

تغذیه پایه دهم کتاب درسی

گروه آموزشی مدیکال



شکل ۱- راست: انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت آئی‌بی‌ام پیشرفته‌ترین سخت‌افزار ۱۰۰ مگابایت در سال ۱۹۵۶ این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه‌های امروزی مقایسه کنید. چپ: یک حافظه ۲ ترابایتی امروزی

مهندسی ژنتیک مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند. به گونه‌ای که ژن‌هایی منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

اخلاق زیستی: پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.

یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عوارض زیبار برای افراد باشند. بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

چاپ 1401

صفحه 4 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۱- راست: انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت آئی‌بی‌ام پیشرفته‌ترین سخت‌افزار ۱۰۰ مگابایت در سال ۱۹۵۶ این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه‌های امروزی مقایسه کنید. چپ: یک حافظه ۲ ترابایتی امروزی

مهندسی ژنتیک مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند. مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دمای جانداران و ایجاد صفت جدید به کار می‌رود. انتظار نداریم که جانوری مانند بز بتواند پروتئین تار عنکبوت بسازد، اما این کار با استفاده از مهندسی ژنتیک رخ داده است. پژوهشگران توانسته‌اند با انتقال ژن، بزهایی تولید کنند که در شیر آنها این پروتئین ساخته می‌شود که در صورت تجاری شدن تحولی در صنعت رخ خواهد داد. تار عنکبوت از مواد ارزشمند در طبیعت است و می‌تواند کاربردهای وسیعی در صنایع متفاوت داشته باشد.

اخلاق زیستی: پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.

یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عوارض زیبار برای افراد باشند. بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

گفتار ۲ گستره حیات

زیست‌شناسی: علم بررسی حیات است اما حیات چیست؟ تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد. بنابراین، معمولاً به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و با ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم. **گستره حیات:** از پخته شروع می‌شود و بازست گره پایان می‌یابد. جانداران همه این هفت ویژگی زیر را باهم دارند:

نظم و ترتیب: یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است (شکل ۱۳). همه جانداران، سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

هم‌ایستایی (هومئوستازی): محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی‌ی‌یکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. مجموعه‌ی اعمالی را که برای پایداری نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود **هم‌ایستایی (هومئوستازی)** می‌نامند.

رشد و نمو: جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد پخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

فرایند جذب و استفاده از انرژی: جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند؛ مثلاً گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند. **پاسخ به محیط:** همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

تولیدمثل: جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.

سازش با محیط: جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آنها کمک می‌کنند؛ مانند موهای سفید خرس قطبی.

چاپ 1401

صفحه 7 کتاب درسی

چاپ 1402

گفتار ۲ گستره حیات

تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد. در علم زیست‌شناسی به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و با ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم. **گستره حیات زمینی:** از پخته شروع می‌شود و بازست گره پایان می‌یابد. جانداران همه این هفت ویژگی زیر را باهم دارند:

نظم و ترتیب: یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است (شکل ۱۳). همه جانداران، سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

هم‌ایستایی (هومئوستازی): محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی‌ی‌یکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. مجموعه‌ی اعمالی را که برای پایداری نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود **هم‌ایستایی (هومئوستازی)** می‌نامند.

رشد و نمو: جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد پخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

فرایند جذب و استفاده از انرژی: جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند؛ مثلاً گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند. **تولیدمثل:** جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.

پاسخ به محیط: همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

سازش با محیط: این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند؛ مثلاً گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، برای حفظ آب برگ‌هایی با پوست ضخیم دارند. مثال دیگر موهای سفید خرس قطبی است که به استار این جانور در محیط برفی کمک می‌کند.



مادامہ ری شریف گوٹہ

عسل طعمی که می‌دائید گوشت به گزوه می‌افزاید از آن می‌گویند که به هوشیده‌اند و می‌توانند از طریق تولید مثل زنده بمانند و تولید مثل می‌کنند.

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110

در بافتنه با این نام، به خطه ساریان، یعنی همان کشته عیسی علیه السلام که با بافته و در کفای نهاده شد، اشاره می‌گردد.

ان نوداوی باقیه ملک باقیه را به وجود می آورد.

7. هر اندازه که مردم با هم اختلاف داشته باشند، هر چه که با هم اتفاق افتد، با هم اتفاق می افتد.

٢٠٠٠

المعروف في اللغة العربية

این قرارداد یک جانبه بوده و در صورت بروز هر یک از موارد فوق الذکر، قرارداد منقضی می‌گردد و هیچ‌یک از طرفین ملزم به اجرای آن نخواهد بود.

این گروه با یک گروه دیگر که از اعضای مجلس شورای اسلامی است، در یک جلسه مشترک با حضور مسئولان دولتی و نمایندگان مردم، به بحث و تبادل نظر می‌پردازند.

۱. تکلیفاتی که بر عهده دولت است، باید به گونه ای باشد که بتواند به مردم کمک کند و به آنها خدمات ارائه دهد.

[illegible]

۱۰۰٪

مولکول‌های زیستی

در چشمان مولکول‌های وجود دارند که در دمای غیر زنده دیده نمی‌شوند. کرومیدین‌ها، لیسدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل دهنده پخته‌اند و در

چاپ 1401

صفحه 8 کتاب درسی

چاپ 1402



پادشاهی تعریف گویند

عصان نظیر کسی است که به گونه‌ای گریه‌ی
از جانش از آن می‌گردد که به شو شیه‌اند
و می‌توانند از طریق تالیف عقل رانده‌های
شیه خود با قابلیت رانده جان و نهاده
مثل به خود آید.

شماره ۲، فصل ۳، سال شانزدهم، بهار ۱۳۸۵

در بافتنه پایین تر از سطح سازمان پلی حیات است. همه پلانک‌تان از بافتنه تشکیل شده‌اند.

ان اتحادی ریاستہ نگاروں کی رائے یہ ہے کہ

از هر کدام از این روش‌ها می‌توان به روش‌های مختلف تشکیل داد و باید متوجه بود که در اینجا نشان داده شده است.

* هر دستگاه از چند لایه تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه مرکزی از ماژده ها و اینترون ها تشکیل شده است.

قد چندی مانند این کورن فرای از جعبه کورن هاست.

۹- قرار یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورد.

از جمعیت های خودکشی که با هم تعامل دارند، بانک اجتماعی را به وجود می آورند.

۸- عوامل زیاده‌الاعتدال و کمبود محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارد. دوم سازگاری راسی سازد.

۹. من مستنوم از چند روزگار تشکیل می‌شود که از نظر کلیه آب و هوا و بزرگنگی جانداران متفاوته.

۱۰- زیست گرد شامل همه زیست‌توم‌های زمین است

مولکول‌های زیستی

گروه‌های داده‌ای در این روش‌ها، با توجه به ویژگی‌های داده‌ها، به گونه‌ای دسته‌بندی می‌شوند که بتوانند به درستی داده‌ها را دسته‌بندی کنند. در این روش، داده‌ها به گونه‌ای دسته‌بندی می‌شوند که بتوانند به درستی داده‌ها را دسته‌بندی کنند.

گفتار ۳

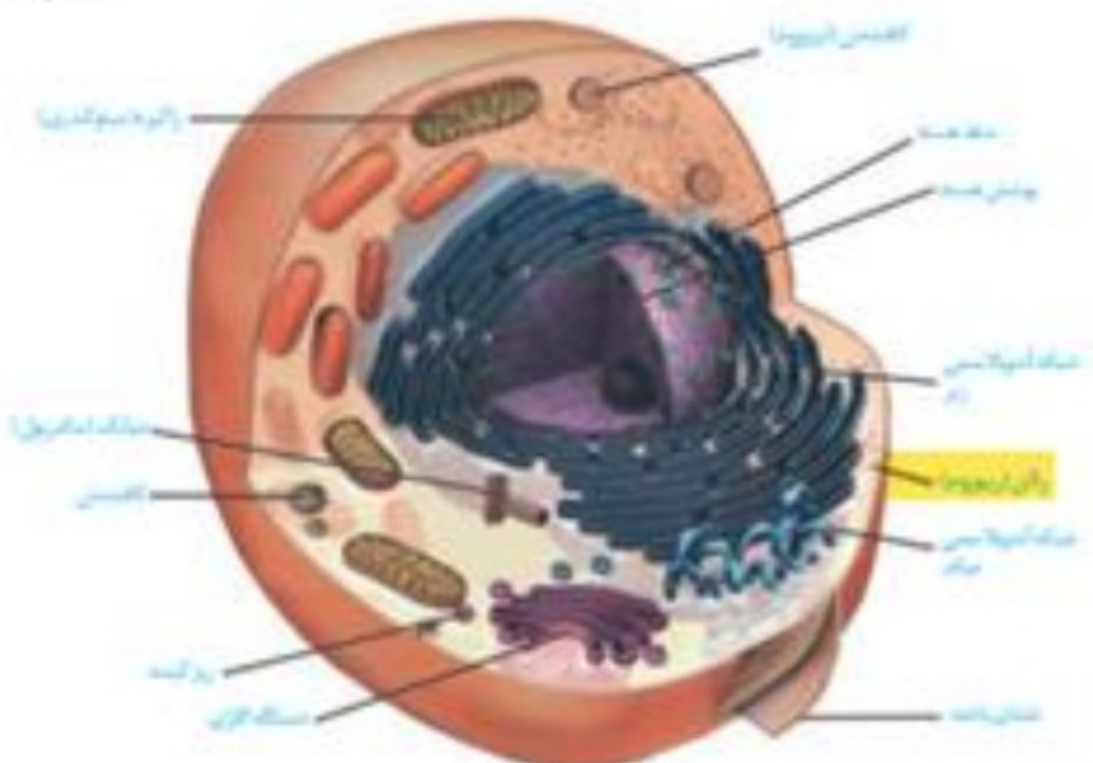
یاخته و بافت در بدن انسان

ولز لاشتماعی

یاخته (Cell / سلول)

به واحد ساختاری و کارکردی چندارز سبیل گفته می‌شود. گفته سبیل به معنای خانه است برای این گفته. باغچه انتخاب شده که یکی از معانی آن در لغت‌نامه دهخدا همان خانه است.

پاخته، واحد ساختار و عملکرد در جانداران است. در شکل ۹ بخش‌های تشکیل دهنده یک پاخته جانوری را می‌بینید. هر یک از بخش‌های پاخته چه کاری انجام می‌دهند؟ می‌توان به سادگی گفت که این پاخته از سه بخش هضم، مسئول‌اسم و غشا تشکیل شده است.



شماره ۹، بهار ۱۳۸۵، فصلنامه علمی و تخصصی اقتصاد، حقوق و مدیریت

بائیں اور چوڑھا کٹر ان سامعین پر پیش کرتے

شیکه آندولاسی، شیکه‌ای از لوله‌ها و کپسول‌ها که در سراسر مینولاسم گسترش دارند و در انواع و اقسامی (پس) و صاف (پس) است. شیکه آندولاسی (و) در مانتین برتین‌ها و شیکه آندولاسی صاف در مانتین کپسول‌ها قرار دارد.

استگاه گازی از کسبه‌های تشکیل شده است که روی هم رزم می‌گیرند. در بسیاری موارد و توجیه آنها به
عبارت آن باغچه‌های دولت.

دکتر، این دو کشور به دو بخش شرق و غرب تقسیم می‌شود و این بخش‌ها است

کاشانه‌ی (برونهم) گسده‌ی است که انواعی از زیورها بری اجزای بدن دارد.

میانگ (انترپل) : ساختار استوایه ای شکلی است که در سطل به تعداد کم عدد صعود و هوایند می شود و نقش
آبشار به سطل است.

(کسیه یوزکلی) کسیه کی لست که در جلد هجلی مواد در باعه نفس دارد.

چاپ 1401

صفحه 11 کتاب درسی

چاپ 1402

3. کتا، ۳

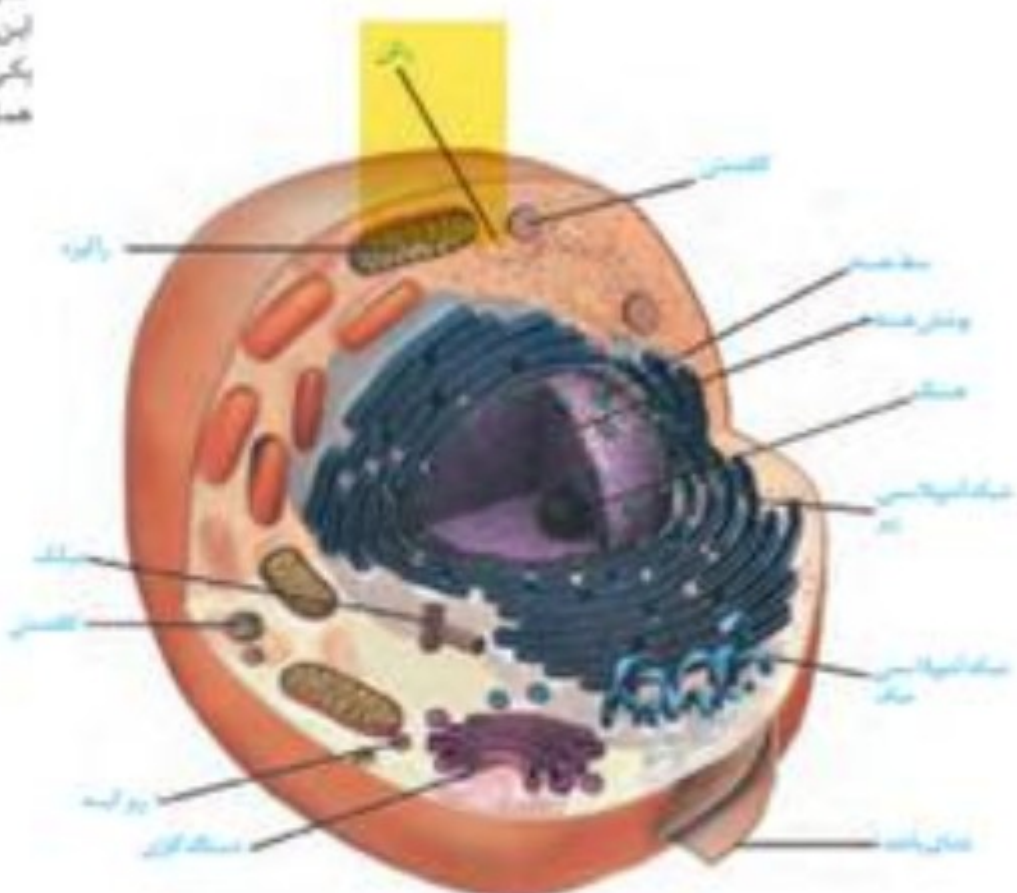
یاخته و بافت در بدن انسان

وزارت وراثت و شہادت نامہ

پایه (Cell / سلول)

به واحد ساختاری و کارکردی چنانچه این سلول گفته می‌شود. گفته سلول به معنای خانه است برای این گفته، باغچه انتخاب شده که یکی از معانی آن در لغت آمده است؛ همان خانه است.

باخته. واحد ساختار و عملکرد در جاندازان است. در شکل ۹ بخش‌های تشکیل دهنده یک باخته جانوری را می‌بینید. هر یک از بخش‌های باخته چه کاری انجام می‌دهند؟ می‌توان به سادگی گفت که این باخته از سه بخش هست: سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است.



شکل ۹- پانجه جانوری و اندامک‌های آن

دانش آریستو برای اکثر آن مباحث بیرون است.

شبکه آندولاسمی: شبکه ای از پوشه ها و گسترده ها که در سراسر سیستم گسترش دارند و به نوعی از انرژی را (انرژی و ماده ایون را) است. شبکه آندولاسمی (به در ساختن یون ها و شبکه آندولاسمی) ساخت در ساختن است.

استگاه انرژی از کربن‌های تشکیل شده است که پای هم فرا می‌گیرد. در بسیاری موارد و ترجیح آنها به

با توجه به این موضوع، در این پژوهش، به منظور بررسی تأثیرات مختلف بر رفتار مصرف‌کننده، از مدل‌های آماری استفاده شده است.

گفته‌ای (پروم) که ای است که توانی از آفریده‌های اینجه‌ها جدا داری

میانگ استریمیل) ساختار استوانه‌ای شکلی است که در سطح به تعداد دو عدد صمد و هم از بدنه می‌شود و نقش اجزاء است.

برای که اینها را بگوید، آن است که در عالم باطنی می‌باشد و باید گفت:

هسته

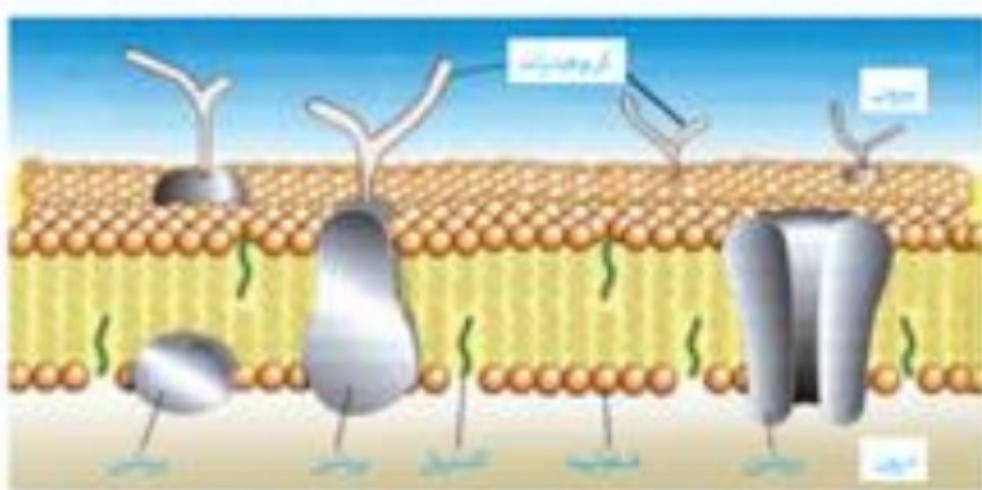
هسته شکل، اندازه و کار باخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. در هسته، DNA قرار دارد. DNA دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است. هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. در این پوشش منافذی وجود دارند که از طریق آنها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود.

سیتوپلاسم

سیتوپلاسم فاصله بین غشای باخته و هسته را پر می‌کند. سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه تشکیل شده است. ماده زمینه شامل آب و مواد دیگر است. هر یک از اندامک‌ها در سیتوپلاسم کار ویژه‌ای دارند (اشکال ۹).

غشای باخته‌ای

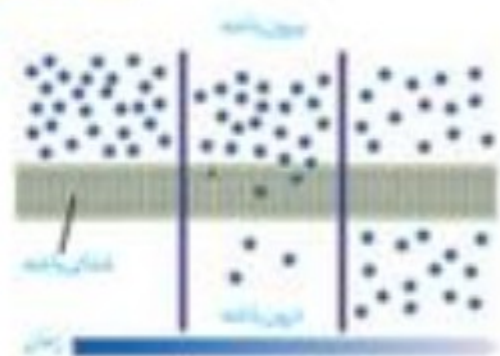
اطراف باخته را غشای باخته‌ای احاطه کرده است. این غشامرکز بین درون باخته و بیرون آن است. مواد گوناگون برای ورود به باخته یا خروج از آن باید از این غشا عبور کنند. غشای باخته، نفوذپذیری انتخابی با توانایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی از مواد می‌توانند از آن عبور کنند. غشای باخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و گلیکوپروتئین قرار دارند. همچنین توانایی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل اند (اشکال ۱۰).



شکل ۱۰- غشای باخته

ورود مواد به باخته و خروج از آن

انتشار ساده: جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه نهایی انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در محیط است. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند. بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، باخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با این روش از غشا عبور می‌کنند (اشکال ۱۱).



شکل ۱۱- انتشار ساده

چاپ 1401

صفحه 12 کتاب درسی

چاپ 1402

هسته

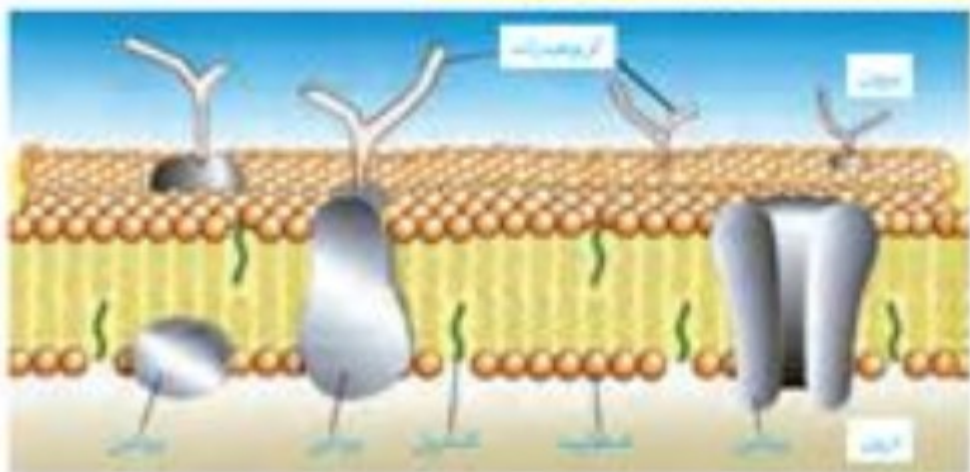
هسته شکل، اندازه و کار باخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. در هسته، DNA قرار دارد. DNA دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است. هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. در این پوشش منافذی وجود دارند که از طریق آنها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود. **ساختار گروی شکلی در هسته دیده می‌شود که هسته نام دارد. هسته در ساختن رشتن نقش دارد.**

سیتوپلاسم

سیتوپلاسم فاصله بین غشای باخته و هسته را پر می‌کند. سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه تشکیل شده است. ماده زمینه شامل آب و مواد دیگر است. هر یک از اندامک‌ها در سیتوپلاسم کار ویژه‌ای دارند (اشکال ۹).

غشای باخته‌ای

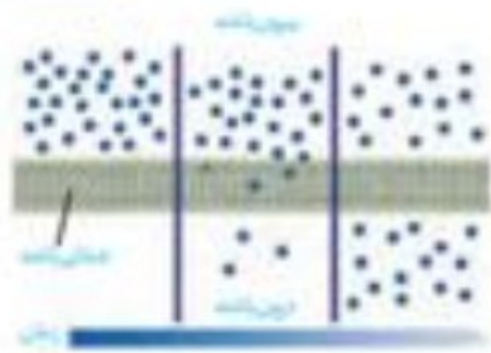
اطراف باخته را غشای باخته‌ای احاطه کرده است. این غشامرکز بین درون باخته و بیرون آن است. مواد گوناگون برای ورود به باخته یا خروج از آن باید از این غشا عبور کنند. غشای باخته، نفوذپذیری انتخابی با توانایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی از مواد می‌توانند از آن عبور کنند. غشای باخته از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول‌های پروتئین و گلیکوپروتئین قرار دارند. همچنین توانایی از کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل اند (اشکال ۱۰). **این ترکیبات به ترتیب گلیکولیپید و گلیکوپروتئین نامیده اند.**



شکل ۱۰- غشای باخته

ورود مواد به باخته و خروج از آن

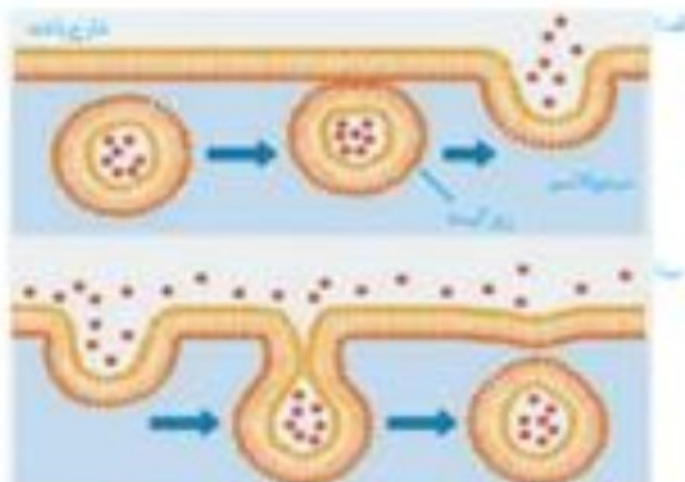
انتشار ساده: جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه نهایی انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در محیط است. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند. بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، باخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با این روش از غشا عبور می‌کنند (اشکال ۱۱).



شکل ۱۱- انتشار ساده

واژه‌شناسی

واژه **ایون‌ری** برای **اندوسیتوز** (endocytosis) و واژه **ایون‌رنی** برای **اکزوسیتوز** (exocytosis) انتخاب شده‌اند. در **اندوسیتوز**، **اندو** به معنای **درون** و **سیتوز** به پخته اشاره می‌کند. **اکزو** نیز در **اکزوسیتوز** به معنای **بیرون** است.



شکل ۱۵- الف: ایون‌رنی، ب: ایون‌ری

بافت‌های بدن انسان

می‌دانید بافت‌های بدن انسان را می‌توان به چهار نوع پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دسته‌بندی کرد. در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن انواع بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت وجود دارند.

بافت پوششی: بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند. بافته‌های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آنها فضای بین بافته‌ای اندکی وجود دارد. در زیر بافته‌های این بافت، بخشی به نام **عشای پایه** وجود دارد که این بافته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. **عشای پایه**، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی **(ترکیب گریپویدرات و پروتئین)** است. بافته‌های بافت پوششی به شکل‌های متفاوتی مانند سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند (شکل ۱۶).

بافت پیوندی: بافت پیوندی از انواع بافته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کتان (آرتیجانی) و ماده‌ای زمینه‌ای تشکیل شده است. ماده‌ای زمینه‌ای بافت پیوندی، ممکن است مایع، جامد و یا نیمه جامد باشد. در ادامه به انواع بافت پیوندی می‌پردازیم.

در **بافت پیوندی** **سست** ماده‌ای زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در بافت پیوندی **متراکم** میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی **سست** بیشتر، تعداد بافته‌های آن کمتر و ماده‌ای زمینه‌ای آن نیز **تندک** است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی **سست** بیشتر است. در **زردی** و **ربامه** بافت پیوندی **متراکم** وجود دارد. بافت چربی نیز نوعی بافت پیوندی است که در آن بافته‌های سرشار از چربی فراوان است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. بافت چربی نقش **ضربه‌گیری** دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند. **خون**، **استخوان** و **عضلات**، انواع دیگر بافت پیوندی هستند که به تدریج با آنها آشنا می‌شوید.

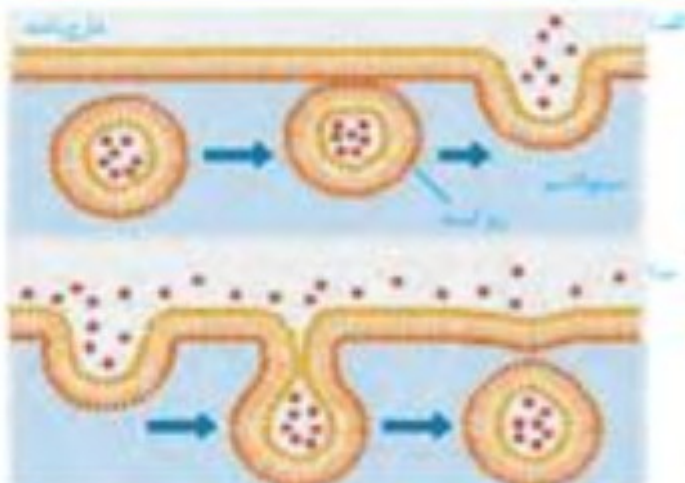
چاپ 1401

صفحه 15 کتاب درسی

چاپ 1402

واژه‌شناسی

واژه **ایون‌ری** برای **اندوسیتوز** (endocytosis) و واژه **ایون‌رنی** برای **اکزوسیتوز** (exocytosis) انتخاب شده‌اند. در **اندوسیتوز**، **اندو** به معنای **درون** و **سیتوز** به پخته اشاره می‌کند. **اکزو** نیز در **اکزوسیتوز** به معنای **بیرون** است.



شکل ۱۵- الف: ایون‌رنی، ب: ایون‌ری

بافت‌های بدن انسان

می‌دانید بافت‌های بدن انسان را می‌توان به چهار نوع پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دسته‌بندی کرد. در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن انواع بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت وجود دارند.

بافت پوششی: بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند. بافته‌های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آنها فضای بین بافته‌ای اندکی وجود دارد. در زیر بافته‌های این بافت، بخشی به نام **عشای پایه** وجود دارد که این بافته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. **عشای پایه**، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. بافته‌های بافت پوششی به شکل‌های متفاوتی مانند سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند (شکل ۱۶).

بافت پیوندی: بافت پیوندی از انواع بافته‌ها، رشته‌های پروتئینی، مانند رشته‌های کلاژن و رشته‌های کتان (آرتیجانی) و ماده‌ای زمینه‌ای تشکیل شده است. ماده‌ای زمینه‌ای بافت پیوندی، ممکن است مایع، جامد و یا نیمه جامد باشد. در ادامه به انواع بافت پیوندی می‌پردازیم.

در **بافت پیوندی** **سست** ماده‌ای زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در بافت پیوندی **متراکم** میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی **سست** بیشتر، تعداد بافته‌های آن کمتر و ماده‌ای زمینه‌ای آن نیز **تندک** است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی **سست** بیشتر است. در **زردی** و **ربامه** بافت پیوندی **متراکم** وجود دارد. بافت چربی نیز نوعی بافت پیوندی است که در آن بافته‌های سرشار از چربی فراوان است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. بافت چربی نقش **ضربه‌گیری** دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند. **خون**، بافت‌های **استخوانی** و **عضلانی**، انواع دیگر بافت پیوندی هستند که به تدریج با آنها آشنا می‌شوید.



شکل ۱۶- الف: بافت‌های گریپویدرات



شکل ۱۶- ب: بافت‌های گریپویدرات



شکل ۱۶- ج: بافت‌های گریپویدرات



شکل ۱۶- د: بافت‌های گریپویدرات

گفتار ۱ ساختار و عملکرد لوله گوارش

در گذشته آمونید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت‌هایی دارد (شکل ۱)؟

لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت‌هایی از لوله گوارش ماهیچه‌های حلقوی به نام پتاره (اسفنکتر) وجود دارد. پتاره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند (شکل ۲).



شکل ۱- لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

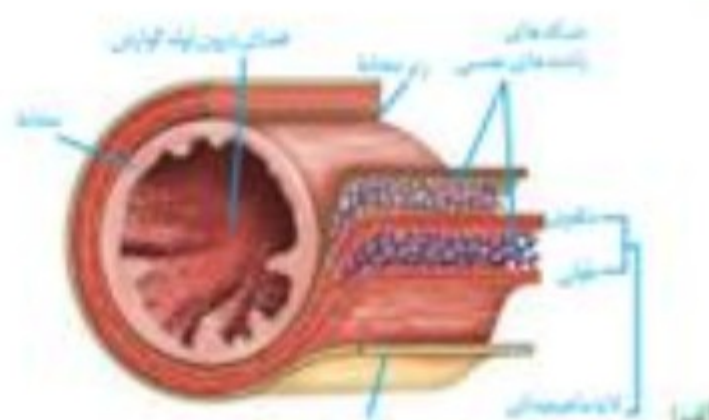


شکل ۲- پتاره‌های لوله گوارش

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند.

ساختار لوله گوارش: دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه از انواع بافت‌ها تشکیل شده است (شکل ۳- الف). در همه این لایه‌ها بافت پیوندی است و وجود دارد. لایه بیرونی، بخشی از صفای است. صفای پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند (شکل ۳- ب).

شکل ۳- الف: ساختار لایه‌های لوله گوارش با بخشی از صفای مربوطه به پتاره‌ها



الف



ب

چاپ 1401

صفحه 18 کتاب درسی

چاپ 1402

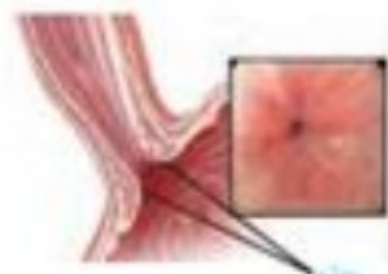
گفتار ۱ ساختار و عملکرد لوله گوارش

در گذشته آمونید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت‌هایی دارد (شکل ۱)؟

لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت‌هایی از لوله گوارش ماهیچه‌های حلقوی به نام پتاره (اسفنکتر) وجود دارد. پتاره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند (شکل ۲).



شکل ۱- لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

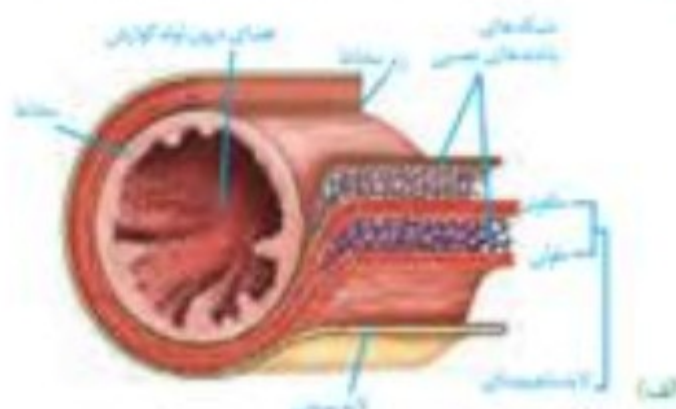


شکل ۲- پتاره‌های لوله گوارش

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند.

ساختار لوله گوارش: دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه از انواع بافت‌ها تشکیل شده است (شکل ۳- الف). در همه این لایه‌ها بافت پیوندی است و وجود دارد. لایه بیرونی در ناحیه شکمی بخشی از صفای است. صفای پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند (شکل ۳- ب).

شکل ۳- الف: ساختار لایه‌های لوله گوارش با بخشی از صفای مربوطه به پتاره‌ها

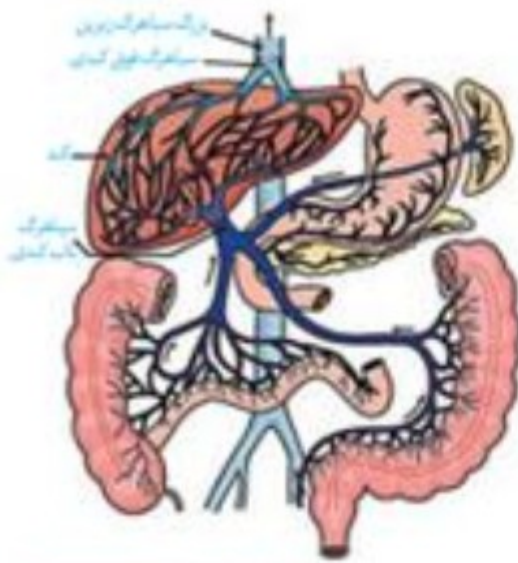


الف



ب

گردش خون دستگاه گوارش



شکل ۱۵- سیاهرگ باب و فوق کبدی

خون بخش‌هایی از بدن مانند خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب برمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود (شکل ۱۵). پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوزن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

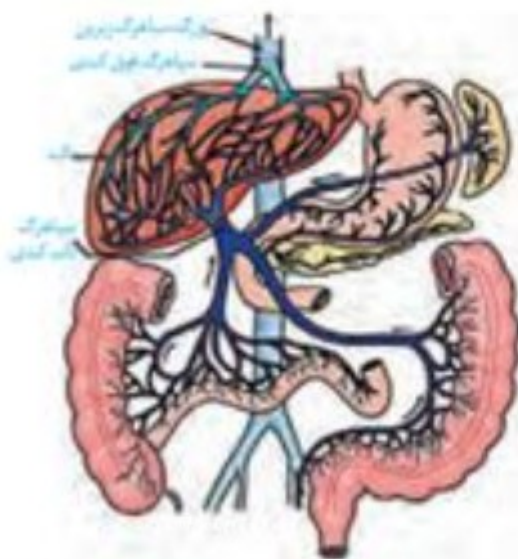
تنظیم فرایندهای گوارشی



شکل ۱۶- شبکه‌های بافته‌های عصبی لوله گوارش در زیر مخاط و لایه‌های عضلانی

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسب بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند. تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند. انجام فعالیت‌های گوارشی با فعالیت بخش‌های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود. مثلاً هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در پهلوی انتخاب، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود. همان‌طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از مری تا مخرج) شبکه‌های

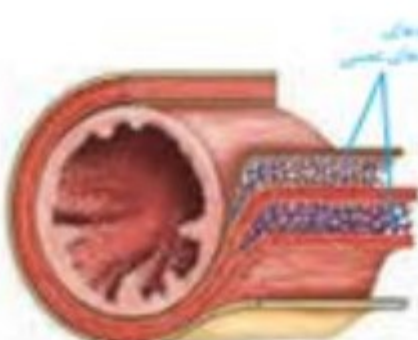
گردش خون دستگاه گوارش



شکل ۱۵- سیاهرگ باب و فوق کبدی

خون بخش‌هایی از دستگاه گوارش به طور مستقیم به قلب برمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود (شکل ۱۵). پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوزن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

تنظیم فرایندهای گوارشی



شکل ۱۶- شبکه‌های بافته‌های عصبی لوله گوارش در زیر مخاط و لایه‌های عضلانی

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسب بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند. تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.



شکل ۳- رگ‌های تاجی قلب

بیشتر بدانید

پژواک نگاری قلب (اکوکاردیوگرافی)

با استفاده از پژواک نگاری قلب می‌توان نمایی از دیوارهای قلبی، دریچه‌ها و ابتدای سرخرگ‌های بزرگ را به دست آورد. در این روش از امواج صوتی ساده استفاده می‌شود و هیچ گونه پرتو یا موج خطرناکی به فرد اشغال پیدا

تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می‌کند نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های تاجی (کرونی) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود. این رگ‌ها پس از رفع نیاز باخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ تاجی به دهلیز راست متصل می‌شوند. بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (اتسلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و باخته‌های آن می‌میرند (اشکال ۳).

دریچه‌های قلب

وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه‌ها به استحکام آنها کمک می‌کند. ساختار خاصی دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

بین دهلیز و بطن دریچه‌ای هست که در هنگام انقباض بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می‌گویند، زیرا از دو قطعه لویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی قرار دارد. در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند (اشکال ۴).

چاپ 1401

صفحه 49 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۳- رگ‌های تاجی قلب

بیشتر بدانید

پژواک نگاری قلب (اکوکاردیوگرافی)

با استفاده از پژواک نگاری قلب می‌توان نمایی از دیوارهای قلبی، دریچه‌ها و ابتدای سرخرگ‌های بزرگ را به دست آورد. در این روش از امواج صوتی ساده استفاده می‌شود و هیچ گونه پرتو یا موج خطرناکی به فرد اشغال پیدا

تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می‌کند نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. خون مورد نیاز قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های تاجی (کرونی) که از آئورت منشعب شده‌اند، تأمین می‌شود. خونی که در این رگ‌ها جریان دارد، پس از رفع نیاز باخته‌های قلبی از طریق سیاهرگ تاجی وارد دهلیز راست می‌شود. بسته شدن سرخرگ‌های تاجی توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (اتسلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و باخته‌های آن می‌میرند (اشکال ۳).

دریچه‌های قلب

وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه‌ها به استحکام آنها کمک می‌کند. ساختار خاصی دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

بین دهلیز و بطن دریچه‌ای هست که در هنگام انقباض بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می‌گویند، زیرا از دو قطعه لویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی قرار دارد. در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند (اشکال ۴).

مویگ‌ها

سرخرگ‌های کوچک به مویگ‌هایی منتهی می‌شوند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند. تبادل مواد بین خون و بافته‌های بدن در این رگ‌ها انجام می‌شود. دیوارهٔ نازک و جریان خون کند امکان تبادل مناسب مواد را در مویگ‌ها فراهم می‌کند. در عین حال مویگ‌ها شبکهٔ وسیعی را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند به طوری که فاصلهٔ بیشتر بافته‌های بدن تا مویگ‌ها حدود $0.1-0.2$ میلی‌متر (۲۰ میکرومتر) است. این فاصله کم، مبادلهٔ سریع مولکول‌ها را از طریق انتشار، آسان‌تر می‌کند. دیوارهٔ مویگ‌ها فقط از یک لایهٔ بافته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است و ماهیچهٔ صاف ندارد.

سطح بیرونی مویگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد. مویگ‌های بدن در سه گروه قرار می‌گیرند: در مویگ‌های پیوسته بافته‌های بافت پوششی با همبستر ارتباط تنگاتنگی دارند. چنین مویگ‌هایی به عنوان مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می‌شود (اشکل ۱۲ - الف).

مویگ‌های منفذدار منافذ فرآلنی در غشای سلول‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویگ‌ها ضخیم است که عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند (اشکل ۱۲ - ب). این مویگ‌ها به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.

در مویگ‌های ناپیوسته فاصلهٔ بافته‌های بافت پوششی آن کمتر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویگ دیده می‌شود (اشکل ۱۲ - ب). چنین مویگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.



اشکل ۱۲ - انواع مویگ

بیشتر بدانید

در یک فرد سالم و معمولی، فشار بیشه بین ۱۱۰ تا ۱۴۰ و فشار کنبه بین ۷۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه است.

فشار خون پایین: به فشار بیشه کمتر از ۱۱۰ گفته می‌شود و در بعضی افراد ممکن است ناشی از فقر غذایی یا بی‌تغذی در کنارکرد غذا نباشد یا فوق کلیه باشد.

فشار خون بالا: به فشار خون بیشه بیش از ۱۴۰ و فشار کنبه بیش از ۹۰ گفته می‌شود که عامل مهمی است در بروز بیماری‌های قلبی و می‌تواند به قلب فشار وارد کند و ماهیچهٔ قلب به‌طور یوئرس به مرحلهٔ فرسودگی برسد یا در بافت پوششی رگ‌ها شکاف‌هایی ایجاد کند که احتمال رسوب مواد و بستن رگ‌ها را افزایش دهد.

مویگ‌ها

سرخرگ‌های کوچک به مویگ‌هایی منتهی می‌شوند که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند. تبادل مواد بین خون و بافته‌های بدن در این رگ‌ها انجام می‌شود. دیوارهٔ نازک و جریان خون کند امکان تبادل مناسب مواد را در مویگ‌ها فراهم می‌کند. در عین حال مویگ‌ها شبکهٔ وسیعی را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند به طوری که فاصلهٔ بیشتر بافته‌های بدن تا مویگ‌ها حدود $0.1-0.2$ میلی‌متر (۲۰ میکرومتر) است. این فاصله کم، مبادلهٔ سریع مولکول‌ها را از طریق انتشار، آسان‌تر می‌کند. دیوارهٔ مویگ‌ها فقط از یک لایهٔ بافته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساخته شده است و ماهیچهٔ صاف ندارد.

سطح بیرونی مویگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد. مویگ‌های بدن در سه گروه قرار می‌گیرند: در مویگ‌های پیوسته بافته‌های بافت پوششی با همبستر ارتباط تنگاتنگی دارند. چنین مویگ‌هایی به عنوان مثال در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می‌شود (اشکل ۱۲ - الف).

مویگ‌های منفذدار منافذ فرآلنی در غشای سلول‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویگ‌ها ضخیم است که عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند (اشکل ۱۲ - ب). این مویگ‌ها به عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.

در مویگ‌های ناپیوسته بافته‌های پوششی به هم متصل‌اند؛ گرچه بین آنها فاصله‌هایی به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویگ دیده می‌شود (اشکل ۱۲ - ب). چنین مویگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.



اشکل ۱۲ - انواع مویگ



شکل ۳- رگ‌های تاجی قلب

بیشتر بدانید

پژواک نگاری قلب (اکوناردیوگرافی)

با استفاده از پژواک نگاری قلب می‌توان نمایی از دیوارهای قلبی، دریچه‌ها و ابتدای سرخرگ‌های بزرگ را به دست آورد. در این روش از امواج صوتی ساده استفاده می‌شود و هیچ گونه پرتو یا موج خطرناکی به فرد اشغال پیدا

تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می‌کند نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های تاجی (کرونی) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود. این رگ‌ها پس از رفع نیاز باخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ تاجی به دهلیز راست متصل می‌شوند. بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (انقباض شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و باخته‌های آن می‌میرند (اشکال ۳).

دریچه‌های قلب

وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه‌ها به استحکام آنها کمک می‌کند. ساختار خاصی دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

بین دهلیز و بطن دریچه‌ای هست که در هنگام انقباض بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می‌گویند، زیرا از دو قطعه لویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی قرار دارد. در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند (اشکال ۴).

چاپ 1401

صفحه 49 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۳- رگ‌های تاجی قلب

بیشتر بدانید

پژواک نگاری قلب (اکوناردیوگرافی)

با استفاده از پژواک نگاری قلب می‌توان نمایی از دیوارهای قلبی، دریچه‌ها و ابتدای سرخرگ‌های بزرگ را به دست آورد. در این روش از امواج صوتی ساده استفاده می‌شود و هیچ گونه پرتو یا موج خطرناکی به فرد اشغال پیدا

تأمین اکسیژن و مواد مغذی قلب

خونی که از درون قلب عبور می‌کند نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. خون مورد نیاز قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های تاجی (کرونی) که از آئورت منشعب شده‌اند، تأمین می‌شود. خونی که در این رگ‌ها جریان دارد، پس از رفع نیاز باخته‌های قلبی از طریق سیاهرگ تاجی وارد دهلیز راست می‌شود. بسته شدن سرخرگ‌های تاجی توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (انقباض شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و باخته‌های آن می‌میرند (اشکال ۳).

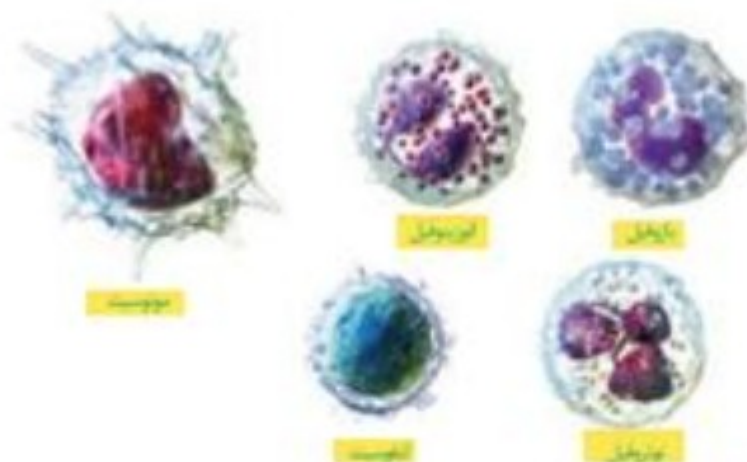
دریچه‌های قلب

وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد؛ وجود بافت پیوندی در این دریچه‌ها به استحکام آنها کمک می‌کند. ساختار خاصی دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

بین دهلیز و بطن دریچه‌ای هست که در هنگام انقباض بطن؛ از بازگشت خون به دهلیز، جلوگیری می‌کند. دریچه بین دهلیز و بطن چپ را دریچه دولختی می‌گویند، زیرا از دو قطعه لویخته تشکیل شده است. بین دهلیز و بطن راست، دریچه سه لختی قرار دارد. در ابتدای سرخرگ‌های خروجی از بطن‌ها، دریچه‌های سینی قرار دارند که از بازگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند (اشکال ۴).

فعالیت

- شاید برگه‌های جواب آزمایش خون را دیده باشید. در این برگه‌ها اطلاعات زیادی در مورد یاخته‌ها و ترکیبات خون وجود دارد. یکی از این برگه‌ها را بررسی کنید و با توجه به آن، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- ۱- تعداد طبیعی هریک از یاخته‌های خونی (WBC و RBC) و گرده‌ها (PLT) را در واحد اندازه‌گیری میکرو لیتر (μL) مشخص کنید.
 - ۲- میزان انواع لیبدهایی را که در آزمایش خون سنجیده می‌شود، مشخص کنید.
 - ۳- گفتیم که روزانه تقریباً یک درصد گویچه‌های قرمز تخریب می‌شود. با توجه به تعداد RBC اگر حجم کل خون ما پنج لیتر باشد، روزانه چه تعداد از این یاخته‌ها تخریب می‌شوند و باید جایگزین شوند؟



یاخته‌های خونی سفید

یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند. گویچه‌های سفید هستند. نقش اصلی آنها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است. این یاخته‌ها هسته دارند. انواع و ویژگی‌های آنها را در شکل ۱۹ مشاهده می‌کنید.

شکل ۱۹- یاخته‌های خونی سفید

۱. بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده - سیتوپلاسم با دانه‌های تیره
۲. لنوسیت: هسته دو قسمتی دایره‌ای - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت
۳. نوتروفیل: هسته چند قسمتی - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز
۴. مونوسیت: هسته تک‌بخش خیمه‌ای یا لوبیایی - سیتوپلاسم بدون دانه
۵. ائوزوفیل: هسته تک‌بخش گرد یا بیضی - سیتوپلاسم بدون دانه

فعالیت ۱۰

- شاید برگه‌های جواب آزمایش خون را دیده باشید. در این برگه‌ها اطلاعات زیادی در مورد یاخته‌ها و ترکیبات خون وجود دارد. یکی از این برگه‌ها را بررسی کنید و با توجه به آن، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- ۱- تعداد طبیعی هریک از یاخته‌های خونی (WBC و RBC) و گرده‌ها (PLT) را در واحد اندازه‌گیری میکرو لیتر (μL) مشخص کنید.
 - ۲- میزان انواع لیبدهایی را که در آزمایش خون سنجیده می‌شود، مشخص کنید.
 - ۳- گفتیم که روزانه تقریباً یک درصد گویچه‌های قرمز تخریب می‌شود. با توجه به تعداد RBC اگر حجم کل خون ما پنج لیتر باشد، روزانه چه تعداد از این یاخته‌ها تخریب می‌شوند و باید جایگزین شوند؟



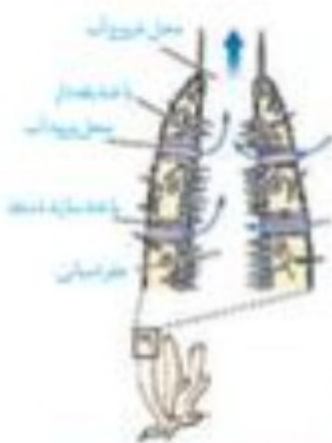
یاخته‌های خونی سفید

یاخته‌های خونی که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند. گویچه‌های سفید هستند. نقش اصلی آنها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است. این یاخته‌ها هسته دارند. انواع و ویژگی‌های آنها را در شکل ۱۹ مشاهده می‌کنید.

شکل ۱۹- یاخته‌های خونی سفید

۱. بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده - سیتوپلاسم با دانه‌های تیره
۲. لنوسیت: هسته دو قسمتی دایره‌ای - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت
۳. نوتروفیل: هسته چند قسمتی - سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز
۴. مونوسیت: هسته تک‌بخش خیمه‌ای یا لوبیایی - سیتوپلاسم بدون دانه
۵. ائوزوفیل: هسته تک‌بخش گرد یا بیضی - سیتوپلاسم بدون دانه

گفتار ۲ تنوع گردش مواد در جانداران



شکل ۲۱- گردش آب در بدن نوز



شکل ۲۲- شکل نوزی

در تک پاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و پاخته از سطح آن انجام می‌شود. در جانداران پر پاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد پاخته‌ها، همه پاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آنها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا پاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. دستگاه‌های گردش مواد در جانوران مختلف به صورت‌های زیر است:

سامانه گردش آب: در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب پاخته‌های پله‌دار هستند که تازگ دارند (اشکال‌های ۲۱ و ۲۲).

حفره گوارشی: حفره گوارشی در هیدریر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد. در کرم‌های پهن (آرتری مثل پلاناریا)، الشعابات، حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا پاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد. در این جانوران، دو نوع سامانه گردش مواد مشاهده می‌شود.

سامانه گردش باز: قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولف مستقیماً به فضای بین پاخته‌های بدن آنها وارد می‌شود و در مجاورت آنها جریان می‌یابد. پنبه‌پایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.

سامانه گردش بسته: ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم‌خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار پاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند (اشکال ۲۳).

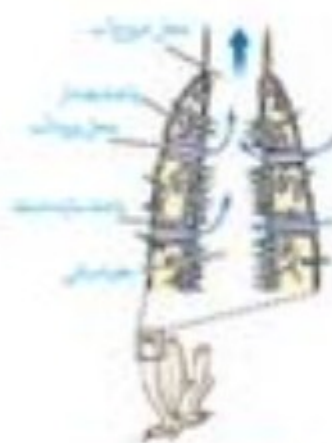
تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد توزستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست (اشکال ۲۴).

چاپ 1402

صفحه 65 کتاب درسی

چاپ 1401

گفتار ۲ تنوع گردش مواد در جانداران



شکل ۲۱- گردش آب در بدن نوز



شکل ۲۲- شکل نوزی

در تک پاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و پاخته از سطح آن انجام می‌شود. در جانداران پر پاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد پاخته‌ها، همه پاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آنها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا پاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. دستگاه‌های گردش مواد در جانوران مختلف به صورت‌های زیر است:

سامانه گردش آب: در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب پاخته‌های پله‌دار هستند که تازگ دارند (اشکال‌های ۲۱ و ۲۲).

حفره گوارشی: حفره گوارشی در هیدریر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد.

در کرم‌های پهن (آرتری مثل پلاناریا)، الشعابات، حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا پاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند (اشکال ۲۳).

در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد. در این جانوران، دو نوع سامانه گردش مواد مشاهده می‌شود.

سامانه گردش باز: قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولف مستقیماً به فضای بین پاخته‌های بدن آنها وارد می‌شود و در مجاورت آنها جریان می‌یابد. پنبه‌پایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.

سامانه گردش بسته: ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم‌خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار پاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند (اشکال ۲۴).

تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد توزستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست (اشکال ۲۵).



شکل ۲۳- حفره گوارشی و الشعابات آن در پلاناریا

سامانه گردش مضاعف از دوزستان به بعد شکل گرفته است. دوزستان قلب سه حفره ای با دو دهلیز و یک بطن داشت که بطن خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به باقی بدن تعبیه می‌کند (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- قلب در انواع مهره‌داران

شکل
قلب دو حفره‌ای
گردش خون ساده

دوزستان
قلب سه حفره‌ای
گردش خون مضاعف

پستاندار
قلب چهار حفره‌ای
گردش خون مضاعف

قلب و سامانه‌های گردش در پرندگان و پستانداران

جثایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حتماً فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

بیشتر بدانید

در سه گروه خزندگان (مارها، لاکپشت‌ها و موسسارها) قلب چهار حفره‌ای است ولی دوارها بین دو بطن کامل نشده است.

بیشتر بدانید

قلب مصنوعی: پیوند علم و فناوری

خون با القیاس بطن‌ها در رگ‌ها جاری می‌شود، اما ممکن است قلب به دلایل متفاوت آسیب ببیند و نتواند نیروی لازم را برای گردش خون فراهم کند. این وضعیت که **قارصایی قلبی** نامیده می‌شود، نیاز به مراقبت‌های پزشکی دارد و به دلایل متفاوت مانند پرفشاری خون، مشکل در رگ‌های قلب یا التهاب بافت قلب ایجاد می‌شود. در صورتی که تازمانی شدید باشد، با انجام عمل پیوند قلب زندگی بیمار را حفظ می‌کند. اما قلب سالم برای پیوند همیشه در دسترس نیست یا ممکن است فرد بیمار شرایط دریافت پیوند را نداشته باشد. در چنین مواردی از قلب مصنوعی برای ایجاد نیروی لازم برای گردش خون در رگ‌ها استفاده می‌شود. تا به‌حال سه نوع قلب مصنوعی که نمونه‌ای از پیوند زیست‌شناسی و فناوری است به آسان‌ترین سیستم میلاتری برمی‌گردد. ساختن قلب مصنوعی علاوه بر دانش مریض به ساختار و عملکرد قلب و رگ‌ها، به شناخت مواد مناسب و با چگونگی ساختن آنها، دانش ریاضی و مهندسی وابسته است. تا به امروز تلاش‌های موفقیت‌آمیزی برای بهبود قلب مصنوعی انجام شده است. در حال حاضر جدیدترین قلب مصنوعی، بیشترین شباهت را با قلب طبیعی دارد. در ایران نیز عمل پیوند قلب مصنوعی از سال ۱۳۹۳ انجام می‌شود. شرکت‌های سازنده قلب مصنوعی، در ساخت و بهبود قلب مصنوعی به مواردی مانند استفاده از مواد مناسب، بیشترین کارایی، کمترین هزینه و سهولت به کارگیری توجه دارند.

چاپ 1401

صفحه 67 کتاب درسی

چاپ 1402

سامانه گردش مضاعف از دوزستان به بعد شکل گرفته است. قلب سه حفره‌ای دوزستان از یک بطن و دو دهلیز تشکیل شده است (شکل ۲۶). در فصل ۴ دانستید که دوزستان تنفس پوستی دارند و بنابراین علاوه بر شش‌ها، پوست نیز در تبادل گازهای تنفسی نقش اساسی دارد.



شکل ۲۶- قلب در انواع مهره‌داران

شکل
قلب دو حفره‌ای
گردش خون ساده

دوزستان
قلب سه حفره‌ای
گردش خون مضاعف

پستاندار
قلب چهار حفره‌ای
گردش خون مضاعف

قلب و سامانه‌های گردش در پرندگان و پستانداران

جثایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. این حالت، حتماً فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

بیشتر بدانید

در سه گروه خزندگان (مارها، لاکپشت‌ها و موسسارها) قلب چهار حفره‌ای است ولی دوارها بین دو بطن کامل نشده است.

بیشتر بدانید

قلب مصنوعی: پیوند علم و فناوری

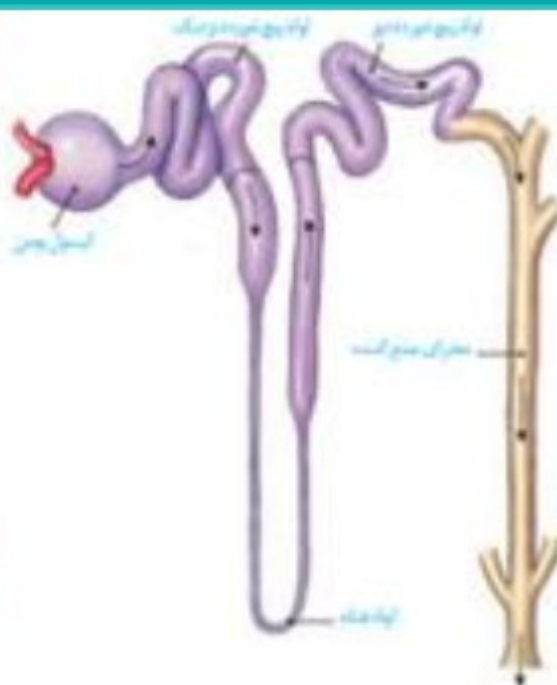
خون با القیاس بطن‌ها در رگ‌ها جاری می‌شود، اما ممکن است قلب به دلایل متفاوت آسیب ببیند و نتواند نیروی لازم را برای گردش خون فراهم کند. این وضعیت که **قارصایی قلبی** نامیده می‌شود، نیاز به مراقبت‌های پزشکی دارد و به دلایل متفاوت مانند پرفشاری خون، مشکل در رگ‌های قلب یا التهاب بافت قلب ایجاد می‌شود. در صورتی که تازمانی شدید باشد، با انجام عمل پیوند قلب زندگی بیمار را حفظ می‌کند. اما قلب سالم برای پیوند همیشه در دسترس نیست یا ممکن است فرد بیمار شرایط دریافت پیوند را نداشته باشد. در چنین مواردی از قلب مصنوعی برای ایجاد نیروی لازم برای گردش خون در رگ‌ها استفاده می‌شود. تا به‌حال سه نوع قلب مصنوعی که نمونه‌ای از پیوند زیست‌شناسی و فناوری است به آسان‌ترین سیستم میلاتری برمی‌گردد. ساختن قلب مصنوعی علاوه بر دانش مریض به ساختار و عملکرد قلب و رگ‌ها، به شناخت مواد مناسب و با چگونگی ساختن آنها، دانش ریاضی و مهندسی وابسته است. تا به امروز تلاش‌های موفقیت‌آمیزی برای بهبود قلب مصنوعی انجام شده است. در حال حاضر جدیدترین قلب مصنوعی، بیشترین شباهت را با قلب طبیعی دارد. در ایران نیز عمل پیوند قلب مصنوعی از سال ۱۳۹۳ انجام می‌شود. شرکت‌های سازنده قلب مصنوعی، در ساخت و بهبود قلب مصنوعی به مواردی مانند استفاده از مواد مناسب، بیشترین کارایی، کمترین هزینه و سهولت به کارگیری توجه دارند.

گردیزه (نفرن) ها

هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آنها انجام می‌شود. ابتدای گردیزه شبیه قیف است و کیسول بومن نام دارد. ادامه گردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود (شکل ۱۴). این قسمت‌ها به ترتیب عبارتند از: **لوله پیچ خورده نزدیک، قوس هنته** که آن‌ها شکل است و **لوله پیچ خورده دور** که گردیزه را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

گردش خون در کلیه

منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گردیزه و ورگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به اینکه تبادل مواد از طریق مویرگ‌ها رخ می‌دهد در اینجا نیز شبکه‌های مویرگی را می‌بینیم. دو شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه مشاهده می‌شود: **اولی به نام کلافاک (گلومرول)** که درون کیسول بومن قرار دارد و دومی به نام **دور لوله‌ای** که اطراف قسمت‌های دیگر گردیزه را فرا گرفته است. به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. تشعبات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. تشعبات انتهایی این سرخرگ‌ها، **سرخرگ لوران** نامیده می‌شود. خون از طریق سرخرگ لوران به کلافاک وارد می‌شود و از طریق **سرخرگ وایبران** آن راترک می‌کند. سرخرگ وایبران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و قوس هنته، شبکه مویرگی دور لوله‌ای را می‌سازد. این



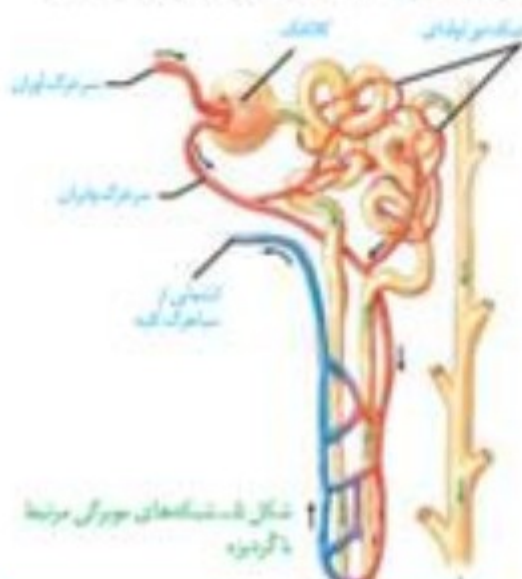
شکل ۱۴ - گردیزه و مجرای جمع‌کننده

واژه‌شناسی

گردیزه (Nephron / نفرن)
نفرن به معنی واحد ساختاری و کارکردی کلیه در مهره‌داران است و معادل آن گردیزه انتخاب شده است که از اسم گرفته و پسوند لوله تشکیل شده است. گرفته در فرهنگ دهخدا به معنی کلیه و قلوه و لوله و پسوند تصغیر است و همان معنی کوچک‌ترین واحد ساختاری کلیه را دارد.

کلافاک

(Glomerulus / گلومرول)
گلومرول به شبکه مویرگی اول واقع در کیسول بومن در کلیه مهره‌داران گفته می‌شود. به دلیل در هم پیچیده بودن مویرگ‌ها به صورت کلاف، کوچکی دیده می‌شود که واژه کلافاک برای آن مناسب است.



شکل ۱۵ - شبکه‌های مویرگی در کلیه

چاپ 1401

صفحه 72 کتاب درسی

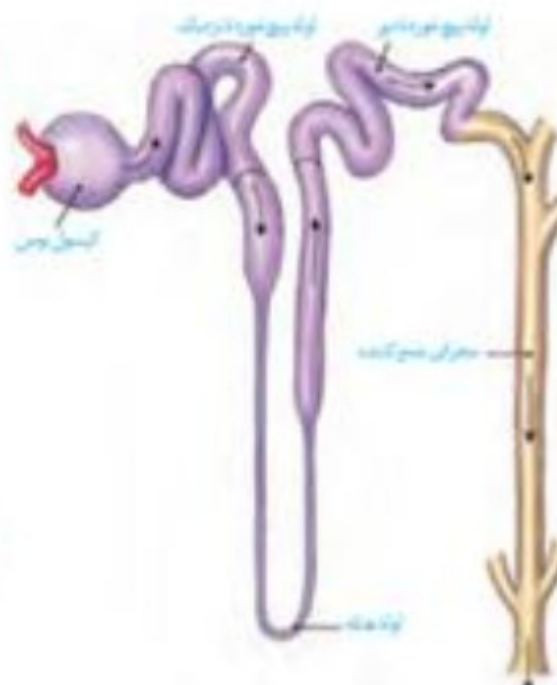
چاپ 1402

گردیزه (نفرن) ها

هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آنها انجام می‌شود. ابتدای گردیزه شبیه قیف است و کیسول بومن نام دارد. ادامه گردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود (شکل ۱۴). این قسمت‌ها به ترتیب عبارتند از: **لوله پیچ خورده نزدیک، قوس هنته** که آن‌ها شکل است و **لوله پیچ خورده دور** که گردیزه را به مجرای جمع‌کننده متصل می‌کند.

گردش خون در کلیه

منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گردیزه و ورگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به اینکه تبادل مواد از طریق مویرگ‌ها رخ می‌دهد در اینجا نیز شبکه‌های مویرگی را می‌بینیم. دو شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه مشاهده می‌شود: **اولی به نام کلافاک (گلومرول)** که درون کیسول بومن قرار دارد و دومی به نام **دور لوله‌ای** که اطراف قسمت‌های دیگر گردیزه را فرا گرفته است. به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. تشعبات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. تشعبات انتهایی این سرخرگ‌ها، **سرخرگ لوران** نامیده می‌شود. **سرخرگ لوران در کیسول بومن، شبکه مویرگی کلافاک را می‌سازد.** خون از طریق سرخرگ لوران به کلافاک وارد می‌شود و از طریق **سرخرگ وایبران** آن راترک می‌کند. سرخرگ وایبران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و قوس هنته، شبکه مویرگی دور لوله‌ای را می‌سازد. این



شکل ۱۴ - گردیزه و مجرای جمع‌کننده

واژه‌شناسی

گردیزه (Nephron / نفرن)
نفرن به معنی واحد ساختاری و کارکردی کلیه در مهره‌داران است و معادل آن گردیزه انتخاب شده است که از اسم گرفته و پسوند لوله تشکیل شده است. گرفته در فرهنگ دهخدا به معنی کلیه و قلوه و لوله و پسوند تصغیر است و همان معنی کوچک‌ترین واحد ساختاری کلیه را دارد.

کلافاک

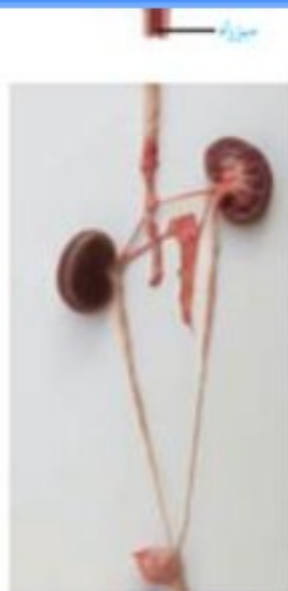
(Glomerulus / گلومرول)



تخلیه ادرار

ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود (شکل ۱۰). حرکت کرمی دیواره میزنای، که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، درجه‌ای که حاصل چین خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود. در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره‌ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بنداره، که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است. در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.



شکل ۱۰ - دستگاه دفع ادرار. آیا می‌توانید اجزای شکل را نام گذاری کنید؟

۷۲

چاپ 1401

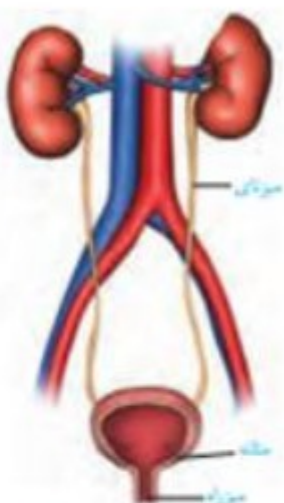
صفحه 74 کتاب درسی

چاپ 1402

تخلیه ادرار

ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود (شکل ۱۰). حرکت کرمی دیواره میزنای، که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، درجه‌ای که حاصل چین خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود. در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره‌ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بنداره، که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است. در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.



شکل ۱۰ - ترسیمی از دستگاه دفع ادرار در انسان

۷۳

بیشتر بدانید

آلکالوئیدها در گیاهان

آلکالوئیدها ترکیبات نیتروژن دارند. در ابتدا با ساخته شدن این ترکیبات در گیاهان سه نظر وجود دارد: راهی برای دفع نیتروژن اضافی، ذخیره نیتروژن و استفاده از آن در هنگام نیاز و در امان ماندن از گیاه خواران.

آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاه خواران است. آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان به کار می‌برند. اما بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند. امروزه مصرف مواد اعتیادآور، از معضلات بسیاری از کشورهاست که سلامت و امنیت آنها را تهدید می‌کند. آیا گیاهی بودن یک ترکیب به معنی بی‌خطر بودن آن است؟ شرکت‌های تجاری در تبلیغ محصولات خود و تشویق مردم برای خرید، عبارت **محصول کاملاً گیاهی است و هیچ ضرری ندارد!** را به کار می‌برند. در حالی که ترکیباتی در گیاهان ساخته می‌شود که در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند.

فعالیت

برگ بعضی گیاهان بخش‌های

غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز

با بنفش دارد دیده می‌شود که گاهی نور در چنین

گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز

می‌شود چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ این

تغییر رنگ در برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟



بیشتر بدانید

آلکالوئیدها در گیاهان

آلکالوئیدها ترکیبات نیتروژن دارند. در ابتدا با ساخته شدن این ترکیبات در گیاهان سه نظر وجود دارد: راهی برای دفع نیتروژن اضافی، ذخیره نیتروژن و استفاده از آن در هنگام نیاز و در امان ماندن از گیاه خواران.

آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند. نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاه خواران است. آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان به کار می‌برند. اما بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند. امروزه مصرف مواد اعتیادآور، از معضلات بسیاری از کشورهاست که سلامت و امنیت آنها را تهدید می‌کند. آیا گیاهی بودن یک ترکیب به معنی بی‌خطر بودن آن است؟ شرکت‌های تجاری در تبلیغ محصولات خود و تشویق مردم برای خرید، عبارت **محصول کاملاً گیاهی است و هیچ ضرری ندارد!** را به کار می‌برند. در حالی که ترکیباتی در گیاهان ساخته می‌شود که در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند.

فعالیت ۵

برگ بعضی گیاهان بخش‌های

غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز

با بنفش دارد دیده می‌شود که اگر به آنها مثلاً به دلیل

قرار گرفتن در سایه، نور کافی نرسد، مساحت بخش‌های

سبز افزایش و بخش‌های غیرسبز کاهش می‌یابد چه

توضیحی برای این مشاهده دارید؟ این تغییر رنگ در

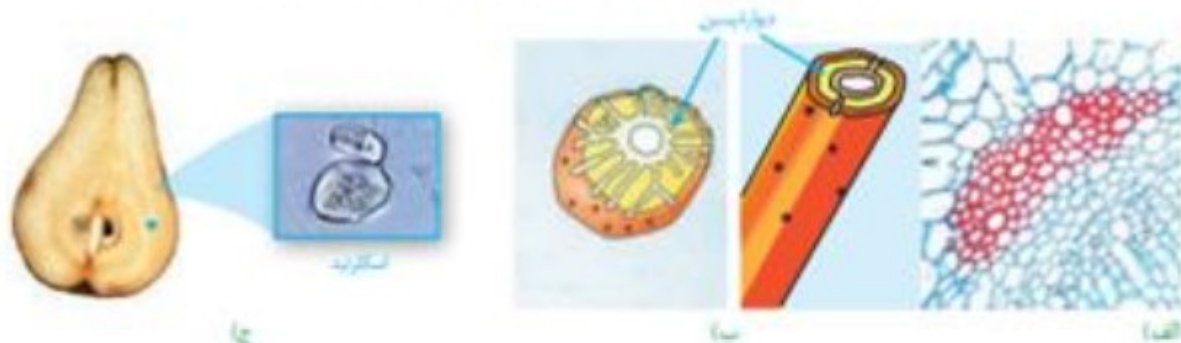
برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟



شکل ۱۵- الف: دیواره ضخیم باخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شود. ب: انقباضی از باخته کلانشیمی

بافت اسکلت‌انشیمن از باخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلایی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این باخته‌هاست. این باخته‌ها دیواره پسم ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. دیواره این باخته‌ها **ضخیم** و به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) چوبی شده است. چوبی شدن دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این باخته‌ها نقش استحکامی دارند. دو نوع باخته اسکلت‌انشیمنی وجود دارد: اسکلت‌تپدها، باخته‌های کوتاه و فیبرها، باخته‌های دراز. اسکلت‌انشیمنی‌اند از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.

بعضی کرک‌ها نقش دفاعی نیز دارند. کرک گرفته در گیاه گرفته اسید دارد. وقتی نوک سوزن مانند کرک شکسته می‌شود، اسید از آن خارج و سبب سوزش پوست می‌شود.



سامانه بافت آوندی

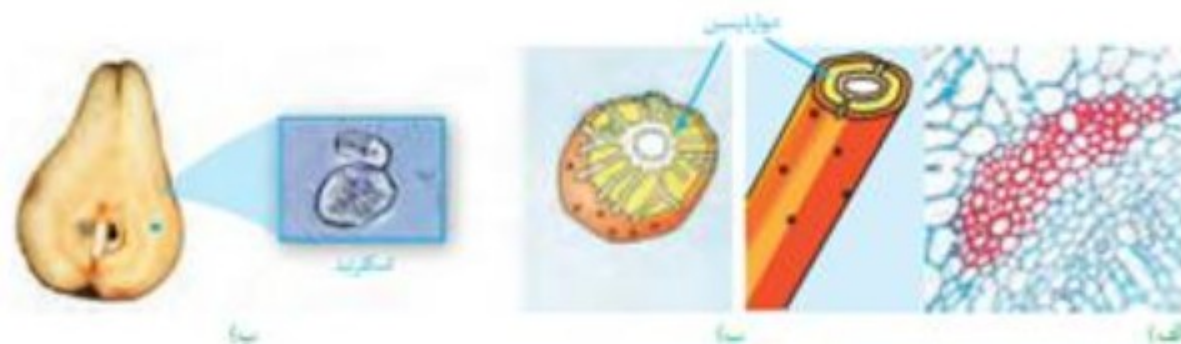
این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید این دو نوع بافت چه تفاوت اساسی با هم دارند؟ اصلی‌ترین باخته‌های این بافت‌ها، باخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید

شکل ۱۶- الف: فیبر در بخش عرضی و نرمیمی از آن. ب: اسکلت‌تپدها و نرمیمی از آن. ج: اسکلت‌تپدها در گلایی

شکل ۱۵- الف: دیواره ضخیم باخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شود. ب: انقباضی از باخته کلانشیمی

بافت اسکلت‌انشیمن از باخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلایی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این باخته‌هاست. این باخته‌ها دیواره پسم ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) است که **در نهایت** سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این باخته‌ها نقش استحکامی دارند. دو نوع باخته اسکلت‌انشیمنی وجود دارد: اسکلت‌تپدها، باخته‌های کوتاه و فیبرها، باخته‌های دراز. اسکلت‌انشیمنی‌اند از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.

بعضی کرک‌ها نقش دفاعی نیز دارند. کرک گرفته در گیاه گرفته اسید دارد. وقتی نوک سوزن مانند کرک شکسته می‌شود، اسید از آن خارج و سبب سوزش پوست می‌شود.



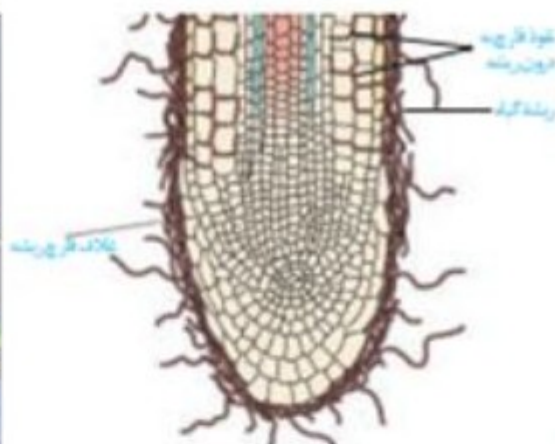
سامانه بافت آوندی

این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید این دو نوع بافت چه تفاوت اساسی با هم دارند؟ اصلی‌ترین باخته‌های این بافت‌ها، باخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید

شکل ۱۶- الف: فیبر در بخش عرضی و نرمیمی از آن. ب: اسکلت‌تپدها و نرمیمی از آن. ج: اسکلت‌تپدها در گلایی



ب)



الف)

شکل ۳- **قارچ ریشه‌ای** (الف) طرح ساده نوعی قارچ ریشه‌ای که خلافتی را روی ریشه گیاه تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از قارچ به دیون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. ب) مقایسه دو گیاه که یکی با کمک قارچ ریشه‌ای (چپ) و دیگری بدون آن (راست) در وضعیت برابر محیطی رشد کرده است.

۱۰۲

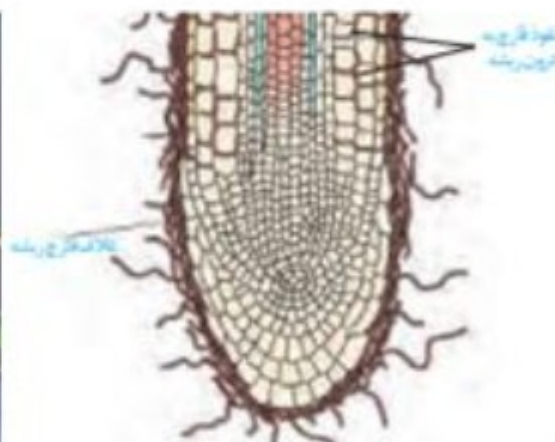
چاپ 1401

صفحه 102 کتاب درسی

چاپ 1402



ب)



الف)

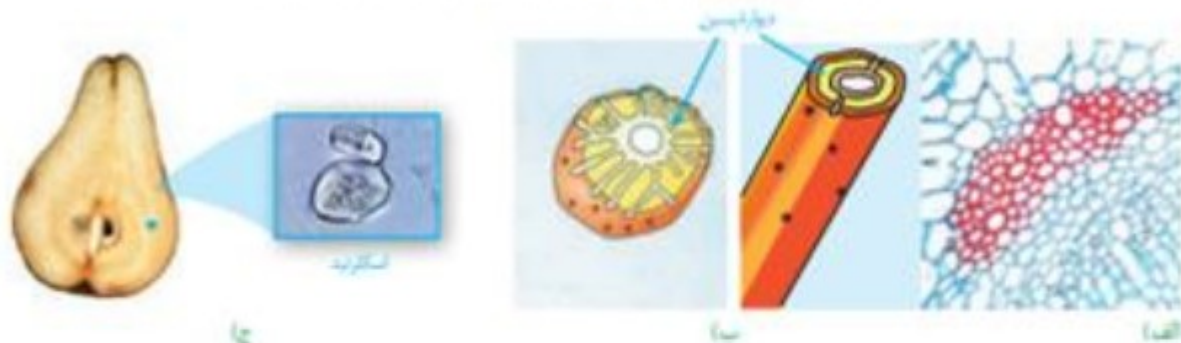
شکل ۳- **همزیستی ریشه گیاه با قارچ و نتایج آن** (الف) طرح ساده نوعی قارچ ریشه‌ای که خلافتی را روی ریشه گیاه تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از قارچ به دیون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. ب) مقایسه دو گیاه که یکی با کمک قارچ ریشه‌ای (چپ) و دیگری بدون آن (راست) در وضعیت برابر محیطی رشد کرده است.

۱۰۲

شکل ۱۵- الف: دیواره ضخیم باخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شود. ب: انقباضی از باخته کلانشیمی

بافت اسکلت‌انشیمن از باخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلایی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این باخته‌هاست. این باخته‌ها دیواره پسم ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. دیواره این باخته‌ها **ضخیم** و به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) چوبی شده است. چوبی شدن دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این باخته‌ها نقش استحکامی دارند. دو نوع باخته اسکلت‌انشیمنی وجود دارد: اسکلت‌تپدها، باخته‌های کوتاه و فیبرها، باخته‌های دراز. اسکلت‌انشیمنی‌اند از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.

بعضی کرک‌ها نقش دفاعی نیز دارند. کرک گرفته در گیاه گرفته اسید دارد. وقتی نوک سوزن مانند کرک شکسته می‌شود، اسید از آن خارج و سبب سوزش پوست می‌شود.



سامانه بافت آوندی

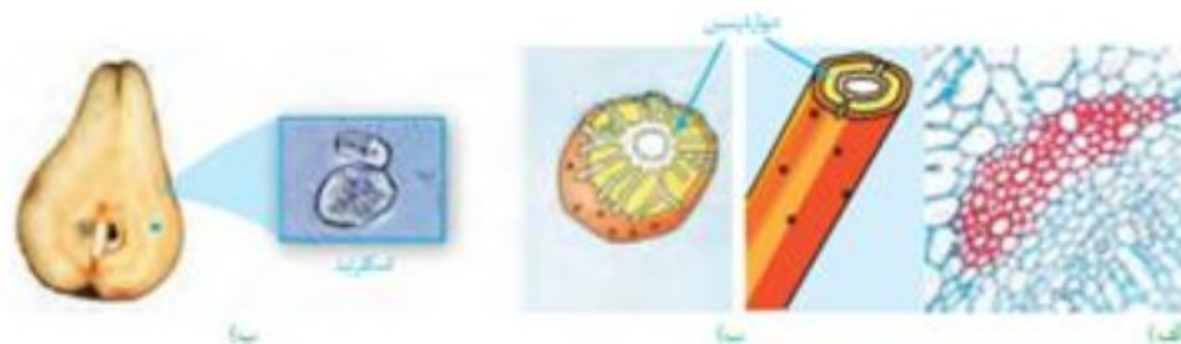
این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید این دو نوع بافت چه تفاوت اساسی با هم دارند؟ اصلی‌ترین باخته‌های این بافت‌ها، باخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید

شکل ۱۶- الف: فیبر در بخش عرضی و نرمیمی از آن. ب: اسکلت‌تپدها و نرمیمی از آن. ج: اسکلت‌تپدها در گلایی

شکل ۱۵- الف: دیواره ضخیم باخته‌های کلانشیمی به علت رنگ آمیزی تیره دیده می‌شود. ب: انقباضی از باخته کلانشیمی

بافت اسکلت‌انشیمن از باخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلایی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این باخته‌هاست. این باخته‌ها دیواره پسم ضخیم و چوبی شده دارند. چوبی شدن دیواره، به علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) است که **در نهایت** سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این باخته‌ها نقش استحکامی دارند. دو نوع باخته اسکلت‌انشیمنی وجود دارد: اسکلت‌تپدها، باخته‌های کوتاه و فیبرها، باخته‌های دراز. اسکلت‌انشیمنی‌اند از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند.

بعضی کرک‌ها نقش دفاعی نیز دارند. کرک گرفته در گیاه گرفته اسید دارد. وقتی نوک سوزن مانند کرک شکسته می‌شود، اسید از آن خارج و سبب سوزش پوست می‌شود.



سامانه بافت آوندی

این سامانه بافتی، ترابری مواد را در گیاه بر عهده دارد، زیرا دارای بافت آوند چوبی و بافت آوند آبکشی است. به یاد می‌آورید این دو نوع بافت چه تفاوت اساسی با هم دارند؟ اصلی‌ترین باخته‌های این بافت‌ها، باخته‌هایی‌اند که آوندها را می‌سازند و همان‌طور که می‌دانید

شکل ۱۶- الف: فیبر در بخش عرضی و نرمیمی از آن. ب: اسکلت‌تپدها و نرمیمی از آن. ج: اسکلت‌تپدها در گلایی

در سال ۱۹۷۱ میلادی، مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کرد که اساس دستگاه بین‌المللی یکاها را تشکیل می‌دهند (جدول ۱-۱). یکای این کمیت‌ها را یکاهای اصلی می‌نامند. سایر یکاهای دیگر را که برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شوند، یکاهای فرعی می‌نامند. تعداد کمیت‌های فیزیکی، بسیار زیاد و سازمان‌دهی آن‌ها دشوار است. خوشبختانه، بسیاری از کمیت‌های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی به یکدیگر وابسته‌اند. این وابستگی به ما کمک می‌کند تا لازم نباشد برای همه کمیت‌های فیزیکی، یکای مستقل تعریف کنیم. برای مثال، همان‌طور که در علوم سال نهم دیدیم، تندی متوسط به صورت نسبت مسافت به زمان تعریف می‌شود. اگر مسافت را که از جنس طول است، با یکای متر (m) و زمان را با یکای ثانیه (s) بیان کنیم، آن گاه یکای تندی متوسط در SI، متر بر ثانیه (m/s) خواهد شد. به این ترتیب، یکای فرعی متر بر ثانیه (m/s)، با یکاهای اصلی طول (m) و زمان (s) مرتبط می‌شود. در جدول ۱-۲ نمونه‌هایی از یکاهای فرعی آمده است که در این کتاب از آنها استفاده می‌کنیم. همان‌طور که در این جدول نیز دیده می‌شود برای برخی از یکاهای پرکاربرد فرعی، نامی مخصوص قرار داده‌اند، مثلاً یکای نیرو (kg.m/s²) را نیوتون (N) نامیده‌اند. در این معرفی این یکاهای خاص در SI، ضمن احترام به فعالیت‌های علمی دانشمندان

چاپ 1402

صفحه 7 کتاب درسی

چاپ 1401

مقدار ماده	در سال ۱۹۷۱ میلادی، مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت را
جرمان الکتریکی	به عنوان کمیت اصلی انتخاب کرد که اساس دستگاه بین‌المللی یکاها را تشکیل
شدت روشنایی	می‌دهند (جدول ۱-۱). یکای این کمیت‌ها را یکاهای اصلی می‌نامند. سایر
	یکاهای دیگر را که برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شوند، یکاهای فرعی می‌نامند.
جدول ۱-۲ چند	<u>تعداد کمیت‌های فیزیکی، آن‌چنان زیاد است که تعیین یکای مستقل</u>
فصل‌های ۱ و ۲	<u>برای همه آنها در عمل ناممکن است.</u> خوشبختانه، بسیاری از کمیت‌های
کمیت	فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی
تندی و سرعت	به یکدیگر وابسته‌اند. این وابستگی به ما کمک می‌کند تا لازم نباشد برای
شتاب	همه کمیت‌های فیزیکی، یکای مستقل تعریف کنیم. برای مثال، همان‌طور
نیرو	که در علوم سال نهم دیدیم، تندی متوسط به صورت نسبت مسافت به زمان
فشار	تعریف می‌شود. اگر مسافت را که از جنس طول است، با یکای متر (m) و
انرژی	زمان را با یکای ثانیه (s) بیان کنیم، آن گاه یکای تندی متوسط در SI، متر
	بر ثانیه (m/s) خواهد شد. به این ترتیب، یکای فرعی متر بر ثانیه (m/s)، با

یکاهای اصلی طول (m) و زمان (s) مرتبط می‌شود. در جدول ۱-۲ نمونه‌هایی از یکاهای فرعی آمده است که در این کتاب از آنها استفاده می‌کنیم. همان‌طور که در این جدول نیز دیده می‌شود برای برخی از یکاهای پرکاربرد فرعی، نامی مخصوص قرار داده‌اند، مثلاً یکای نیرو (kg.m/s²) را نیوتون (N) نامیده‌اند. در این صورت گفته می‌شود: یکای SI نیرو، نیوتون است. معرفی این یکاهای خاص در SI، ضمن احترام به فعالیت‌های علمی دانشمندان گذشته، سبب سهولت در گفتار و نوشتار نیز می‌شود

جدول ۱-۱ کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI)		
کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (نوع)	cd

جدول ۱-۲ چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI)		
کمیت	نام یکا	یکای فرعی بر حسب یکاهای اصلی
تندی و سرعت	<u>متر بر ثانیه</u> (m/s)	m/s
شتاب	<u>متر بر مربع ثانیه</u> (m/s ²)	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	kg.m/s ²
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms ²
انرژی	ژول (J)	kg.m ² /s ²

جدول ۱-۱ کمیت‌های اصلی و یکای آنها		
کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (نوع)	cd

جدول ۱-۲ چند مثال از یکاهای فرعی که در فصل‌های این کتاب استفاده شده‌اند		
کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s ²	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	kg m/s ²
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms ²
انرژی	ژول (J)	kg m ² /s ²

تمرین ۱-۱

الف) یکای نجومی^۱ برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1\text{AU} \approx 1/50 \times 10^{11}\text{m}$). با توجه به جدول ۱-۳، فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین ستاره، بر حسب یکای نجومی چقدر است؟
 ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید یک سال نوری می نامند و آن را با نماد ly نمایش می دهند^۲. این فاصله را بر حسب متر محاسبه کنید. تندی نور را در خلأ $3/00 \times 10^8$ متر بر ثانیه بگیرید.
 پ) اخترش ها^۳ دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند. فاصله اخترش ها از منظومه شمسی $1/00 \times 10^{26}$ متر برآورد شده است. این فاصله را بر حسب سال نوری بیان کنید.

چاپ 1401

صفحه 8 کتاب درسی

چاپ 1402

تمرین ۱-۱

الف) یکای نجومی^۱ برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1\text{AU} \approx 1/50 \times 10^{11}\text{m}$). فاصله زمین (منظومه شمسی) تا نزدیک ترین ستاره بعد از خورشید، بر حسب یکای نجومی چقدر است؟
 ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید یک سال نوری می نامند و آن را با نماد ly نمایش می دهند^۲. اخترش ها^۳ دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند. فاصله اخترش ها از منظومه شمسی $1/00 \times 10^{26}$ متر برآورد شده است. این فاصله را بر حسب سال نوری بیان کنید. تندی نور را در خلأ $3/00 \times 10^8$ متر بر ثانیه بگیرید.

فعالیت ۱-۳

خروار، من تبریز، سیر، منقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه گیری جرم است^۱. این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط اند:

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز
 ۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ منقال
 ۱ منقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

با توجه به اینکه هر منقال اندکی بیش از $4/6$ گرم است، یکاهای سیر و گندم را بر حسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.

چاپ 1401

صفحه 11 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۱-۳

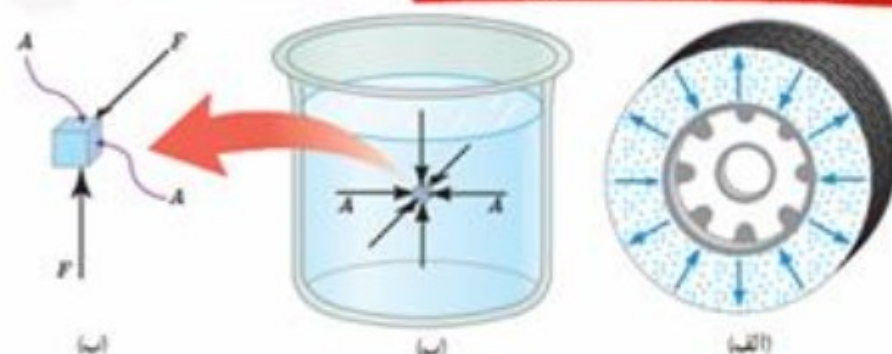
خروار، من تبریز، سیر، منقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه گیری جرم است^۱. این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط اند:

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز
 ۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ منقال
 ۱ منقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

با توجه به اینکه هر منقال اندکی بیش از $4/6$ گرم است، هر کدام از این یکاها را بر حسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.

۳-۲ فشار در شاره‌ها

وقتی شاره‌ای (مایع یا گاز) ساکن است، به هر سطحی که با آن در تماس باشند، مانند جداره یک ظرف با سطح جسمی که در شاره غوطه‌ور است، نیرویی عمودی وارد می‌کند (شکل ۱۱-۲). این همان نیرویی است که وقتی درون آب استخری قرار دارید روی پرده گوش احساس می‌کنید. با وجود اینکه شاره به عنوان یک کل ساکن است، مولکول‌های آن در حال حرکت‌اند؛ نیرویی که توسط شاره به دیواره داخلی ظرف یا به جسم درون شاره وارد می‌شود به دلیل این حرکت‌ها و نیروهای تماسی بین مولکولی است. برای گازهای رقیق، به علت اینکه فاصله متوسط بین مولکول‌ها زیاد است، تقریباً تمام این نیرو ناشی از برخورد مولکول‌های گاز است.



شکل ۱۱-۲ (الف) برخورد مولکول‌های هوای درون لاستیک به سطح داخلی آن سبب ایجاد نیروی عمودی می‌شود. (ب) به هر نقطه از سطح جسم غوطه‌ور در شاره (آب) نیرویی عمودی وارد می‌شود. (پ) برای سادگی تنها نیروهای وارد بر دو سطح نشان داده شده است.

چاپ 1401

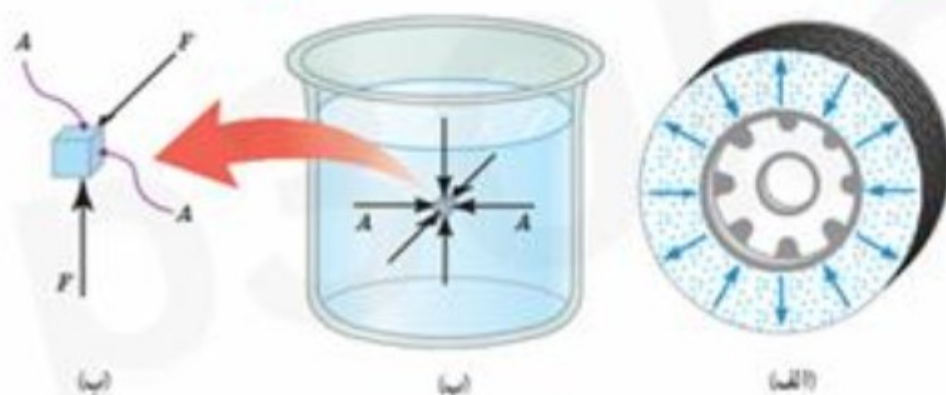
صفحه 32 کتاب درسی

چاپ 1402

۳-۲ فشار در شاره‌ها

وقتی شاره‌ای (مایع یا گاز) ساکن است، به هر سطحی که با آن در تماس باشند، مانند جداره یک ظرف با سطح جسمی که در شاره غوطه‌ور است، نیرویی عمودی وارد می‌کند (شکل ۱۱-۲). این همان نیرویی است که وقتی پاهای خود را درون یک استخر آب تکان می‌دهید احساس می‌کنید که پاهای شما را فشار می‌دهد.

با وجود اینکه شاره به عنوان یک کل ساکن است، مولکول‌های آن در حال حرکت‌اند؛ نیرویی که توسط شاره وارد می‌شود ناشی از برخورد مولکول‌ها با اطراف آن است.



شکل ۱۱-۲ (الف) برخورد مولکول‌های هوای درون لاستیک به سطح داخلی آن سبب ایجاد نیروی عمودی می‌شود. (ب) به هر نقطه از سطح جسم غوطه‌ور در شاره (آب) نیرویی عمودی وارد می‌شود. (پ) برای سادگی تنها نیروهای وارد بر دو سطح نشان داده شده است.

۵-۲ شماره در حرکت و اصل برنولی

تا اینجا به بررسی برخی از ویژگی‌های فیزیکی شماره‌های ساکن پرداختیم. اکنون آماده‌ایم تا یک شماره در حال حرکت را بررسی کنیم. وقتی شماره‌ای حرکت می‌کند، این حرکت می‌تواند بکثافت و لایه‌ای (شکل ۲-۲۲ الف) یا تلاطمی و آشوبناک (شکل ۲-۲۲ ب) باشد. درست مانند هوا، که گاهی به صورت نسبی ملایم و گاهی به صورت طوفانی پراکنده می‌وزد.

هنگام حرکت آب در شلنگ، جریان شد و سریع آب در یک رودخانه (شکل ۲-۲۳ الف)، حرکت خون درون رگ‌ها، حرکت هوا درون سامانه‌های گرمایش و سرمایش، جریان دود در هوا (شکل ۲-۲۳ ب) پدیده‌های جالبی رخ می‌دهد. بررسی این پدیده‌ها اغلب می‌تواند بسیار پیچیده باشد. برای برهیز از این پیچیدگی‌ها، مدل آرمانی و ساده‌شده‌ای از یک شماره در حال حرکت و بدون تلاطم را بررسی می‌کنیم. در شماره بدون تلاطم، حرکت شماره پایاست (یعنی سرعت در هر نقطه از شماره با گذشت زمان ثابت است). افزون بر این فرض می‌کنیم شماره تراکم‌ناپذیر است (یعنی، جگالی آن ثابت است) و اصطکاک داخلی (گران‌زوی) ندارد^۱.



(ب)



(الف)

شکل ۲-۲۳ الف (الف) بل زمان خان (شهر سامان، استان چهارمحال و بختیاری) هنگام عبور آب از مجاری زیر بل، جریان آب در برخی نواحی آشوبناک می‌شود.

(ب) جریان لایه‌ای و تلاطم دود. جریان دود از سر چوب خورد، در ابتدا لایه‌ای است و سپس در بالا متلاطم می‌شود.

^۱ از واژه گران‌زوی (ویسکوزیته) برای اشاره به اصطکاک داخلی در شماره‌ها استفاده می‌شود. همچنین در بررسی‌های دقیق‌تر.

چاپ 1401

صفحه 43 کتاب درسی

چاپ 1402

۵-۲ شماره در حرکت و اصل برنولی

تا اینجا به بررسی برخی از ویژگی‌های فیزیکی شماره‌های ساکن پرداختیم. اکنون آماده‌ایم تا یک شماره در حال حرکت را بررسی کنیم. وقتی شماره‌ای حرکت می‌کند، این حرکت می‌تواند بکثافت و لایه‌ای (شکل ۲-۲۲ الف) یا تلاطمی و آشوبناک (شکل ۲-۲۲ ب) باشد. درست مانند هوا، که گاهی به صورت نسبی ملایم و گاهی به صورت طوفانی پراکنده می‌وزد.

هنگام حرکت آب در شلنگ، جریان شد و سریع آب در یک رودخانه (شکل ۲-۲۳ الف)، حرکت خون درون رگ‌ها، حرکت هوا درون سامانه‌های گرمایش و سرمایش، جریان دود در هوا (شکل ۲-۲۳ ب) پدیده‌های جالبی رخ می‌دهد. بررسی این پدیده‌ها اغلب می‌تواند بسیار پیچیده باشد. برای برهیز از این پیچیدگی‌ها، مدل آرمانی و ساده‌شده‌ای از یک شماره در حال حرکت و بدون تلاطم را بررسی می‌کنیم. افزون بر این فرض می‌کنیم شماره تراکم‌ناپذیر است (یعنی، جگالی آن ثابت است) و اصطکاک داخلی (گران‌زوی) ندارد^۱.



(ب)



(الف)

شکل ۲-۲۳ الف (الف) بل زمان خان (شهر سامان، استان چهارمحال و بختیاری) هنگام عبور آب از مجاری زیر بل، جریان آب در برخی نواحی آشوبناک می‌شود.

(ب) جریان لایه‌ای و تلاطم دود. جریان دود از سر چوب خورد، در ابتدا لایه‌ای است و سپس در بالا متلاطم می‌شود.

^۱ معمولاً از واژه گران‌زوی (ویسکوزیته) برای اشاره به اصطکاک داخلی در شماره‌ها استفاده می‌شود.

شکل ۲-۲۴ جریان لایه‌ای آب را، درون لوله‌ای افقی و با دو سطح مقطع متفاوت نشان می‌دهد. در حالتی که همه جای لوله بر از آب است، مقدار آبی که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می‌گذرد با مقداری که از هر مقطع دیگر لوله در همان مدت زمان می‌گذرد برابر است. در نتیجه با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله، جریان آب کند یا تند می‌شود.



دانیل برنولی، فیزیک‌دان و ریاضی‌دان سوئیس، متوجه شد که در جاهایی از لوله که جریان آب تندتر است، فشار کمتر است. برنولی همچنین متوجه شد که این اصل نه تنها برای مایع‌ها، بلکه برای گازها نیز برقرار است. اصل برنولی برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند به صورت زیر بیان می‌شود:

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{A \Delta L}{\Delta t} = A v \quad (۵-۲)$$

۱- اگرچه در صفحه ۳۳ فشار برای شاره ساکن تعریف شده است، اما این تعریف برای شاره در حال حرکت نیز به کار می‌رود.

چاپ 1401

صفحه 44 کتاب درسی

چاپ 1402

شکل ۲-۲۴ جریان لایه‌ای آب را، درون لوله‌ای افقی و با دو سطح مقطع متفاوت نشان می‌دهد. در حالت پایا، که همه جای لوله بر از آب است، مقدار آبی که در یک مدت زمان معین از یک مقطع لوله می‌گذرد با مقداری که از هر مقطع دیگر لوله در همان مدت زمان می‌گذرد برابر است. در نتیجه با توجه به تغییر اندازه سطح مقطع لوله، جریان آب کند یا تند می‌شود.



دانیل برنولی، فیزیک‌دان و ریاضی‌دان سوئیس، متوجه شد که در جاهایی از لوله که جریان آب تندتر است، فشار کمتر است. برنولی همچنین متوجه شد که این اصل نه تنها برای مایع‌ها، بلکه برای گازها نیز برقرار است. اصل برنولی برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند به صورت زیر بیان می‌شود:

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

آهنگ شارش حجمی شاره: شکل ۲-۲۵ جریان بکنواخت شاره‌ای را نشان می‌دهد که با تندی v درون لوله‌ای با سطح مقطع A در حرکت است.



شکل ۲-۱۷ در حالت پایا، جرم شارهای که در بازه زمانی Δt از سطح مقطع A_1 می‌گذرد درست برابر جرم شارهای است که در همین بازه زمانی از سطح مقطع A_2 می‌گذرد.

چاپ 1401

صفحه 45 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۲-۱۷ در یک شار تراکم‌ناپذیر، مقدار شارهای که در بازه زمانی Δt از سطح مقطع A_1 می‌گذرد درست برابر مقدار شارهای است که در همین بازه زمانی از سطح مقطع A_2 می‌گذرد.

شکل ۲-۲۸ قسمتی از بال یک هواپیما را نشان می‌دهد. بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است. به این ترتیب نیروی رو به بالا به بال هواپیما وارد می‌شود^۱.



شکل ۲-۲۸ کاربرد اصل برنولی در بال هواپیما برای ایجاد نیروی رو به بالا.

پوشش ۸-۲

پوشش برزنتی صاف و تخت است.

کامیون در حال توقف



الف) روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا با آفتابوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. با اصل برنولی چگونه می‌توان افزایش ارتفاع موج را توضیح داد؟

پوشش برزنتی پف کرده است.

کامیون در حال حرکت



ب) شکل رویه‌رو کامیونی را در دو وضعیت سکون و در حال حرکت نشان می‌دهد. با استفاده از اصل برنولی توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است پوشش برزنتی آن پف می‌کند.

۱- در واقع این نیروی رو به بالا که بر اساس اصل برنولی ایجاد می‌شود، بخش کوچکی از نیروی بالابر هواپیما را تأمین می‌کند. بخش عمده نیروی بالابر وارد بر هواپیما، مستقیماً دیگری دارد که موضوع بحث این کتاب نیست.

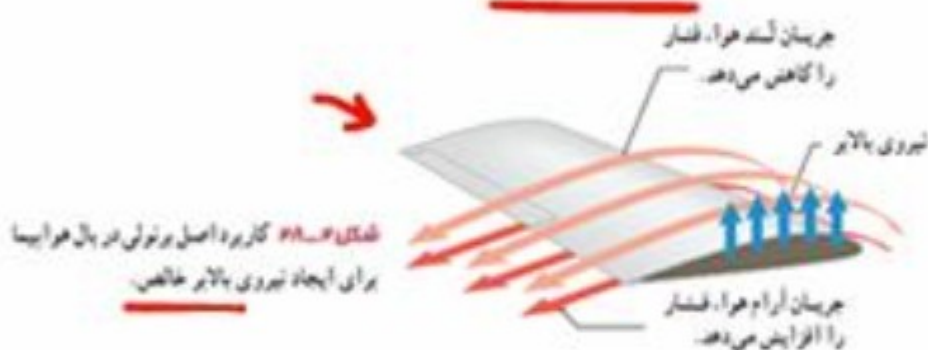
۲۶

چاپ 1401

صفحه 46 کتاب درسی

چاپ 1402

شکل ۲-۲۸ قسمتی از بال یک هواپیما را نشان می‌دهد. بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است. به این ترتیب نیروی بالابر خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود^۱.



شکل ۲-۲۸ کاربرد اصل برنولی در بال هواپیما برای ایجاد نیروی بالابر خالص.

پوشش ۸-۲

پوشش برزنتی صاف و تخت است.

کامیون در حال توقف



الف) روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا با آفتابوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. با اصل برنولی چگونه می‌توان افزایش ارتفاع موج را توضیح داد؟

پوشش برزنتی پف کرده است.

کامیون در حال حرکت



ب) شکل رویه‌رو کامیونی را در دو وضعیت سکون و در حال حرکت نشان می‌دهد. با استفاده از اصل برنولی توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است پوشش برزنتی آن پف می‌کند.

۱- در واقع این نیروی بالابر که بر اساس اصل برنولی ایجاد می‌شود، بخش کوچکی از نیروی بالابر هواپیما را تأمین می‌کند. بخش عمده این نیروی بالابر وارد بر هواپیما، مستقیماً دیگری دارد که موضوع بحث این کتاب نیست.

۲۶

نمرین ۳-۵

کشاورزی توسط تراکتور، سورتمه‌ای پر از قطعه‌های چوبی برش داده شده برای کارخانه را روی سطح افقی و در مسیر مستقیم به اندازه 200 m جابه‌جا می‌کند (شکل زیر). وزن کل سورتمه و بار آن 15000 N است. تراکتور نیروی ثابت $F = 5500\text{ N}$ را در زاویه $\theta = 45^\circ$ بالای افق به سورتمه وارد می‌کند. نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 2500\text{ N}$ است که برخلاف جهت حرکت به سورتمه وارد می‌شود. کار کل انجام شده روی سورتمه را محاسبه کنید.



چاپ 1401

صفحه 60 کتاب درسی

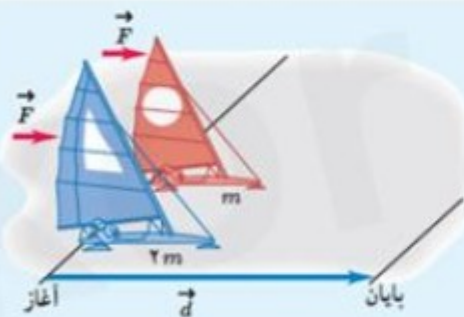
چاپ 1402

نمرین ۳-۵

کشاورزی توسط تراکتور، سورتمه‌ای پر از هیزم را در راستای یک زمین هموار به اندازه 200 m جابه‌جا می‌کند (شکل زیر). وزن کل سورتمه و بار آن $mg = 15000\text{ N}$ است. تراکتور نیروی ثابت $F_k = 5500\text{ N}$ را در زاویه $\theta = 45^\circ$ بالای افق به سورتمه وارد می‌کند. نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 2500\text{ N}$ است که برخلاف جهت حرکت به سورتمه وارد می‌شود. کار کل انجام شده روی سورتمه را محاسبه کنید.



نمرین ۳-۸



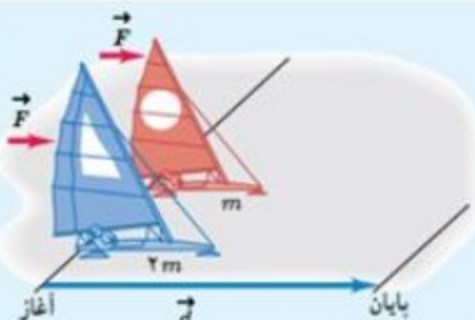
دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های m و $2m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود (شکل روبه‌رو). هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و پس از جابه‌جایی d ، از خط پایان می‌گذرند. انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها را درست پس از عبور از خط پایان، با هم مقایسه کنید.

چاپ 1401

صفحه 63 کتاب درسی

چاپ 1402

نمرین ۳-۸



دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های m و $2m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان $\vec{F}$ با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود (شکل روبه‌رو). هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها را درست پس از عبور از خط پایان، با هم مقایسه کنید.

نمونه ۹-۳

برای آنکه تندی خودرویی از حال سکون در نقطه A به v در نقطه B برسد، باید کار کل W_{1f} روی آن انجام شود. همچنین برای آنکه تندی خودرو از v در نقطه B به $2v$ در نقطه C برسد، باید کار کل W_{2f} روی آن انجام شود (شکل زیر). نسبت W_{2f}/W_{1f} چقدر است؟



چاپ 1401

صفحه 64 کتاب درسی

چاپ 1402

نمونه ۹-۳

برای آنکه تندی خودرویی از حال سکون به v برسد، باید کار کل W_{1f} روی آن انجام شود. همچنین برای آنکه تندی خودرو از v به $2v$ برسد، باید کار کل W_{2f} روی آن انجام شود (شکل زیر). نسبت W_{2f}/W_{1f} چقدر است؟



۷ اگر مطابق شکل زیر سطلی را در دست نگه دارید، آیا نیروی دست شما هنگامی که با تندی ثابت در مسیر افقی قدم می‌زنید روی سطل کاری انجام می‌دهد؟ اگر تندی حرکت شما در طول مسیر کم و زیاد شود چطور؟ پاسخ خود را در هر مورد توضیح دهید. از مقاومت هوا در مقابل حرکت سطل، چشم‌پوشی کنید.



۸ شخصی گلوله‌ای برفی به جرم 150g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 180cm از سطح زمین بالا می‌برد و سپس در همان ارتفاع آن را با تندی 12m/s پرتاب می‌کند. کار انجام شده توسط شخص روی گلوله برف چقدر است؟

۹ ماهواره‌ها در مدارهای معین و با تندی ثابتی دور زمین می‌چرخند. حرکت یک ماهواره به دور زمین شکل (الف) را می‌توان مطابق شکل (ب) مدل‌سازی کرد. همان‌طور که دیده می‌شود نیروی خالصی (نیروی وزن) همواره بر ماهواره وارد می‌شود. چگونه امکان دارد با وجود وارد شدن این نیرو به ماهواره، انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

چاپ 1401

صفحه 79 کتاب درسی

چاپ 1402

۷ اگر مطابق شکل زیر سطلی را در دست نگه دارید، آیا نیروی دست شما هنگامی که با تندی ثابت در مسیر افقی قدم می‌زنید روی سطل کاری انجام می‌دهد؟ اگر تندی حرکت شما در طول مسیر کم و زیاد شود چطور؟ پاسخ خود را در هر مورد توضیح دهید.



۸ شخصی گلوله‌ای برفی به جرم 150g را از روی زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 180cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی 12m/s پرتاب می‌کند. کار انجام شده توسط شخص روی گلوله برف چقدر است؟

۹ ماهواره‌ها در مدارهای معین و با تندی ثابتی دور زمین می‌چرخند. حرکت یک ماهواره به دور زمین شکل (الف) را می‌توان مطابق شکل (ب) مدل‌سازی کرد. همان‌طور که دیده می‌شود نیروی خالصی (نیروی وزن) همواره بر ماهواره وارد می‌شود. چگونه امکان دارد با وجود وارد شدن این نیرو به ماهواره، انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

۳-۴ کار و انرژی پتانسیل

۱۰ آیا انرژی جنبشی یک جسم می‌تواند منفی باشد؟ انرژی پتانسیل گرانشی یک سامانه چطور؟ توضیح دهید.

۱۱ دو شخص هم جرم A و B به طبقه سوم ساختمانی می‌روند. شخص A با آسان‌بر (آسانسور) و شخص B به آرامی از پله‌های ساختمان بالا می‌روند. گزاره‌های درست را با ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A از شخص B کمتر است، زیرا آرام‌تر بالا رفته است.

ب) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A کمتر از شخص B است، زیرا برای رسیدن به طبقه سوم ساختمان مسافت کمتری پیموده است.

پ) کار نیروی وزن برای هر دو شخص در طول مسیر یکسان است.

ت) انرژی پتانسیل گرانشی هر دو شخص در طبقه سوم ساختمان یکسان است.

۳-۴ کار و انرژی پتانسیل

۱۰ آیا انرژی جنبشی یک جسم می‌تواند منفی باشد؟ انرژی پتانسیل گرانشی یک سامانه چطور؟ توضیح دهید.

۱۱ دو شخص هم جرم A و B به طبقه سوم ساختمانی می‌روند. شخص A با آسان‌بر (آسانسور) و شخص B به آرامی از پله‌های ساختمان بالا می‌روند. گزاره‌های درست را با ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A از شخص B کمتر است، زیرا آرام‌تر بالا رفته است.

ب) انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A کمتر از شخص B است، زیرا برای رسیدن به طبقه سوم ساختمان مسافت کمتری پیموده است.

پ) کار نیروی وزن برای هر دو شخص در طول مسیر یکسان است.

ت) انرژی پتانسیل گرانشی هر دو شخص در طبقه سوم ساختمان یکسان است.

● نمونه‌ای از یک مولد رادیو ایزوتوپ تکنسیم



● هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی باید با استفاده از پوشش‌های سربی از غده تیروئید در برابر پرتوهای پرانرژی و خطرناک محافظت کرد.

ی ساخته
رای مدت
می کنند.

● از تکنسیم (^{99}Tc) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

چاپ 1401

صفحه 7 کتاب درسی

چاپ 1402

● نمونه‌ای از یک مولد رادیو ایزوتوپ تکنسیم



● از تکنسیم (^{99}Tc) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

الم
ته‌ای ساخته
و برای مدت
ف می کنند.

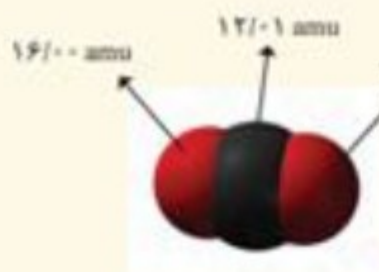
ا) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

ب) کدام اتم (ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلئور چه رفتاری دارد؟

ت) در اتم (۴) چند زیر لایه به‌طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.

۱۰- دانش‌آموزی با استفاده از مدل فضاپرکن کربن دی‌اکسید



تکراری ، تغییر شماره سوال

به‌درستی محاسبه کند.

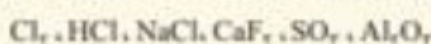
ا) روش کار او را توضیح دهید.

ب) جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

پ) جرم مولی کربن دی‌اکسید را با استفاده از داده‌ها در جدول

دوره‌ای به‌دست آورید.

ت) با استفاده از داده‌های جدول دوره‌ای عناصر، جرم مولی هر یک از ترکیب‌های زیر را بر حسب g mol^{-1} به‌دست



آورید.

۱۱- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

ا) پتاسیم سه ایزوتوپ با نمادهای ^{39}K , ^{40}K , ^{41}K دارد، با توجه به جرم اتمی میانگین پتاسیم در جدول دوره‌ای عناصر، مشخص کنید که بیشترین درصد فراوانی مربوط به کدام ایزوتوپ است؟

ب) برم دو ایزوتوپ با نمادهای ^{79}Br (با جرم اتمی $79/904\text{amu}$) و ^{81}Br (با جرم اتمی $80/919\text{amu}$) دارد و جرم اتمی میانگین آن برابر با $79/904\text{amu}$ است. آیا نتیجه‌گیری زیر درست است؟ چرا؟

«درصد فراوانی ایزوتوپ‌های برم تقریباً برابر است.»

جدید

۱۲- با مراجعه به جدول دوره‌ای عناصر، فرمول چند ترکیب یونی دوتایی را بنویسید که فرمول عمومی آنها به شکل زیر باشد (X و Y می‌توانند نماینده عنصرهای گوناگون باشند) (توجه: برای پاسخ دادن به این پرسش، ۱۸ عنصر اول جدول دوره‌ای عناصر را به‌جز بریلیم (Be)، بور (B) و آلومینیم (Al) را در نظر بگیرید.)

XY (ا)

X_2Y (ب)

XY_2 (پ)

X_3Y (ت)

جدید

چاپ 1401

صفحه 44 کتاب درسی

چاپ 1402

ا) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

ب) کدام اتم (ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلئور چه رفتاری دارد؟

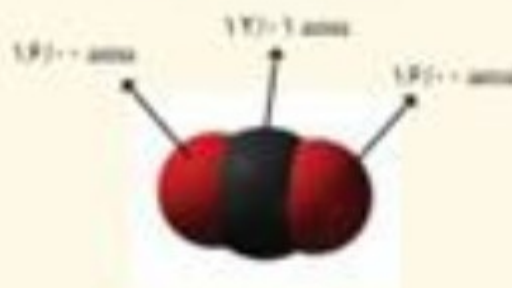
ت) در اتم (۴) چند زیر لایه به‌طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.

۱۰- پژوهشگران در حفاری یک شهر قدیمی، تکه‌ای از یک ظرف سفالی پیدا کردند. آنها برای یافتن نوع عنصرهای فلزی آن به آزمایشگاه شیمی مراجعه کردند و از این نمونه طیف نشری گرفتند. شکل زیر الگوی طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. با توجه به آن پیش‌بینی کنید چه فلزهایی در این سفال وجود دارد؟



بخشی از سوال جدید و بخشی تکراری است!

۱۱- دانش‌آموزی با استفاده از مدل فضاپرکن کربن دی‌اکسید مطابق شکل زیر توانست جرم یک مولکول از آن را بر حسب amu به‌درستی محاسبه کند.



تکراری تغییر شماره سوال

ا) روش کار او را توضیح دهید.

ب) جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

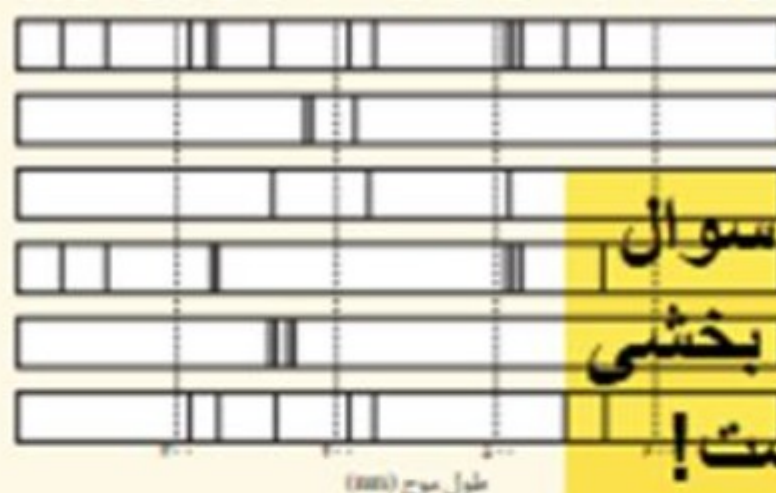
پ) جرم مولی کربن دی‌اکسید را با استفاده از داده‌ها در جدول دوره‌ای به‌دست آورید.

ت) با استفاده از داده‌های جدول دوره‌ای عناصر، جرم مولی هر یک از ترکیب‌های زیر را بر حسب g mol^{-1} به‌دست



آورید.

۱۳. (ا) پژوهشگران در حفاری یک شهر قدیمی، تکه‌ای از یک ظرف سفالی پیدا کردند. آنها برای یافتن نوع عنصرهای فلزی آن به آزمایشگاه شیمی مراجعه کردند و از این نمونه طیف نشری گرفتند. شکل زیر الگویی از طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. با توجه به آن پیش‌بینی کنید چه فلزهایی در این سفال وجود دارد؟



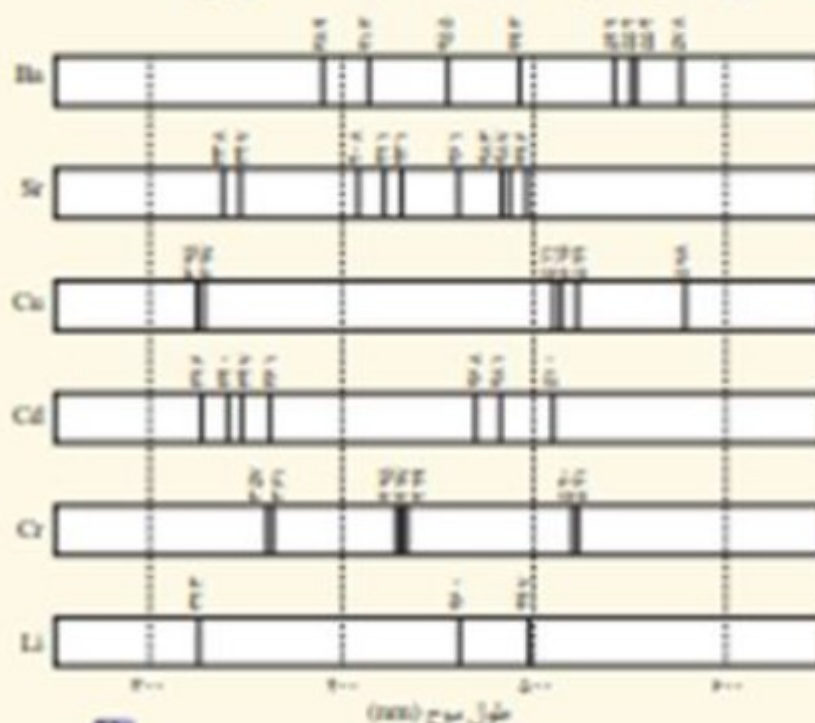
**بخشی از سوال
تکراری و بخشی
جدید است!**

ب) طیف‌های نشری خطی دو نمونه مجهول، طول موج‌های زیر را نشان می‌دهند.

• (نمونه ۱) ۵۷۸ nm و ۵۲۲، ۵۱۵، ۵۱۱، ۴۸۱، ۴۶۸، ۳۶۱ nm

• (نمونه ۲) ۵۲۱ nm و ۴۹۶، ۴۸۵، ۴۶۱، ۴۳۱، ۴۲۹، ۴۲۷، ۴۲۵، ۴۲۱، ۴۰۸، ۳۶۱، ۳۵۷ nm

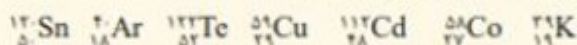
با توجه به آنها و طیف نشری خطی عنصرهای داده شده در شکل زیر، پیش‌بینی کنید در هر نمونه چه فلزهایی وجود دارد؟ (گاهی تعدادی از خط‌های طیف نشری خطی عناصرها به دلیل شدت کم مشاهده نمی‌شوند.)



۱۴- عنصر Z یکی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرهاست که در ساختار آرایش الکترون نقطه‌ای آن سه الکترون تک (جفت نشده) وجود دارد. اتم این عنصر می‌تواند در برخی واکنش‌ها سه الکترون به اشتراک بگذارد و در برخی واکنش‌ها سه الکترون بگیرد. آرایش الکترونی آن را رسم کنید.

جدید

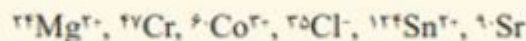
۱۵- اتم‌های زیر را برحسب کاهش تعداد نوترون مرتب کنید.



جدید

۱۶- با مراجعه به جدول دوره‌ای عنصرها، در کدام گونه‌های شیمیایی زیر تعداد نوترون‌ها برابر با مجموع «تعداد پروتون‌ها و نصف تعداد الکترون‌ها» است؟

جدید



۱۷- درباره اتم مس (^{63}Cu) در حالت پایه، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(ا) آرایش الکترونی آن را نوشته و شماره گروه و دوره آن را تعیین کنید.

جدید

(ب) چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارد؟

(پ) در بیرونی‌ترین لایه آن چند الکترون وجود دارد؟

(ت) در بیرونی‌ترین زیرلایه آن چند الکترون وجود دارد؟

(ث) چند زیرلایه نیمه پر و پر وجود دارد؟

(ب) با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع در هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می کند؟
 (پ) با استفاده از نمودار، فشار این گاز را در ارتفاع $2/5$ کیلومتری پیش بینی کنید.
 (ت) با استفاده از یک نرم افزار رسم نمودار، این نمودار را رسم و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

چاپ 1402

صفحه 52-55 کتاب درسی

چاپ 1401

(ب) با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع در هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می کند؟
 (پ) با استفاده از نمودار، فشار این گاز را در ارتفاع $2/5$ کیلومتری پیش بینی کنید.
 (ت) چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می کنند؟
 (ث) با استفاده از یک نرم افزار رسم نمودار، این نمودار را رسم و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

اکسیدها در فراورده های سوختن

دریافتید که اکسیژن، گازی واکنش پذیر است و با اغلب عناصرها و مواد واکنش می دهد؛ به طوری که شیمی دان ها از این ویژگی برای تهیه بسیاری از مواد بهره می گیرند، برای نمونه در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_2 تبدیل می کنند. واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است. جالب است بدانید که برخی عناصرهای فلزی و نافلزی دیگر نیز می توانند با اکسیژن بسوزند و به اکسیدهای فلزی و نافلزی تبدیل شوند. شکل های ۹ و ۱۰ نمونه هایی از این واکنش ها را نشان می دهند.



شکل ۹- اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می سوزند.
 (ا) سوختن پودر آهن، (ب) سوختن سدیم



شکل ۱۰- سوختن (ا) منیزیم، (ب) گوگرد

58

چاپ 1402

صفحه 56-58 کتاب درسی

چاپ 1401

اکسیدها در فراورده های سوختن

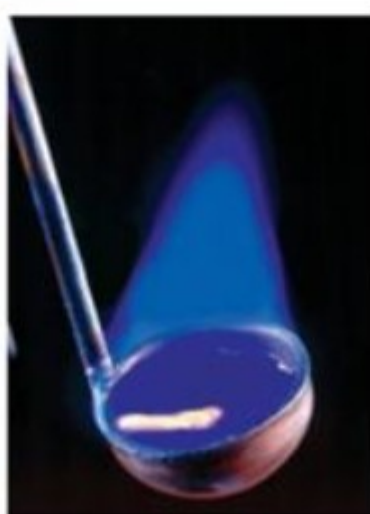
دریافتید که اکسیژن، گازی واکنش پذیر است و با اغلب عناصرها و مواد واکنش می دهد؛ به طوری که شیمی دان ها از این ویژگی برای تهیه بسیاری از مواد بهره می گیرند، برای نمونه در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن به SO_2 تبدیل می کنند. واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است. جالب است بدانید که برخی عناصرهای فلزی و نافلزی دیگر نیز می توانند با اکسیژن بسوزند و به اکسیدهای فلزی و نافلزی تبدیل شوند. شکل های ۹ و ۱۰ نمونه هایی از این واکنش ها را نشان می دهند.



شکل ۹- سوختن گرد آهن. اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می سوزند.



(ا)



(ب)



(پ)

شکل ۱۰- سوختن (ا) منیزیم، (ب) گوگرد و (پ) سدیم

کاوش کنید

دربارهٔ «رفتار شیمیایی اکسیدهای فلزی و نافلزی» کاوش کنید.

- ۱- درون بشری تانیمه آب بریزید؛ مقداری آهک به آن بیفزایید و مخلوط را خوب به هم بزنید.
- ۲- یک تکه کاغذ pH بردارید و آن را به محلول آب آهک آغشته نمایید. چه مشاهده می کنید؟
- ۳- یک بطری محتوی آب گازدار بردارید و کاغذ pH را به آن آغشته نمایید. چه رنگی می شود؟
- ۴- از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.
- ۵- پیش بینی کنید با افزودن هر یک از مواد زیر به آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی دارد؟ هر ماده را درون دایره و در جای مناسب بنویسید.



MgO (ا)
SO₂ (ب)
CO₂ (پ)
Na₂O (ت)

به طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی^۱ و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی^۲ می نامند؛ زیرا از واکنش اغلب آنها با آب به ترتیب باز و اسید تولید می شود.

چاپ 1401

صفحه 59-61 کتاب درسی

چاپ 1402

کاوش کنید

دربارهٔ «رفتار شیمیایی اکسیدهای فلزی و نافلزی» کاوش کنید.

- ۱- درون بشری تانیمه آب بریزید؛ مقداری آهک به آن بیفزایید و مخلوط را خوب به هم بزنید.
- ۲- یک تکه کاغذ pH بردارید و آن را به محلول آب آهک آغشته نمایید. چه مشاهده می کنید؟
- ۳- یک بطری محتوی آب گازدار بردارید و کاغذ pH را به آن آغشته نمایید. چه رنگی می شود؟
- ۴- از این آزمایش ها چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.
- ۵- پیش بینی کنید با حل شدن هر یک از مواد زیر در آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی دارد؟ هر ماده را درون دایره و در جای مناسب بنویسید.

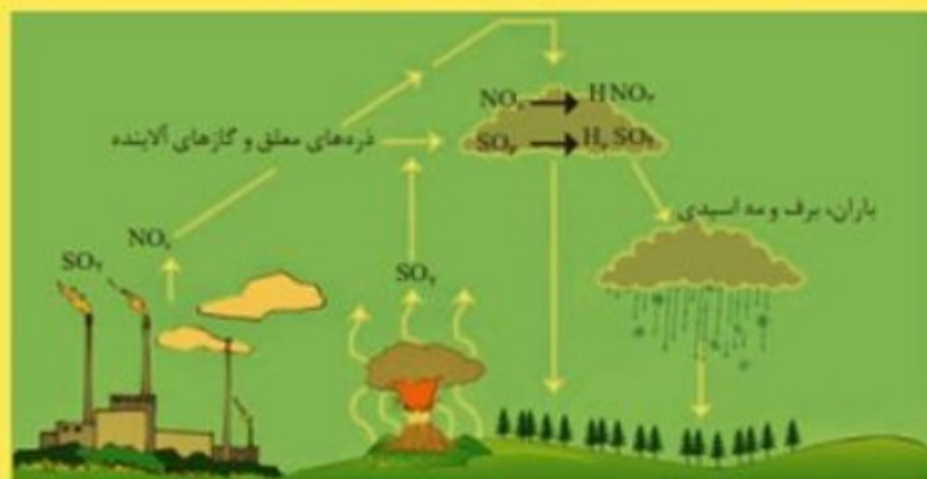


MgO (ا)
SO₂ (ب)
CO₂ (پ)
Na₂O (ت)

به طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی^۱ و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی^۲ می نامند؛ زیرا از واکنش اغلب آنها با آب به ترتیب باز و اسید تولید می شود.

پیوند با زندگی

زندگی و ادامه آن روی زمین، به بارش های آسمانی وابسته است. باران از جمله این نعمت ها است؛ نعمتی که هنگام بارش، افزون بر ایجاد پاکی و نشاط به طبیعت جان دوباره می بخشد. به دلیل آلودگی های ناشی از صنایع و فناوری های ساخته بشر، گاهی همین باران مشکل ساز می شود. باران به دلیل CO_2 حل شده در آن، اندکی اسیدی است و pH کمتر از ۷ دارد. در شیمی هواکره، اصطلاح رایجی با عنوان «آنچه به بالا می رود، سرانجام باید پایین بیاید» وجود دارد. این اصطلاح بیان می کند آلاینده هایی که از سوختن سوخت های فسیلی وارد هواکره می شوند و بالا می روند، سرانجام باید به زمین برگردند. این آلاینده ها به طور عمده شامل اکسیدهای اسیدی SO_2 و NO_2 هستند که هنگام بارش در آب حل می شوند. بارشی که خاصیت اسیدی چشمگیری دارد و به زمین فرو می ریزد؛ در این حالت می گوئیم باران اسیدی^{۱۶} باریده است (شکل ۱۶).



شکل ۱۶ - روند تولید باران اسیدی

باران اسیدی آثار جبران ناپذیری بر جنگل ها، باغ های میوه و زندگی آبیان دارد؛ زیرا تغییر میزان خاصیت اسیدی آب به بافت های جانداران آسیب می زند (شکل ۱۷).

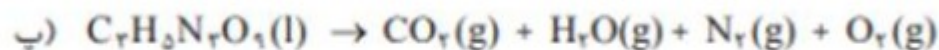
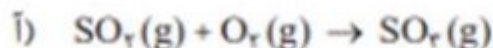


شکل ۱۷ - برخی از آثار باران اسیدی. تغییر pH آب در زندگی جانداران آثار جبران ناپذیری بر جای می گذارد.

• آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم ها به سرعت قابل تشخیص است. گاهی خاصیت اسیدی باران باعث خشکی و ترک خوردگی پوست بدن می شود.

خود را بیازمایید

معادله واکنش‌های زیر را موازنه کنید:



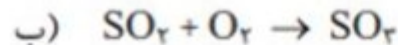
چاپ 1402

صفحه 64-65 کتاب درسی

چاپ 1401

خود را بیازمایید

معادله واکنش‌های زیر را موازنه کنید:

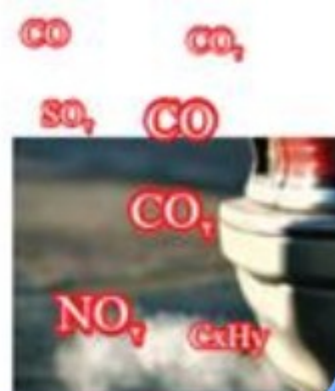


چه بر سر هواکره می‌آوریم؟

سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می‌کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می‌دهد، روی هواکره تأثیر می‌گذارد؛ برای مثال، نوع وسیله نقلیه‌ای که برای رفتن به مدرسه، محل کار، سفر و... استفاده می‌کنیم، غذایی که می‌خوریم، وسایل گرمایشی و حتی مدت زمانی که موهای خود را با ششوار خشک می‌کنیم به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌کند و در صد گازهای هواکره را تغییر می‌دهد. در واقع سبک زندگی می‌تواند بیاتر میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها بر کره زمین و هواکره باشد. ردپا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده‌اند. یکی از این ردپاها، ردپای کربن دی‌اکسید است. برای اینکه مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره از مقدار طبیعی آن فراتر نرود، باید مقدار اضافی کربن دی‌اکسید به وسیله گیاهان یا دیگر پدیده‌های طبیعی مصرف شود. حال هر چه مقدار کربن دی‌اکسید وارد شده به طبیعت زیادتر باشد، ردپای ایجاد شده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است.



شکل ۱۷- سوزاندن سوخت فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.



چاپ 1402

صفحه 65-66 کتاب درسی

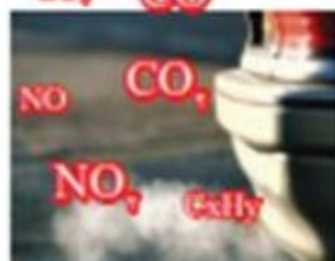
چاپ 1401

چه بر سر هواکره می‌آوریم؟

در سده گذشته تحول صنعتی، ماشین‌آلات سنگین طراحی و ساخته شد. صنایع بزرگ پدید آمدند و فرآورده‌های کشاورزی، دارویی، غذایی، پتروشیمیایی و... به صورت انبوه و در مقیاس صنعتی تولید شدند. با این همه، نیاز به انرژی الکتریکی برای چرخاندن چرخ‌های اقتصادی، انرژی مورد نیاز برای حمل و نقل و... به میزان چشمگیری افزایش یافت.

۹۲

همه این فعالیت‌ها سبب شد تا میزان کربن دی‌اکسید و سایر گازهای فسیلی افزایش یابد و حجم انبوهی از کربن دی‌اکسید وارد هواکره شود (شکل ۱۹).



در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شود.



(ا)



(ب)

شکل ۱۹- (ا) آتش‌سوزی در سکوها، (ب) سوزاندن سوخت فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جا به جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند. بنابراین هر رفتار ما بر زندگی همه مردمان جهان اثر خواهد گذاشت.



هوای آلوده بوی بدی دارد و جبهه شهر را زشت می‌کند. این‌ها

سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می‌کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می‌دهد، روی هواکره تأثیر می‌گذارد؛ برای مثال، نوع وسیله نقلیه‌ای که برای رفتن به مدرسه، محل کار، سفر و... استفاده می‌کنیم، غذایی که می‌خوریم، وسایل گرمایشی و حتی مدت زمانی که موهای خود را با ششوار خشک می‌کنیم به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌کند و در صد گازهای هواکره را تغییر می‌دهد. در واقع سبک زندگی می‌تواند بیاتر میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها بر کره زمین و هواکره باشد. ردپا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده‌اند. یکی از این ردپاها، ردپای کربن دی‌اکسید است. برای اینکه مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره از مقدار طبیعی آن فراتر نرود، باید مقدار اضافی کربن دی‌اکسید به وسیله گیاهان یا دیگر پدیده‌های طبیعی مصرف شود. حال هر چه مقدار کربن دی‌اکسید وارد شده به طبیعت زیادتر باشد، ردپای ایجاد شده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر خواهد بود؛ زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی طولانی‌تر است.

با هم ببیندیشیم

در جدول زیر روش به دست آوردن مقدار گرمین دی اکسید وارد شده به هواکره بر حسب برق مصرفی نشان داده شده است. با این فرض که برق خانگی شما را می توان به روش های گوناگون تأمین کرد (لا میزان برق مصرفی خانه شما را نشان می دهد که از روی قبض برق می توانید آن را مشخص کنید.) فرض کنید مصرف برق سالانه در خانه شما 9800 کیلووات ساعت است.

ستون ۵	ستون ۴	ستون ۳	ستون ۲	ستون ۱
شمار در صد لازم برای پاکسازی هواکره	مقدار گرمین دی اکسید تولید شده در سال (کیلوگرم)	مقدار گرمین دی اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم)	منبع تولید برق	برق مصرفی در سال (کیلووات ساعت)
		$90 \times y =$	زغال سنگ	
		$70 \times y =$	نفت خام	
		$29 \times y =$	گاز طبیعی	$y = 9800$
		$11 \times y =$	باد	
		$4 \times y =$	گرمای زمین	
		$5 \times y =$	انرژی خورشیدی	

(ا) ستون های یک، سه و چهار جدول را کامل کنید.

(ب) استفاده از کدام منبع برای تولید برق، گرمین دی اکسید بیشتری تولید خواهد کرد؟

(پ) چرا میزان گرمین دی اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی با هم تفاوت دارد؟ توضیح دهید.

۱. Foot Print

• در اثر سوختن سوخت های فسیلی، انواع آلاینده ها وارد هواکره می شود.

• گرمین دی اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جایه جاس می شود و می تواند هوای شهر های دیگر را نیز آلوده کند. بنابراین هر رفتار ما در زندگی همه مردمان جهان اثر خواهد گذاشت.



• هوای آلوده بوی بدی دارد و چهره شهر را زشت می کند. این هوا باعث موزش چشم، سرخورد، نهود و به وجود آمدن انواع بیماری های تنفسی مانند سرطان ریه می شود. وظیفه ما در برابر کاهش و از بین بردن این آلودگی ها چیست؟

۲۲

(ت) حساب کنید که چند درخت تنومند نیاز است تا گرمین دی اکسید وارد شده به هواکره در اثر برق مصرفی خانه شما، مصرف و هوا پاک سازی شود.

چاپ 1401

صفحه 65-66 کتاب درسی

چاپ 1402

باعث موزش چشم، سرخورد، نهود و به وجود آمدن انواع بیماری های تنفسی مانند سرطان ریه می شود. وظیفه ما در برابر کاهش و از بین بردن این آلودگی ها چیست؟

با هم ببیندیشیم

در جدول زیر روش به دست آوردن مقدار گرمین دی اکسید وارد شده به هواکره بر حسب برق مصرفی نشان داده شده است. با این فرض که برق خانگی شما را می توان به روش های گوناگون تأمین کرد (لا میزان برق مصرفی خانه شما را نشان می دهد که از روی قبض برق می توانید آن را مشخص کنید).

۱. Foot Print

۲۳

ستون ۵	ستون ۴	ستون ۳	ستون ۲	ستون ۱
شمار در صد لازم برای پاکسازی هواکره	مقدار گرمین دی اکسید تولید شده در سال (کیلوگرم)	مقدار گرمین دی اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم)	منبع تولید برق	برق مصرفی در سال (کیلووات ساعت)
		$90 \times y =$	زغال سنگ	
		$70 \times y =$	نفت خام	
		$29 \times y =$	گاز طبیعی	$y =$
		$11 \times y =$	باد	
		$4 \times y =$	گرمای زمین	
		$5 \times y =$	انرژی خورشیدی	

(ا) ستون های یک، سه و چهار جدول را کامل کنید.

(ب) استفاده از کدام منبع برای تولید برق، گرمین دی اکسید بیشتری تولید خواهد کرد؟

(پ) چرا میزان گرمین دی اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی با هم تفاوت دارد؟ توضیح دهید.

(ت) طبیعت به کمک گیاهان، گرمین دی اکسید را مصرف می کند، بنابراین یکی از راهکار های کاهش رد پای گرمین دی اکسید، کاشت و مراقبت از درختان و ایجاد کمربندهای سبز در شهر ها، شهرک های صنعتی و روستاها است. اکنون با توجه به داده های جدول زیر حساب کنید که چند درخت تنومند نیاز است تا گرمین دی اکسید وارد شده به هواکره در اثر برق مصرفی خانه شما، مصرف و هوا پاک سازی شود.

اندازه قطر درخت (سانتی متر)	۴	۶	۱۲	۱۴	۲۱	۲۹	۳۹	۴۵
مقدار گرمین دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال)	۱۰	۱۲	۱۹	۲۱	۳۱	۳۹	۵۵	۷۲



• رد پای گرمین دی اکسید نشان می دهد بر تولید یک محصول یا در اثر انجام یک فعالیت چه مقدار از این گاز تولید و وارد هواکره می شود.

• شکستن شامخه درختان مانند شکستن مال غرسنگان است. پاشور گرمی سلاهای می.



• یک درخت تنومند سالانه در حدود ۵ کیلوگرم گرمین دی اکسید مصرف می کند.

• حفظ و توسعه مزارع، باغها و پوشش های گیاهی به کاهش دفعه گرمین دی اکسید کمک

چاپ 1401

صفحه 66-67 کتاب درسی

رد پای کربن دی اکسید کمک می کند و بدیهی است که تخریب باغ و خشکاندن درختان آثار جبران ناپذیری به دنبال دارد.

پروژه

● پیش بینی کنید برای از بین بردن رد پای کربن دی اکسید ناشی از سوخت خودروی خانواده شما چند درخت با قطر ۲۲ تا ۲۸ سانتی متر لازم است؟ مقدار کربن دی اکسید تولید شده به ازای هر یک کیلومتر مسافت طی شده با خودرو را برابر با ۲۵ گرم در نظر بگیرید. (البته یادتان باشد اگر امروز یک نهال بکارید، حداقل ۲۰ سال طول می کشد تا به یک درخت تنومند تبدیل شود).

۶۶

آیا می دانید

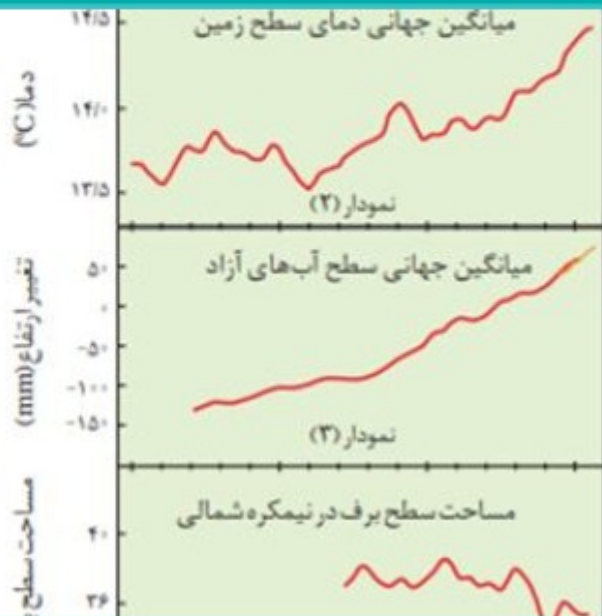
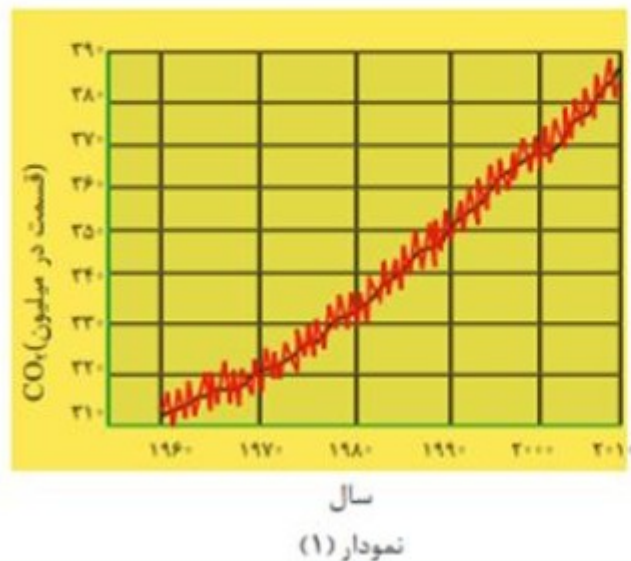
بویه ها تجهیزات شنوری هستند که به منظور تشخیص مسیرهای ایمن دریایی، تعیین دمای آب، سرعت و جهت وزش باد و ... در مسیرهای آبی قرار داده می شوند.

● کاوش کنید آیا تعداد درختان محله، روستا یا شهر شما برای پاکسازی هوا کره از وجود CO_2 وارد شده به آن از طریق برق مصرفی سازمان ها، ادارات، مراکز آموزشی و ... کافی هستند؟

● با مراجعه به اینترنت و منابع علمی معتبر درباره مواد و معایب تولید برق با استفاده از منابع گوناگون، اطلاعات جمع آوری کنید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید. در گزارش خود راهکاری برای کاهش تولید کربن دی اکسید ارائه کنید.

چاپ 1401

صفحه 66-67 کتاب درسی



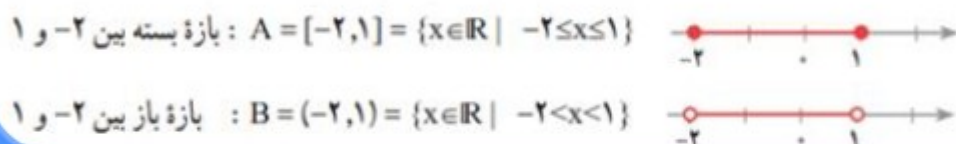
$B = \{x \in \mathbb{R} \mid -2 < x < 1\}$ به دست می‌آید که آن را **بازه باز** بین -2 و 1 می‌نامیم و با نماد $(-2, 1)$ نشان می‌دهیم. طول بازه (a, b) برابر است با $b - a$ (به عنوان مثال طول هر کدام از بازه‌های $(2, 7)$ ، $[2, 7]$ ، $(2, 7]$ و $[2, 7)$ برابر ۵ است).
به طور خلاصه:

چاپ 1401

صفحه 3 کتاب درسی

چاپ 1402

$B = \{x \in \mathbb{R} \mid -2 < x < 1\}$ به دست می‌آید که آن را **بازه باز** بین -2 و 1 می‌نامیم و با نماد $(-2, 1)$ نشان می‌دهیم. طول بازه (a, b) برابر است با $b - a$.
به طور خلاصه:



بنابر آمار منتشر شده از جانب پزشکی قانونی کشور، آمار تلفات جاده‌ای از عدد ۲۷۷۵۹ نفر در سال ۱۳۸۴ به عدد ۱۶۷۷۸ نفر در سال ۱۴۰۰ کاهش یافته است که نشان‌دهنده حدود ۳ درصد کاهش سالانه در این دهه است. اگر آمار حوادث رانندگی در کشور با همین سرعت کاهش یابد، الف) پیش‌بینی می‌شود در هر یک از سال‌های منتهی به سال ۱۴۰۵ چند نفر از هم‌وطن‌های ما جان خود را در حوادث رانندگی از دست بدهند؟ نتایج را در جدول زیر ثبت کنید.

سال	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴	۱۴۰۵
تعداد تلفات مورد انتظار						

ب) اعداد حاصل، چه نوع دنباله‌ای تشکیل می‌دهند؟

چاپ 1401

صفحه 27 کتاب درسی

چاپ 1402

بنابر آمار منتشر شده از جانب پزشکی قانونی کشور، آمار تلفات جاده‌ای از عدد ۲۷۷۵۹ نفر در سال ۱۳۸۴ به عدد ۱۶۵۸۴ نفر در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است که نشان‌دهنده حدود ۵ درصد کاهش سالانه در این دهه است. اگر آمار حوادث رانندگی در کشور با همین سرعت کاهش یابد، الف) پیش‌بینی می‌شود در هر یک از سال‌های منتهی به سال ۱۴۰۰ چند نفر از هم‌وطن‌های ما جان خود را در حوادث رانندگی از دست بدهند؟ نتایج را در جدول زیر ثبت کنید.

سال	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
تعداد تلفات مورد انتظار							

ب) اعداد حاصل، چه نوع دنباله‌ای تشکیل می‌دهند؟

۵ تعداد ضربان قلب، x دقیقه ($0 \leq x \leq 8$) پس از پایان یک کار سنگین بدنی، طبق رابطه $y = \frac{15}{8}x^2 - 30x + 200$ به دست می‌آید. در چه زمان‌هایی پس از یک کار سنگین بدنی، تعداد ضربان قلب از 110 بیشتر است؟ آیا تمام جواب‌های به دست آمده قابل قبول اند؟

چاپ 1401

صفحه 93 کتاب درسی

چاپ 1402

۵ تعداد ضربان قلب، پس از x دقیقه کار سنگین بدنی، طبق رابطه $y = \frac{15}{8}x^2 - 3x + 200$ به دست می‌آید. در چه زمان‌هایی پس از یک کار سنگین بدنی، تعداد ضربان قلب از ۱۱۰ بیشتر است؟ آیا تمام جواب‌های به دست آمده قابل قبول اند؟

ب مجموع دو تاس ۸ یا هر دو تاس فرد باشند

$$B = \text{مجموع دو تاس} \rightarrow B = \{(3,5), (5,3), (2,6), (6,2), (4,4)\}$$

$C = \text{هر دو تا س فرد} \rightarrow C = \{ \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots \}$

چاپ 1401

صفحه 148 کتاب درسی

چاپ 1402

ب مجموع دو تاس ۸ یا هر دو تاس فرد باشند

$$B = \text{مجموع دو تاس} \rightarrow B = \{(3,5), (5,3), (2,6), (6,2), (4,4)\}$$

$$C = \text{هر دو تاس فرد} \rightarrow A = \{ \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots \}$$