، در سمت چپ بدن قرار دارد و کوچک ترین قسمت کبد است.

به طور کلی، بخش عمده کبد در سمت راست بدن قرار دارد.

به دلیل موقعیت قرارگیری کبد، نیمه راست دیافراگم نسبت به نیمه چپ آن، بالاتر است.

۹۲ پانکراس، در پشت معده قرار دارد و مجرای آن به دوازدهه متصل می شود. بخش عمده پانکراس در سمت چپ بدن قرار دارد اما محل اتصال پانکراس به دوازدهه، در سمت راست بدن است.

۹۳ کیسه صفرا، اندامی در سطح پشتی کبد است و در سمت راست بدن قرار دارد. صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد وارد یک مجرای مشترک می شود و بدین ترتیب، در کیسه صفرا ذخیره می شود.

جدول زیر، موقعیت اندام های دستگاه گوارش در سمت چپ و راست بدن را مشخص می کند. مواردی که در هر ردیف از جدول قرار دارند، تقریباً هم سطح هستند و ساختارهای قرار گرفته در هر خانه از جدول، از بالا به پایین مرتب شده اند.

سمت راست بدن	سمت چپ بدن	از بالا به پایین
قسمتی از لوب چپ کبد - لوب راست کبد	قسمتی از لوب چپ کبد - بنداره انتهای مری طحال - بخش اعظم معده	
بخش کوچکی از پانکراس - دوازدهه - کیسه صفرا محل اتصال مجرای پانکراس و صفرا به دوازدهه	بخش عمده پانکراس (پشت) پایین ترین قسمت بخش محدب معده (جلو)	
پایین ترین بخش دوازدهه	انتهای کولون افقی	
کولون بالارو	کولون پایین رو	
بنداره انتهای روده باریک - روده کور آپاندیس	کولون پایین رو	
راست روده مخرج		
از چپ به راست		

● با توجه به شکل مقابل، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

۸۶۹. کدام شماره، بخشی از لوله گوارشی را نشان می دهد که در آن آنزیم گوارشی ساخته نمی شود؟

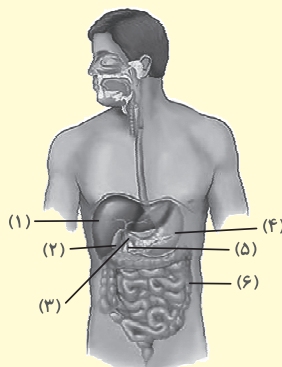
۸۷۰. رسوب کلسترول در کدام بخش، می تواند منجر به تشکیل سنگ شود؟

۸۷۱. ترکیبی حاوی نمک و فسفولیپید که به لوله گوارش می ریزد، توسط کدام بخش ساخته می شود؟

۸۷۲. ماهیچه های صافی که به صورت مورب سازمان یافته اند، در کدام بخش وجود دارند؟

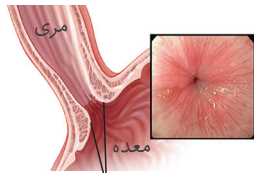
۸۷۳. ساختاری که ورود مواد به بخش «۳» را تنظیم می کند، چه نام دارد؟

۸۷۴. قوی ترین آنزیم های گوارشی توسط یاخته های پوششی کدام بخش ساخته می شوند؟



شکل ۲ - بنداره انتهای مری

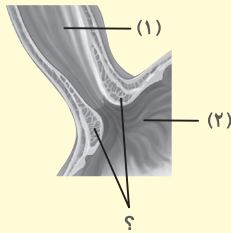
اطلاعات مهم بدانید که شکل، مربوط به بنداره انتهای مری است. مری و معده را تشخیص دهید.



بنداره (اسفنکتر) انتهای مری

۹۴ دیواره مری در قسمت انتهایی آن نسبت به قسمت‌های بالاتر، لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارد.

۹۵ در سطح داخلی مری و معده، چین‌خوردگی‌هایی مشاهده می‌شود.



● به پرسش‌های زیر درباره بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل پاسخ دهید.

۸۷۵. نام بخش مشخص شده با علامت سؤال (?) چیست؟

۸۷۶. در کدام یک از بخش‌های مشخص شده در شکل، کیموس تشکیل می‌شود؟

۸۷۷. در دیواره کدام یک از بخش‌های مشخص شده در شکل، فقط ماهیچه طولی و حلقوی وجود دارد؟

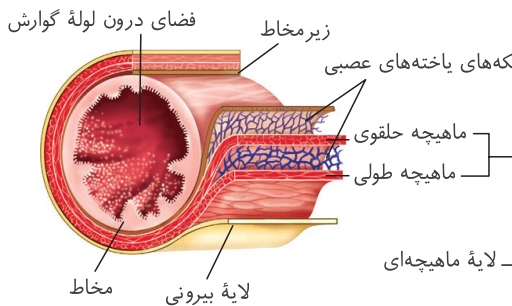
شکل ۳ - لوله گوارش

۱- نام‌گذاری لایه‌های مختلف دیواره لوله گوارش، ۲- ویژگی‌های ظاهری لایه‌های مختلف لوله گوارش

۳- بررسی شاخه‌های مختلف رگ‌های خونی موجود در صفاق روده‌ها.

اطلاعات مهم

ساختار لایه‌های لوله گوارش



۹۶ نازک‌ترین لایه دیواره لوله گوارش، لایه بیرونی است.

۹۷ با توجه به وجود چین‌های حلقوی در سطح داخلی لوله گوارش، شکل مربوط به بخشی از روده باریک است.

۹۸ در لایه ماهیچه‌ای، ماهیچه طولی در سمت خارج و ماهیچه حلقوی در سمت داخل قرار دارد.

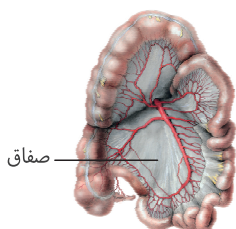
۹۹ در لایه ماهیچه‌ای، شبکه یاخته‌های عصبی در بین ماهیچه طولی و حلقوی قرار دارد.

۱۰۰ لایه زیرمخاط در مجاورت ماهیچه حلقوی قرار دارد.

۱۰۱ در معده، علاوه بر ماهیچه طولی و حلقوی، ماهیچه مورب هم قرار دارد. ماهیچه مورب، در سمت داخل ماهیچه حلقوی هست و لذا در معده، ماهیچه مورب در مجاورت لایه زیرمخاط قرار می‌گیرد.

۱۰۲ شبکه یاخته‌های عصبی لایه زیرمخاط، در فاصله بین لایه زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای قرار دارد.

بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها



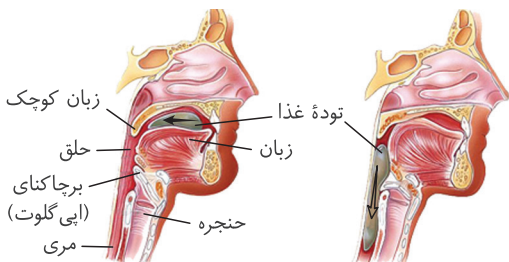
این شکل اگر بخواد به‌عنوان منبعی برای طرح سؤال استفاده بشه، سؤالات خیلی سختی ازش طرح خواهد شد. البته نه برای شما که نکاتش رو اینجا می‌خوانین. بررسی و توضیح نکات این شکل هم مقداری دشوار هست و لذا با دقت بیشتری این قسمت رو مطالعه کنین. برای درک بهتر، ما دو تا شکل دیگه هم در این قسمت قرار دادیم که توضیحات، بر اساس اون شکل‌ها انجام می‌شه. شکل مقابل هم که همون شکل کتاب درسی بدون تغییر است.

شکل ۷ - بلع

موقعیت قرارگیری ساختارهای مختلف در مراحل مختلف فرایند بلع

اطلاعات مهم

الف) هنگام بلع، فقط راه مری باز است.



۱۲۳ درون استخوان جمجمه، حفره‌هایی با اندازه‌های مختلف مشاهده می‌شوند.

[اینها همون سینوس‌ها هستن که توی سینوزیت، دچار التهاب می‌شن.]

۱۲۴ دیواره حفره بینی، دارای ساختاری لایه‌لایه است. اگه دقت کنین یه برآمدگی‌هایی

توی بینی می‌بینین که باعث شده دیواره بینی به چند قسمت تقسیم بشه و هوا از بین

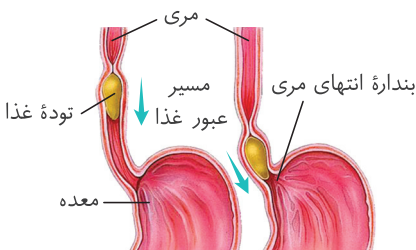
این برآمدگی‌ها عبور می‌کنه.

۱۲۵ زبان، نوعی ماهیچه اسکلتی (مخطط) است و به استخوان فک پایین متصل شده است.

۱۲۶ هنگام عبور توده غذا از حلق، موقعیت قرارگیری اپی گلوت و زبان کوچک تغییر می‌کند تا فقط راه مری باز بماند:

محل توده غذا	اپی گلوت (برچاکنای)	راه نای	زبان کوچک	بینی
دهان	بالا	باز	پایین	باز
حلق	پایین	بسته	بالا	بسته

ب) حرکات کرمی، غذا را در طول مری حرکت می‌دهند.



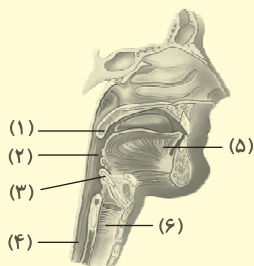
۱۲۷ هنگام عبور غذا در طول مری، بنداره انتهای مری بسته است.

۱۲۸ با رسیدن توده غذا به انتهای مری، ماهیچه بنداره انتهای مری شل شده و

بدین ترتیب، توده غذا می‌تواند وارد معده شود.



● در ارتباط با بخش‌های مشخص شده در شکل مقابل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۸۹۳. هنگام عبور توده غذا از حلق، هر کدام از بخش‌های «۱» و «۳» به کدام سمت حرکت می‌کنند؟

۸۹۴. کدام یک از بخش‌های مشخص شده در شکل، در شروع فرایند بلع نقش دارد؟ نام این بخش چیست؟

۸۹۵. حرکات کرمی لوله گوارش، با انقباض ماهیچه‌های دیواره کدام بخش آغاز می‌شوند؟ نام این بخش چیست؟

۸۹۶. در دیواره کدام یک از بخش‌های مشخص شده در شکل، ماهیچه مخطط و صاف وجود دارد؟

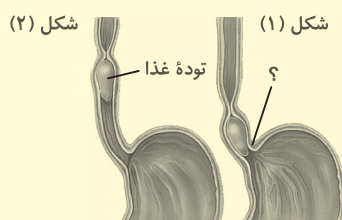
۸۹۷. نام بخش مشخص شده با شماره «۶» چیست؟

به پرسش‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل پاسخ دهید.

۸۹۸. این شکل مربوط به کدام فرایند در دستگاه گوارش انسان است؟

۸۹۹. نام بخش مشخص شده با علامت سؤال (?) چیست؟

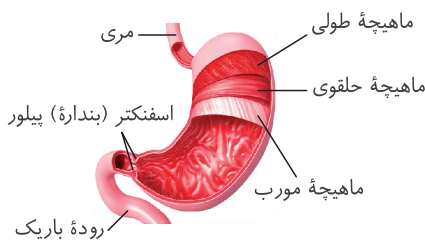
۹۰۰. در کدام شکل «۱» یا «۲»، ماهیچه بنداره انتهای مری شل شده است؟



شکل ۸ - لایه‌های ماهیچه‌ای معده

اطلاعات مهم

نام‌گذاری لایه‌های ماهیچه‌ای مختلف دیواره معده



۱۲۹. سطح داخلی معده، دارای چین خوردگی است.

۱۳۰. در محل اتصال معده به روده باریک، بنداره پیلور قرار دارد.

۱۳۱. در معده، علاوه بر ماهیچه طولی و حلقوی، ماهیچه مورب نیز وجود دارد.

۱۳۲. ماهیچه مورب در سطح داخلی ماهیچه حلقوی قرار می‌گیرد و **داخلی‌ترین**

ماهیچه معده محسوب می‌شود. لذا، نسبت به ماهیچه طولی و حلقوی، به لایه

زیرمخاط، مخاط و سطح داخلی معده، **نزدیک‌تر** است.

خرداد ۱۴۰۳



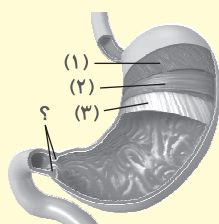
• به پرسش‌های زیر در ارتباط با شکل پاسخ دهید.

۹۰۱. نام بخش مشخص شده با علامت سؤال (?) چیست؟

۹۰۲. کدام ماهیچه مشخص شده در شکل، فقط در این اندام لوله گوارش وجود دارد؟ نام آن چیست؟

۹۰۳. کدام ماهیچه مشخص شده در شکل، بیشترین فاصله از لایه زیرمخاط را دارد؟ نام آن چیست؟

۹۰۴. کدام ماهیچه، نقش اصلی را در تشکیل حلقه انقباضی در پشت توده غذایی دارد؟ نام آن چیست؟



شکل ۹ - غده‌های معده

اطلاعات مهم

۱. نام‌گذاری اجزای شکل

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

۲. بررسی و مقایسه ویژگی‌های ظاهری، موقعیت قرارگیری و عملکرد یاخته‌های مختلف

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

این شکل، نکات زیاد و مهمی دارد. دقت کنید:

۱۳۳. یاخته‌های پوششی مخاط معده، در دو قسمت قرار گرفته‌اند:

۱. **حفره معده**: شامل یاخته‌های پوششی سطحی معده

۲. **غده معده**: شامل یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، یاخته

کناری و یاخته اصلی؛ یاخته درون‌ریز (هورمون‌ساز) هم هست که بعداً راجع بهش صحبت می‌کنیم.

نام‌گذاری حفره معده و غده معده رو یاد بگیرین. یاخته پوششی سطحی

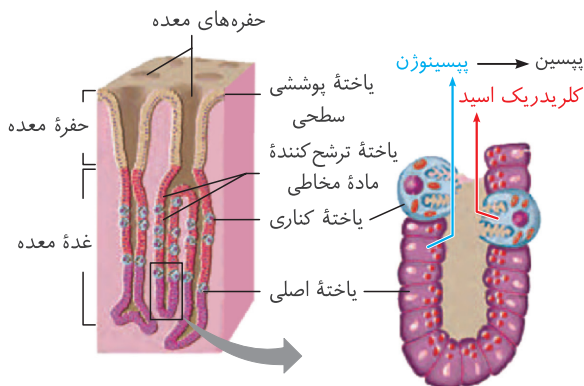
هم که می‌دونین در ترشح موسین و بیکربنات نقش داره. نکته آخرم راجع به

یاخته پوششی سطحی اینکه عمقی‌ترین اونا، در تماس با یاخته ترشح‌کننده

ماده مخاطی قرار می‌گیرن اما بقیشون، فقط با یاخته‌های مشابه خودشون در تماسن.

۱۳۴. حفره‌های معده، به صورت فرورفتگی‌هایی در **سطح داخلی** معده قابل مشاهده هستند.

۱۳۵. **فراوانی یاخته‌ها**: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، **فراوان‌ترین** یاخته‌های غدد معده هستند.



فراوانی یاخته‌ها ← یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی < یاخته اصلی < یاخته کناری < یاخته هورمون‌ساز

۱۳۶. **ترتیب قرارگیری یاخته‌ها: سطحی‌ترین** (بالاترین) یاخته‌ها در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند. **عمقی‌ترین**

(پایین‌ترین) یاخته‌ها در غدد معده هم یاخته‌های اصلی هستند. یاخته‌های کناری در **قسمت‌های میانی غدد معده** و در بین یاخته‌های

دیگر قرار دارند.

- ۱۳۷ تماس با یاخته‌های دیگر** ← یاخته‌های غدد معده، از نظر تماس با یاخته‌های دیگر در غدد معده، وضعیت متفاوتی دارند:
- ۱. یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی:** سطحی‌ترین آن‌ها، با یاخته پوششی سطحی تماس دارند. اکثر یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فقط با یاخته‌های مشابه خودشون تماس دارند. اما بعضی از اونا هم ممکنه با یک یا دو یاخته کناری تماس داشته باشن.
 - ۲. یاخته کناری:** بیشتر یاخته‌های کناری، بین دو یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار دارند. بعضی هاشونم بین یک یاخته اصلی و یک یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی قرار دارند. تعداد خیلی کمیشونم بین دو تا یاخته اصلی هستن.
 - ۳. یاخته اصلی:** اغلب یاخته‌های اصلی، فقط با یاخته‌های مشابه خودشون در تماس هستن. بعضی از یاخته‌های اصلی، ممکنه با یک یاخته کناری هم در تماس باشن.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

۱۳۸ اندازه یاخته‌ها: یاخته‌های کناری، **بزرگ‌ترین** یاخته‌های غده معده هستنند.

اندازه یاخته‌ها ← یاخته کناری < یاخته اصلی < یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی

- ۱۳۹** در یاخته‌های اصلی، هسته‌ای **بیضی شکل** در **قاعده یاخته** قرار دارد.
- ۱۴۰** غشای یاخته‌های کناری در نزدیکی مجرای غده، دارای **دو فرورفتگی و چین خوردگی‌هایی** هست. در مجاورت غشای سمت مقابل، هسته‌ای **کروی شکل** در یاخته کناری دیده می‌شود. همچنین **تعداد زیادی** میتوکندری در این یاخته وجود دارند.
- ۱۴۱** مجرای یک غده معده می‌تواند **به تنهایی** به یک حفره معده متصل شود. همچنین ممکن است مجرای دو غده معده به یکدیگر بپیوندند و یک **مجرای مشترک** به حفره معده اتصال یابد.

؟

● به پرسش‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل پاسخ دهید.

۹۰۵. یاخته‌هایی که بیکربنات را به لایه ژله‌ای حفاظتی اضافه می‌کنند، در کدام بخش قرار دارند؟ نام این بخش چیست؟

۹۰۶. کدام شماره، یاخته‌ای را نشان می‌دهد که فقط موسین و لیزوزیم ترشح می‌کند؟

۹۰۷. یاخته‌ای که آنزیم‌های گوارشی را به شیره معده اضافه می‌کند، با کدام شماره مشخص شده است؟

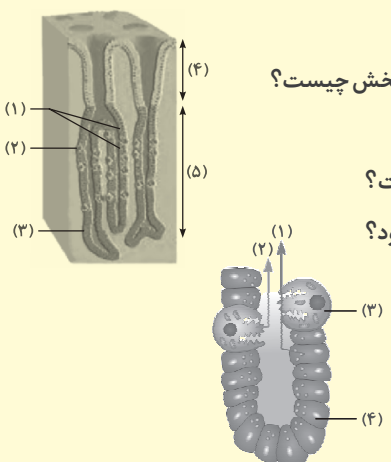
۹۰۸. ماده لازم برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های پوششی روده باریک، توسط کدام یاخته ساخته می‌شود؟

۹۰۹. نام بخش مشخص شده با شماره «۵» چیست؟

● با توجه به شکل مقابل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۹۱۰. هر یک از شماره‌های «۱» و «۲»، چه ماده‌ای را نشان می‌دهند؟

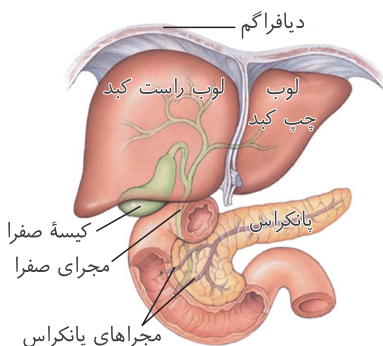
۹۱۱. هر کدام از شماره‌های «۳» و «۴»، نشان‌دهنده چه یاخته‌ای هستند؟



شکل ۱۰- کبد، کیسه صفرا و پانکراس

بررسی موقعیت قرارگیری اندام‌ها و مجراهای مختلف کبد، پانکراس و کیسه صفرا

اطلاعات مهم



- ۱۴۲** نواری سفید رنگ، لوب چپ و راست کبد را از یکدیگر جدا می‌کند. توی شکل کتاب درسی، این نوار به صورت ساده‌تر نشون داده شده. برای درک بهتر شما، ما این نوار و دیافراگم رو هم به طور کامل در شکل قرار دادیم.
- ۱۴۳** صفرا از راه مجاری صفراوی **کبد** به یک **مجرای مشترک** وارد و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.
- ۱۴۴** کیسه صفرا، کیسه‌ای **کوچک** در پشت کبد است که صفرای ساخته شده در کبد، درون آن ذخیره شده و در موقع نیاز، به روده باریک وارد می‌شود.
- ۱۴۵** دوازدهه، ساختاری C شکل و مایل (C) دارد.
- ۱۴۶** پانکراس از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است. یکی از این بخش‌ها، سر پانکراس است که در مجاورت دوازدهه (درون دهانه ساختار C شکل دوازدهه) قرار دارد. دم پانکراس نیز بخش دیگری از آن است که در پشت معده قرار می‌گیرد.

فعالیت‌ها

۶

فعالیت ۲

۱۵۲. آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، می‌تواند پروتئین سفیده تخم‌مرغ را گوارش دهد.

۱۵۳. آنزیم‌ها، نظیر آنزیم پپسین، در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

👁️ دو تا نکته بالا، نکات متن فعالیت بودن. اما این فعالیت یه سؤال هم داره که در ایستگاه سؤال بررسیش می‌کنیم. این سؤال به این شکل بعیده در امتحان مطرح بشه و اگه بخواد مطرح بشه، احتمالاً خود مراحل آزمایش داده می‌شه و شما باید نتیجه رو پیش‌بینی کنید.



● آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد:

۹۶۳. آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم‌مرغ را گوارش می‌دهد.

فعالیت ۳

شهریور ۱۴۰۲

۱۵۴. پروتئازهای لوزالمعده، قوی و متنوع هستند. ← می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند.



● پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع هستند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند.

شهریور ۱۴۰۲

۹۶۴. بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟

فعالیت ۴ - اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته

شهریور ۱۴۰۲

۱۵۵. در حضور نشاسته، محلول لوگول به رنگ **آبی تیره** در می‌آید.

۱۵۶. آمیلاز بزاق باعث تجزیه نشاسته می‌شود. لذا در صورتی که نشاسته همراه با آمیلاز بزاق به محلول لوگول اضافه شود، تغییر رنگی در محلول لوگول رخ نمی‌دهد (لوگول معرف نشاسته است و نشاسته توسط آمیلاز تجزیه شده است).



● در آزمایشی، دو لوله آزمایش مطابق زیر وجود دارند و به هر لوله، یک قطره از محلول لوگول اضافه می‌شود.

لوله آزمایش ۱: حاوی دو میلی‌لیتر از محلول نشاسته

لوله آزمایش ۲: حاوی یک میلی‌لیتر بزاق انسان

۹۶۵. رنگ محلول لوگول در کدام لوله آزمایش تغییر می‌کند؟ محلول لوگول به چه رنگی در می‌آید؟

۹۶۶. چرا رنگ محلول لوگول تغییر پیدا کرد؟

۹۶۷. در صورتی که به لوله آزمایش ۳ که حاوی دو میلی‌لیتر از محلول نشاسته و دو میلی‌لیتر از بزاق است، محلول لوگول اضافه شود، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ چرا؟

بانک سؤالات نهایی



● درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

خرداد ۱۴۰۳

۹۶۸ در معده لایه ماهیچه مورب نسبت به لایه ماهیچه حلقوی، به شبکه عصبی لایه زیرمخاطی نزدیک‌تر است.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

۹۶۹ قسمت اعظم بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش برخلاف اندام لنفی متصل به روده کور در قسمت چپ بدن قرار دارد.

شهریور ۱۴۰۲

۹۷۰ دستگاه گوارش ما، آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را می‌سازد.

شهریور ۱۴۰۲

۹۷۱ گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز معده انجام می‌شود.

خرداد ۱۴۰۲

۹۷۲ ویتامین B_{۱۲} در روده باریک مستقل از فاکتور داخلی معده جذب می‌شود.

● در هر یک از عبارتهای زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

۹۷۳ لایه ماهیچه‌ای ساختار لوله گوارش در ابتدای مری از نوع است.

خرداد ۱۴۰۲

۹۷۴ در قسمت‌هایی از لوله گوارش ماهیچه‌های حلقوی به نام وجود دارد که در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

خرداد ۱۴۰۲

۹۷۵ آنزیم بزاق به گوارش نشاسته در دهان کمک می‌کند.

خرداد ۱۴۰۲

۹۷۶ در دهان انسان، آنزیم در گوارش کربوهیدرات‌ها و آنزیم در مبارزه با باکتری‌ها نقش دارد.

● برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

شهریور ۱۴۰۲

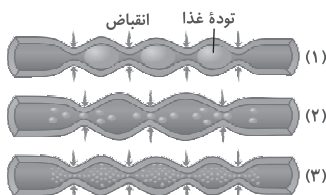
۹۷۷ پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی (پپسین - پپسینوژن) می‌نامند.

خرداد ۱۴۰۲

۹۷۸ گوارش پروتئین‌ها توسط آنزیم (پپسینوژن - پپسین) در معده آغاز می‌شود.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

● در مورد شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

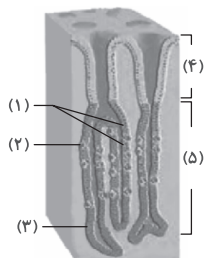


۹۷۹ کدام گروه از ماهیچه‌های صاف دیواره لوله گوارش، در شکل «۱» در حال انقباض هستند؟

۹۸۰ در چه صورت حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند؟

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

● با توجه به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید.



۹۸۱ ماده‌ای که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلبایی می‌کند، از سلول‌های کدام بخش ترشح می‌شود؟

۹۸۲ بخش شماره «۵» و سلول‌های شماره «۱» را نام‌گذاری نمایید.

۹۸۳ ماده‌ای که پپسینوژن غیرفعال را به پپسین تبدیل می‌کند، از کدام یک از سلول‌ها ترشح می‌شود؟

● در مورد گوارش و جذب مواد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

شبه‌نهایی ۱۴۰۳

۹۸۴ گوارش پروتئین از کدام بخش دستگاه گوارش انسان آغاز می‌شود؟

شهریور ۱۴۰۲

۹۸۵ دیواره کدام قسمت از لوله گوارش انسان، یک لایه ماهیچه‌ای بیشتر دارد؟

شهریور ۱۴۰۲

۹۸۶ چرا در اثر برگشت شیر معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند؟

شهریور ۱۴۰۲

۹۸۷ در حضور نشاسته، لوگول به چه رنگی در می‌آید؟

شهریور ۱۴۰۲

● پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع هستند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند.

۹۸۸ فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟

خرداد ۱۴۰۲

● در رابطه با دستگاه گوارش به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۹۸۹ نقش مخلوط‌کنندگی در معده مربوط به کدام نوع حرکت لوله گوارش است؟

۹۹۰ پیش‌ساز پروتئازهای معده از کدام یاخته‌های غده معده ترشح می‌شود؟

۹۹۱ چرا اسید و آنزیم‌های معده به دیواره آن آسیب نمی‌رساند؟



داخل ۰/۲۵	۷۲۹	غشای پایه ۰/۲۵	۶۹۸
مخلوط کردن محتویات لوله ۰/۲۵	۷۳۰	سازش با محیط ۰/۲۵	۶۹۹
قطعه‌قطعه‌کننده ۰/۲۵	۷۳۱	بوم‌سازگان (سطح ۸ نیز مورد قبول است.) ۰/۲۵	۷۰۰
وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره ۰/۲۵، متوقف می‌شود. ۰/۲۵	۷۳۲	مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به‌جای سه اسید چرب، به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود. ۰/۲۵ (فسفولیپیدها، فراوان‌ترین لیپیدهای موجود در غشا هستند و عمده‌ترین لیپیدهای ذخیره‌ای بدن، تری‌گلیسیریدها می‌باشند.)	۷۰۱
غذایی که می‌خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی درمی‌آید که می‌تواند مواد ۰/۲۵ و انرژی لازم ۰/۲۵ برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند. ۰/۲۵	۷۳۳	تأمین انرژی برای یاخته ۰/۲۵ (شکل نشان‌دهنده میتوکندری است.)	۷۰۲
در قسمت‌هایی از لوله گوارش، ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره [اسفنکتر] وجود دارد. ۰/۲۵ - تنظیم عبور مواد ۰/۲۵	۷۳۴	بافت پیوندی متراکم ۰/۲۵	۷۰۳
۱- غدد بزاقی، ۲- کبد، ۳- کیسه صفرا و ۴- پانکراس (ذکر سه مورد) ۰/۷۵	۷۳۵	غشای پایه ۰/۲۵	۷۰۴
۱- دهان، ۲- حلق، ۳- ابتدای مری و ۴- بنداره خارجی مخرج (ذکر سه مورد) ۰/۷۵ (یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، استوانه‌ای و قرمز رنگ هستند.)	۷۳۶	بافت چربی ۰/۲۵	۷۰۵
۱- به جلو راندن توده غذایی ۰/۲۵ و ۲- مخلوط کردن محتویات لوله ۰/۲۵	۷۳۷	پلی‌ساکاریدها ۰/۲۵ (قند ذخیره‌ای قارچ‌ها، گلیکوژن است.)	۷۰۶
بخش‌هایی از لوله به‌صورت یک در میان منقبض می‌شوند. ۰/۲۵	۷۳۸	گلیسرول ۰/۲۵ و اسید چرب ۰/۲۵	۷۰۷
سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج شده ۰/۲۵ و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. ۰/۲۵	۷۳۹	ماهیچه صاف ۰/۲۵	۷۰۸
حفره شکمی ۰/۲۵	۷۴۰	فصل ۲ گوارش و جذب مواد	
بنداره خارجی مخرج ۰/۲۵ (بنداره خارجی مخرج، فقط دارای بافت ماهیچه‌ای است و ماهیچه آن نیز از نوع مخطط می‌باشد.)	۷۴۱	نادرست ۰/۲۵ (غدد بزاقی، جزء اندام‌های مرتبط با لوله گوارش هستند.)	۷۰۹
لایه زیرمخاط ۰/۲۵ و لایه ماهیچه‌ای ۰/۲۵	۷۴۲	نادرست ۰/۲۵ (دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارد.)	۷۱۰
حرکت کرمی ۰/۲۵ و حرکت قطعه‌قطعه‌کننده ۰/۲۵	۷۴۳	نادرست ۰/۲۵ (هر لایه از دیواره لوله گوارش، از انواعی از بافت‌ها تشکیل شده است.)	۷۱۱
وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. ۰/۲۵	۷۴۴	نادرست ۰/۲۵ (در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی شست وجود دارد اما در همه لایه‌ها، وظیفه این بافت پشتیبانی از بافت پوششی نیست. مثلاً در لایه ماهیچه‌ای، بافت پوششی وجود ندارد.)	۷۱۲
حرکت قطعه‌قطعه‌کننده ۰/۲۵	۷۴۵	نادرست ۰/۲۵ (بخش ابتدایی مری دارای یاخته‌های ماهیچه اسکلتی است. اما لایه بیرونی اندام‌های درون حفره شکمی بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهند.)	۷۱۳
حلقوی ۰/۲۵	۷۴۶	نادرست ۰/۲۵ (بخش انتهایی روده باریک، به‌طور مستقیم به روده بزرگ متصل است. بخش‌های دیگر روده باریک نیز می‌توانند از طریق صفاق به روده بزرگ متصل شوند.)	۷۱۴
زیرمخاط موجب می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد ۰/۲۵ و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. ۰/۲۵	۷۴۷	درست ۰/۲۵	۷۱۵
در لایه زیرمخاط، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد. ۰/۲۵	۷۴۸	نادرست ۰/۲۵ (فقط در بعضی از اندام‌های لوله گوارش، مثل روده باریک، یاخته‌های پوششی توانایی جذب مواد مغذی را دارند.)	۷۱۶
لایه مخاطی ۰/۲۵	۷۴۹	درست ۰/۲۵	۷۱۷
لایه مخاطی ۰/۲۵	۷۵۰	درست ۰/۲۵	۷۱۸
لایه بیرونی ۰/۲۵	۷۵۱	پیوسته‌ای ۰/۲۵ - مخرج ۰/۲۵	۷۱۹
ورود غذا لوله گوارش را گشاد ۰/۲۵ و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند ۰/۲۵. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. ۰/۲۵	۷۵۲	پیوندی شست ۰/۲۵	۷۲۰
یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت درمی‌آورد. ۰/۲۵	۷۵۳	صفاق ۰/۲۵ - بیرونی ۰/۲۵	۷۲۱
حرکت قطعه‌قطعه‌کننده ۰/۲۵	۷۵۴	مری ۰/۲۵	۷۲۲
۱- ریزتر شدن محتویات لوله ۰/۲۵ و ۲- مخلوط شدن بیشتر محتویات لوله با شیره‌های گوارشی ۰/۲۵	۷۵۵	طولی ۰/۲۵ - مورب ۰/۲۵	۷۲۳
نادرست ۰/۲۵ (در انسان، شش غده بزاقی بزرگ و تعداد زیادی غده بزاقی کوچک وجود دارد.)	۷۵۶	گشاد شدن لوله (اتساع لوله) ۰/۲۵	۷۲۴
نادرست ۰/۲۵ (فقط در معده و ابتدای روده، ماده مخاطی از لوله گوارش در برابر اسید محافظت می‌کند.)	۷۵۷	کرمی ۰/۲۵	۷۲۵
		پیلور ۰/۲۵ - کرمی ۰/۲۵	۷۲۶
		حلقوی ۰/۲۵ - انقباض ۰/۲۵	۷۲۷
		برخلاف ۰/۲۵ - مخطط ۰/۲۵	۷۲۸

اسید ۰/۲۵ - آنزیم ۰/۲۵	۷۹۱
پوششی سطحی ۰/۲۵ - قلیایی یا بیشتر ۰/۲۵	۷۹۲
اصلی ۰/۲۵ - کناری ۰/۲۵	۷۹۳
کلریدریک‌اسید ۰/۲۵ - کناری ۰/۲۵	۷۹۴
کناری ۰/۲۵ - ویتامین B _{۱۲} ۰/۲۵	۷۹۵
کیموس ۰/۲۵	۷۹۶
مخاطی ۰/۲۵	۷۹۷
حفره ۰/۲۵	۷۹۸
همه ۰/۲۵ - بعضی از ۰/۲۵	۷۹۹
برخلاف ۰/۲۵ - غیرفعال ۰/۲۵	۸۰۰
اندکی ۰/۲۵	۸۰۱
چون یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات ترشح می‌کنند ۰/۲۵ که لایه زله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند ۰/۲۵ و سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید. ۰/۲۵ (این پاسخ، پاسخی است که در امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲ ذکر شده است و درست‌تر این است که به ترشح ماده مخاطی فراوان هم اشاره شود.)	۸۰۲
پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند. ۰/۲۵ ویتامین B _{۱۲} برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است. ۰/۲۵	۸۰۳
حفاظت دیواره مری به اندازه معده و روده باریک نیست. ۰/۲۵ مخلوط حاصل از گوارش غذا ۰/۲۵ در معده ۰/۲۵	۸۰۴
پیش‌ساز ۰/۲۵ پروتئازهای ۰/۲۵ معده ۰/۲۵	۸۰۵
بنداره انتهای مری ۰/۲۵ - افزایش می‌یابد. ۰/۲۵ (با کاهش حجم محتویات درون معده، مقدار چین‌خوردگی‌های آن افزایش می‌یابد.)	۸۰۶
شیره معده ۰/۲۵ و حرکات معده ۰/۲۵	۸۰۷
یاخته‌های پوششی مخاط معده ۰/۲۵ در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند ۰/۲۵ و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند.	۸۰۸
ماده مخاطی فراوان ۰/۲۵ و بیکربنات ۰/۲۵	۸۰۹
کلریدریک‌اسید ۰/۲۵ و عامل داخلی معده ۰/۲۵	۸۱۰
پروتئین‌ها ۰/۲۵ - پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. ۰/۲۵	۸۱۱
معده ۰/۲۵	۸۱۲
تا غذای بلع‌شده در معده انبار شود. ۰/۲۵	۸۱۳
از طریق مجرای غده ۰/۲۵	۸۱۴
زله‌ای ۰/۲۵ و چسبناک ۰/۲۵	۸۱۵
الف) یاخته پوششی سطحی ۰/۲۵ و یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی ۰/۲۵ - ب) یاخته پوششی سطحی ۰/۲۵	۸۱۶
عامل داخلی معده ۰/۲۵ - یاخته‌های کناری ۰/۲۵	۸۱۷
ویتامین B _{۱۲} ۰/۲۵ (به دلیل عدم ترشح عامل داخلی معده، جذب ویتامین B _{۱۲} در روده کاهش می‌یابد و فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود. با تزریق ویتامین B _{۱۲} به خون، عوارض ناشی از عدم جذب ویتامین B _{۱۲} می‌تواند کاهش یابد.)	۸۱۸
یاخته‌های اصلی ۰/۲۵ و یاخته‌های کناری ۰/۲۵	۸۱۹
۱- تأثیر کلریدریک‌اسید بر پپسینوژن ۰/۲۵ و ۲- تأثیر پپسین بر پپسینوژن ۰/۲۵	۸۲۰

درست ۰/۲۵	۷۵۸
درست ۰/۲۵	۷۵۹
دهان ۰/۲۵	۷۶۰
نشاسته ۰/۲۵	۷۶۱
باکتری ۰/۲۵	۷۶۲
زبان کوچک ۰/۲۵ - برچاکنای [اپی‌گлот] ۰/۲۵	۷۶۳
کربوهیدرات ۰/۲۵	۷۶۴
حلق ۰/۲۵ - ادامه پیدا می‌کند. ۰/۲۵	۷۶۵
برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی ۰/۲۵ و اثر بزاق بر غذا ۰/۲۵	۷۶۶
حلق با دهان، مری، نای و بینی در ارتباط است. ۰/۲۵	۷۶۷
۱- غده بناگوشی ۰/۲۵، ۲- غده زیربانی ۰/۲۵، ۳- غده زیرآرواره‌ای ۰/۲۵ و ۴- غده‌های بزاقی کوچک ۰/۲۵	۷۶۸
۱- آب، ۲- یون‌ها، ۳- انواعی از آنزیم و ۴- موسین (ذکر سه مورد) ۰/۲۵ (در صورت نوشتن لیزوزیم یا آمیلاز به جای «انواعی از آنزیم»، نمره تعلق می‌گیرد.)	۷۶۹
در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. ۰/۲۵	۷۷۰
موسین، آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند. ۰/۲۵	۷۷۱
۱- دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا با آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند. ۰/۲۵ و ۲- ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آنها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند. ۰/۲۵	۷۷۲
با شل شدن بنداره انتهای مری، غذا وارد معده می‌شود. ۰/۲۵	۷۷۳
گوارش مکانیکی ۰/۲۵ و گوارش شیمیایی ۰/۲۵	۷۷۴
آمیلاز ۰/۲۵ و لیزوزیم ۰/۲۵	۷۷۵
آمیلاز ۰/۲۵	۷۷۶
کربوهیدرات ۰/۲۵ و پروتئین ۰/۲۵	۷۷۷
ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند ۰/۲۵ و آنها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند. ۰/۲۵	۷۷۸
عقب دهان و داخل حلق ۰/۲۵	۷۷۹
الف) بالا ۰/۲۵ و ب) پایین ۰/۲۵	۷۸۰
زبان ۰/۲۵ - ارادی ۰/۲۵	۷۸۱
دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود ۰/۲۵ و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند. ۰/۲۵	۷۸۲
حلق ۰/۲۵	۷۸۳
غده‌های مخاط مری ۰/۲۵، ماده مخاطی ترشح می‌کنند ۰/۲۵ تا حرکت غذا آسان‌تر شود.	۷۸۴
۱- ۴ - ۲ - ۳ (فقط در صورت صحیح بودن ترتیب کل مراحل، نمره تعلق می‌گیرد.)	۷۸۵
نادرست ۰/۲۵ (کیموس در معده تشکیل می‌شود.)	۷۸۶
نادرست ۰/۲۵ (بیکربنات توسط یاخته‌های پوششی سطحی ساخته می‌شود.)	۷۸۷
نادرست ۰/۲۵ (یاخته‌های اصلی، پپسینوژن را ترشح می‌کنند که غیرفعال است.)	۷۸۸
نادرست ۰/۲۵ (پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند، نه به آمینواسید.)	۷۸۹
پیلور ۰/۲۵ - دوازدهه ۰/۲۵	۷۹۰