



بیولوژی بخش اول

سطح دوم بین المللی EBA - TLM

سیستم های بدن انسان



تدوین و ترتیب:

صفدر علی پور

مهتاب حفظیان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

1	فصل اول
2	سیستم دورانی خون
2	سیستم دورانی خون چیست؟
2	بخش‌های اصلی سیستم دورانی خون
3	دورانی خون دوگانه
4	قلب
4	حفره‌های قلب
5	جریان خون در قلب
5	دریچه‌های قلب
6	اهمیت دریچه‌های قلب
6	خون‌رسانی به خود قلب
6	ضربان‌ساز قلب
7	فعالیت ۱: نبض خود را پیدا کن
8	رگ‌های خونی
8	شریان‌ها
8	مویرگ‌ها
10	وظیفه مویرگ‌ها
10	مقایسه شریان، ورید و مویرگ
16	نقش خون در بدن
16	نکته مهم برای نامگذاری تصویر قلب
17	محاسبه سرعت جریان خون
17	فرمول
17	واحد اندازه‌گیری
17	توضیح بیشتر
18	خون
18	الف: حجرات سرخ خون
19	ب: حجرات سفید خون
19	ج: صفحات دمویه یا پلاکت‌ها
19	د: پلازما
20	فعالیت برای دانش‌آموزان
22	۶ امراض قلبی-عروقی
22	مریضی عروق کرونری
22	چگونه رگ کرونری باریک می‌شود؟
22	نشانه‌های احتمالی مریضی عروق کرونری
23	علت‌های احتمالی مریضی عروق کرونری
24	۷ روش‌های درمان مریضی عروق کرونری
24	۱ استنت
25	مزایای استنت
25	معایب یا خطرات استنت
25	نکته مهم درباره استنت
25	۲ داروهای استاتین
27	۸ تداویهای پیشرفته قلب
27	۱ قلب مصنوعی
27	مزایای قلب مصنوعی
28	معایب قلب مصنوعی
28	۲ تعویض دریچه قلب
29	روش‌های تعویض دریچه قلب
29	مقایسه کوتاه دریچه بیولوژیکی و مکانیکی
29	نکته مهم برای دانش‌آموزان
30	فعالیت برای دانش‌آموزان
31	منابع

32	فصل دوم
32	مغز و سیستم عصبی (Brain and Nervous System)
32	سیستم عصبی چیست؟
32	وظایف اصلی سیستم عصبی
33	اجزای اصلی سیستم عصبی
33	الف: مغز
33	بخش‌های اصلی مغز
33	۱ مخ (Cerebrum)
34	۲ مخچه (Cerebellum)
34	۳ ساقه مغز (Brain Stem)
35	ب: نخاع (Spinal Cord)
35	ج: اعصاب (Nerves)
35	نورون‌ها یا حجرات عصبی (Neurons)
36	انواع نورون‌ها
36	۱ نورون حسی.
36	۲ نورون ارتباطی
36	۳ نورون حرکتی.
36	مسیر انتقال پیام عصبی
37	واکنش رفلکسی (Reflex Action)
38	ویژگی‌های رفلکس
38	مطالعه و بررسی مغز
39	اختلالات سیستم عصبی
39	پیوند با زندگی روزمره
40	سوال کوتاه
40	پاسخ نمونه
41	کار عملی
42	تحلیل نتیجه
42	سوالات نتیجه‌گیری
42	سوالات درس
42	پاسخ‌های کوتاه پیشنهادی
42	منابع
43	فصل سوم
43	گرده‌ها و سیستم ادراری بدن
43	سیستم ادراری چیست؟
44	اجزای اصلی سیستم ادراری
44	۱ گرده‌ها (Kidneys)
44	وظایف اصلی گرده‌ها
45	۲ حالب‌ها
45	ساختار داخلی گرده
46	نفرون چیست؟
46	بخش‌های مهم نفرون
47	مراحل تشکیل ادرار
47	۱ فیلتراسیون
47	۲ بازجذب (Reabsorption)
47	۳ ترشح
48	ترکیب ادرار
48	تنظیم آب بدن
48	نقش هورمون ADH
48	وقتی بدن کم‌آب باشد، اگر بدن آب کم داشته باشد، مثلاً بعد از عرق کردن زیاد یا نوشیدن کم آب:
49	وقتی بدن آب زیاد داشته باشد، اگر بدن آب زیاد داشته باشد:
49	نقش گرده‌ها در هموستاز
49	نارسایی گرده
49	دیالیز

50	دو نوع اصلی دیالیز
50	پیوند گرده
50	نکته مهم
50	مریضی‌های رایج سیستم ادراری
50	۱ سنگ گرده
50	۲ عفونت سیستم ادراری
51	چگونه از گرده‌ها محافظت کنیم؟
51	راه‌های مراقبت از گرده‌ها
51	پیوند با زندگی روزمره
52	نمونه پاسخ
55	سوالات درس
55	پاسخ‌های کوتاه پیشنهادی
55	منابع
56	فصل چهارم
56	سیستم هضمی
56	اهداف‌های یادگیری :
56	سیستم هضمی چیست؟
56	مراحل هضم غذا
56	عضوهای اصلی سیستم هضمی
57	ویژگی ویلی‌ها:
57	نقش کبد و پانکراس در هضم
57	مواد غذایی و هضم آن‌ها:
58	امراض سیستم هضمی:
60	فصل پنجم
60	جگر و وظایف آن
60	اهداف‌های یادگیری:
60	تعریف جگر
60	ساختار جگر
62	وظایف جگر:
62	تجزیه حشرات سرخ خون
63	بازسازی جگر
67	سوالات:
67	References
68	فصل ششم
68	شش‌ها و سیستم تنفسی
68	تعریف سیستم تنفسی
69	عضوهای سیستم تنفسی
70	ارتباط سیستم تنفسی با تنفس حجروی
75	فصل هفتم
75	سیستم اسکلتی
75	تعریف سیستم اسکلتی
76	انواع استخوان‌ها
82	فصل هشتم
82	سیستم عضلانی
82	وظایف سیستم عضلانی
83	انواع عضلات در بدن
83	۱ عضله اسکلتی (Skeletal Muscle)
84	۲ عضله صاف (Smooth Muscle)
84	۳ عضله قلبی (Cardiac Muscle)
85	ساختار عضله

85	اتصال عضله به استخوان
85	کار عضلات به صورت جفت
86	خستگی عضلات
87	اثر اسید لاکتیک
87	آسیب‌های عضلانی
87	اهمیت سیستم عضلانی
93	فصل نهم
93	رژیم غذایی متعادل
93	مواد مغذی اصلی (Nutrients)
95	آزمایش‌های غذایی (Food Tests – Required Practical)
98	فصل دهم
98	معلومات صحی
98	صحت چیست؟
102	منابع
103	فصل یازدهم
103	حجره چیست؟
103	حجره چیست؟
104	ساختمان باکتری
111	فصل دوازدهم
111	تقسیمات حجروی
111	تقسیم حجره و رشد (Cell Division and Growth)
111	چرخه حجره یا cell cycle
112	حجره بنیادی
113	مشکلات در تقسیم حجره
117	فصل سیزدهم
117	گروه بندی موجودات زنده
117	گروه‌بندی موجودات زنده بر اساس خصوصیات ظاهری (Classification of Living Organisms)
117	سیستم گروه‌بندی در بیولوژی
118	پنج قلمرو اصلی موجودات زنده
120	تفاوت حجره‌های پروکاریوت و یوکاریوت
123	فصل چهاردهم
123	مایکرو ارگانیسم‌ها
123	مایکروارگانیسم‌ها (Microorganisms)
123	انواع میکروارگانیسم‌ها
129	فصل پانزدهم
129	بررسی علمی امراض ساری و غیر ساری
129	امراض ساری و غیرساری
129	امراض ساری
130	امراض غیرساری

بیولوژی علم مطالعه زندگی است. این علم به ما کمک می‌کند تا بدن انسان، موجودات زنده، حجره‌ها، میکروارگانیسم‌ها، تغذیه، صحت و امراض را به شکل علمی و منظم بشناسیم. کتاب **بیولوژی سطح دو بین‌المللی TLM-EBA** برای دانش‌آموزانی تهیه شده است که می‌خواهند مفاهیم اساسی بیولوژی را با زبان ساده، علمی و کاربردی بیاموزند.

این کتاب بر اساس پلان آموزشی ثبت‌شده در آفکوال (Ofqual) و با در نظر گرفتن معیارهای آموزشی بین‌المللی آماده گردیده است. محتوای کتاب به گونه‌ای تنظیم شده که مفاهیم علمی به شکل مرحله‌به‌مرحله، واضح و قابل فهم بیان شوند. در عین حال، تلاش شده است که زبان کتاب ساده و آموزشی باشد تا دانش‌آموزان بتوانند موضوعات بیولوژی را بدون دشواری زیاد درک کنند.

این کتاب بخش اول از بیولوژی سطح دو بین‌المللی TLM-EBA است و موضوعات اساسی بیولوژی را به زبان ساده و منظم معرفی می‌کند. در این بخش، دانش‌آموزان با سیستم‌های مهم بدن انسان مانند سیستم دورانی خون، سیستم عصبی، سیستم ادراری، سیستم هضمی، جگر، سیستم تنفسی، سیستم اسکلتی و سیستم عضلانی آشنا می‌شوند. همچنین موضوعاتی مانند رژیم غذایی متعادل، معلومات صحت، حجره، تقسیمات حجروی، گروه‌بندی موجودات زنده، میکروارگانیسم‌ها و امراض ساری و غیرساری بررسی می‌گردد. هدف این بخش آن است که دانش‌آموزان بدن انسان، موجودات زنده و ارتباط بیولوژی با صحت و زندگی روزمره را به شکل علمی، ساده و قابل فهم درک کنند.

یادگیری بیولوژی می‌تواند برای دانش‌آموزان الهام‌بخش باشد؛ زیرا این مضمون به آنان نشان می‌دهد که بدن انسان چگونه کار می‌کند، چگونه می‌توان از صحت خود مراقبت کرد، چگونه امراض را بهتر شناخت، و چگونه علم می‌تواند در حل مشکلات زندگی و جامعه کمک کند. هر فصل این کتاب فرصتی است تا دانش‌آموزان با دقت مشاهده کنند، سوال بپرسند، فکر کنند و پاسخ‌های علمی پیدا نمایند. مطالعه بیولوژی می‌تواند علاقه دانش‌آموزان را به رشته‌های مهمی مانند طب، نرسنگ، فارمسی، لابراتوار، صحت عامه، محیط زیست و تحقیقات علمی بیشتر سازد.

هدف این کتاب تنها حفظ کردن معلومات نیست، بلکه هدف اصلی آن تقویت فهم علمی، تفکر انتقادی و توانایی تطبیق دانش بیولوژی در زندگی روزمره است. به همین دلیل، در بخش‌های مختلف کتاب فعالیت‌ها، سوالات کوتاه، کارهای عملی، مثال‌های واقعی و پیوند با زندگی روزمره آورده شده است تا دانش‌آموزان بتوانند مفاهیم را بهتر درک کنند و از علم بیولوژی برای مراقبت از صحت خود و جامعه استفاده نمایند.

امید است این کتاب، که بر اساس یک پلان آموزشی معیاری و ثبت‌شده تهیه گردیده است، بتواند زمینه یادگیری منظم، ساده و قابل اعتماد بیولوژی را برای دانش‌آموزان فراهم سازد و آنان را برای مراحل بالاتر آموزش علمی آماده کند.

سخنی با دانش‌آموزان عزیز

این کتاب بر اساس برنامه آموزشی پل آموزش برای افغانستان و با باور عمیق به ارزش علم و نقش آموزش در رشد فکری، فردی و اجتماعی نسل جوان تهیه گردیده است. پل آموزش برای افغانستان با هدف حمایت از آموزش دانش‌آموزان، به‌ویژه دخترانی که با محدودیت‌های آموزشی روبه‌رو هستند، تلاش می‌کند تا زمینه یادگیری منظم، ساده و قابل دسترسی را فراهم سازد. علم و دانش چراغی است که راه آینده را روشن می‌سازد و انسان را به سوی آگاهی، توانمندی و پیشرفت هدایت می‌کند.

در شرایطی که فرصت‌های آموزشی برای برخی دانش‌آموزان، به‌ویژه دخترانی که به مکتب و آموزش حضوری دسترسی ندارند، محدود شده است، تلاش برای یادگیری ارزش بیشتری پیدا می‌کند. شاید صنف درسی، تخته، کتابخانه و فضای رسمی مکتب همیشه فراهم نباشد، اما اراده، مطالعه، امید و علاقه به علم می‌تواند مسیر آموزش را زنده نگه دارد. هر صفحه‌ای که خوانده می‌شود و هر مفهومی که آموخته می‌شود، گامی مهم به سوی آینده‌ای بهتر است.

بیولوژی تنها یک مضمون درسی نیست؛ بلکه راهی برای شناخت زندگی، بدن انسان، صحت، طبیعت و موجودات زنده است. آموختن این علم به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا خود و محیط اطراف خود را بهتر بشناسند، از صحت خود مراقبت کنند و ارزش زندگی و طبیعت را بیشتر درک نمایند. این کتاب برای آن نوشته شده است که یادگیری متوقف نشود. هدف آن است که مفاهیم بیولوژی به زبان ساده، منظم و قابل فهم در اختیار دانش‌آموزان قرار گیرد تا آنان بتوانند حتی در شرایط دشوار نیز با امید، حوصله و پشتکار به کسب علم و دانش ادامه دهند.

دانش‌آموزان عزیز، به‌ویژه دختران پرتلاش سرزمین ما، شما توانایی آموختن، رشد کردن و ساختن آینده‌ای روشن‌تر را دارید. هر تلاش کوچک شما ارزشمند است و هر دانشی که به دست می‌آورید، شما را یک قدم به موفقیت نزدیک‌تر می‌سازد.

امید است این کتاب همراهی مفید در مسیر یادگیری شما باشد و انگیزه‌ای برای ادامه راه علم، آگاهی و پیشرفت فراهم سازد.

صفدر علی پور

۱۴۰۵ ه.ش

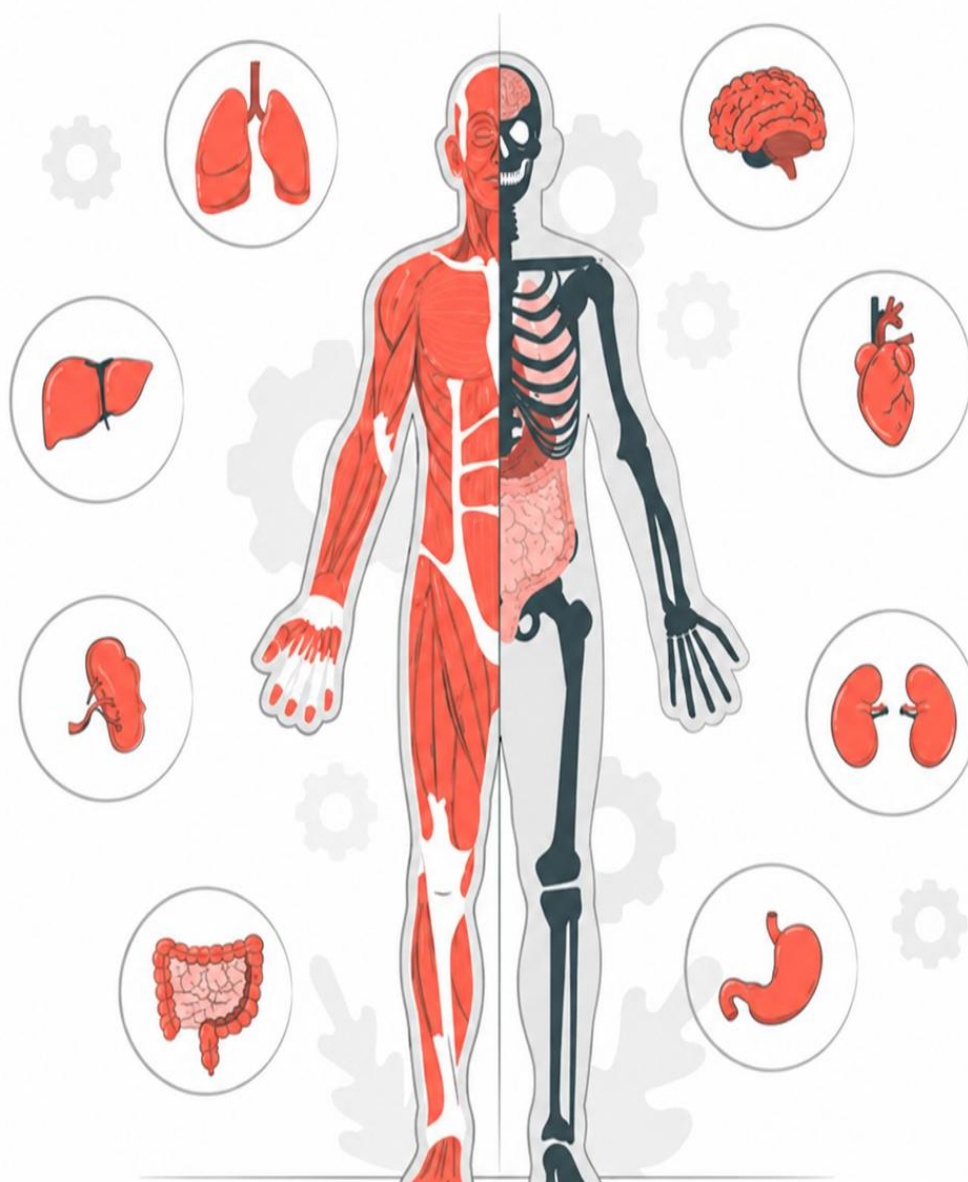
۲۰۲۶ میلادی

پل آموزش برای افغانستان

ارگان های اساسی بدن انسان و سیستم های مربوط به آن

فصل اول

تحقیق درباره اعضای اصلی بدن انسان



سیستم دورانی خون

سیستم دورانی خون

اهداف یادگیری

در پایان این درس، دانش آموز باید بتواند:

1. ساختار اصلی قلب را توضیح دهد.
2. مسیر حرکت خون را در قلب، ریه ها و بدن شرح دهد.
3. مفهوم دورانی خون دوگانه را بیان کند.
4. وظیفه خون را در بدن توضیح دهد.
5. تفاوت شریان ها، وریدها و مویرگ ها را بیان کند.
6. اهمیت دریچه های قلب و دریچه های وریدی را توضیح دهد.

سیستم دورانی خون چیست؟

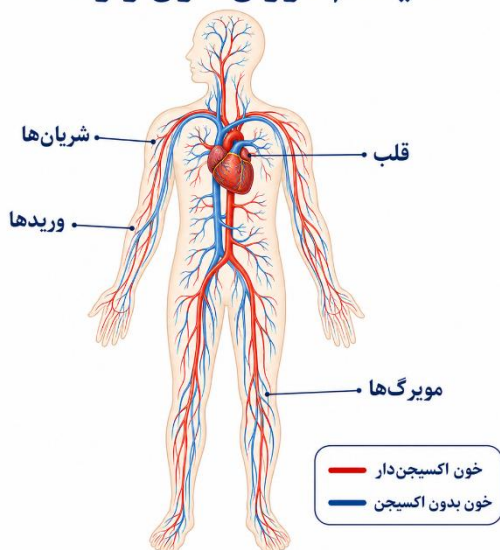
سیستم دورانی خون یکی از مهم ترین سیستم های بدن انسان است. این سیستم باعث می شود خون به طور دوامدار در سراسر بدن حرکت کند. خون مانند یک وسیله انتقال دهنده عمل می کند و مواد ضروری را به حجرات بدن می رساند. هر حجرة بدن برای زنده ماندن به اکسیجن و مواد غذایی نیاز دارد. اگر اکسیجن و غذا به حجرات نرسد، حجرات نمی توانند انرژی تولید کنند و کارهای خود را انجام دهند. سیستم دورانی خون این مواد را به تمام قسمت های بدن انتقال می دهد. همچنان حجرات بدن هنگام فعالیت، مواد زائد تولید می کنند. یکی از مهم ترین مواد زائد، کربن دای اکساید CO_2 است. خون این مواد زائد را از حجرات جمع می کند و به عضوی هایی می برد که بتوانند آن ها را از بدن خارج کنند.

برای مثال، کربن دای اکساید توسط خون به ریه ها برده می شود و هنگام بازدم از بدن خارج می گردد. مواد زائد دیگر به گردها انتقال می یابند و از طریق ادرار دفع می شوند.

بخش های اصلی سیستم دورانی خون: سیستم دورانی

خون از سه بخش اصلی تشکیل شده است:

سیستم دوران خون و رگ ها



۱ قلب

قلب یک عضو ماهیچه ای است که خون را در بدن پمپ می کند. قلب مانند یک پمپ قوی کار می کند و باعث می شود خون در رگ ها حرکت کند.

۲ رگ های خونی

رگ های خونی مسیری هایی هستند که خون از طریق آن ها در بدن جریان پیدا می کند. این رگ ها مانند لوله هایی هستند که خون را از قلب به عضوی ها می برند و دوباره آن را به قلب بازمی گردانند.

۳ خون

خون یک مایع مهم در بدن است که مواد مختلف را انتقال می دهد. خون اکسیجن، مواد غذایی، هورمون ها، مواد دفاعی و مواد زائد را در بدن جابه جا می کند.

دورانی خون دوگانه

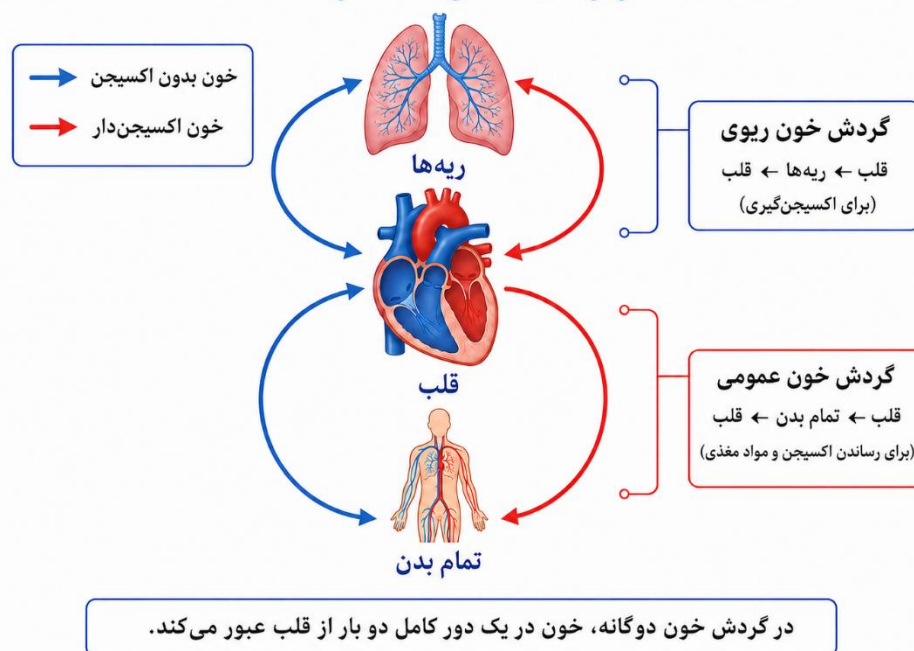
انسان ها دارای دورانی خون دوگانه هستند. دورانی خون دوگانه یعنی خون در بدن در دو مسیر یا دو مدار حرکت می کند.

این دو مدار عبارت اند از:

1. دورانی خون ریوی
2. دورانی خون عمومی یا بدنی

به این دلیل به آن دورانی خون دوگانه گفته می شود که خون در یک دور کامل، دو بار از قلب عبور می کند: یک بار برای رفتن به ریه ها و بار دیگر برای رفتن به تمام بدن.

دوران خون دوگانه



دورانی خون ریوی

دورانی خون ریوی مسیر حرکت خون بین قلب و ریه ها است. در این مسیر، خون بدون اکسیژن از قسمت راست قلب به ریه ها فرستاده می شود. این خون مقدار زیادی کربن دای اکساید دارد و اکسیژن آن کم است. وقتی خون به ریه ها می رسد، کربن دای اکساید را از دست می دهد و اکسیژن تازه دریافت می کند. سپس خون اکسیژن دار دوباره به قلب برمی گردد. مسیر دورانی خون ریوی چنین است:

بطن راست → شریان ریوی → ریه ها → وریدهای ریوی → دهلیز چپ

این مسیر بسیار مهم است، چون بدون ریه ها خون نمی تواند اکسیژن کافی بگیرد.

دورانی خون عمومی یا بدنی

دورانی خون عمومی مسیر حرکت خون بین قلب و تمام بدن است.

در این مسیر، خون اکسیژن دار از طرف چپ قلب به تمام بدن فرستاده می شود. این خون اکسیژن و مواد غذایی را به حجرات بدن می رساند. وقتی خون به حجرات می رسد، اکسیژن و غذا را به آنها می دهد و مواد زائد مانند کربن دای اکساید را از آنها می گیرد. بعد از آن، خون دوباره بدون اکسیژن شده و به طرف راست قلب بازمی گردد.

مسیر دورانی خون عمومی چنین است:

بطن چپ → آئورت → شریان ها → مویرگ های بدن → وریدها → ورید اجوف → دهلیز راست

قلب

قلب یک عضو ماهیچه‌ای و بسیار مهم است که در قفسه سینه قرار دارد. قلب کمی به طرف چپ سینه متمایل است. وظیفه اصلی قلب این است که خون را در تمام بدن پمپ کند. قلب بدون توقف کار می‌کند. حتی زمانی که انسان خواب است، قلب همچنان می‌تپد و خون را در بدن به دورانی درمی‌آورد. اگر قلب برای مدت کوتاهی از کار بایستد، خون به مغز و عضوی‌های مهم نمی‌رسد و زندگی انسان به خطر می‌افتد. دیواره‌های قلب از بافت ماهیچه‌ای ساخته شده‌اند. این ماهیچه‌ها منقبض و منبسط می‌شوند. هنگام انقباض، خون از قلب به داخل رگ‌ها پمپ می‌شود. هنگام استراحت یا انبساط، قلب دوباره از خون پر می‌شود.

حفره‌های قلب

قلب انسان دارای چهار حفره است:

1. دهلیز راست
2. دهلیز چپ
3. بطن راست
4. بطن چپ

دهلیزها در قسمت بالای قلب قرار دارند و بطن‌ها در قسمت پایین قلب قرار دارند.

دهلیز راست

دهلیز راست خون بدون اکسیژن را از بدن دریافت می‌کند. این خون از طریق دو رگ بزرگ به نام‌های **ورید اجوف بالا** و **ورید اجوف پایین** وارد دهلیز راست می‌شود. ورید اجوف بالا خون را از قسمت‌های بالایی بدن، مانند سر، گردن و دست‌ها به قلب می‌آورد. ورید اجوف پایین خون را از قسمت‌های پایینی بدن، مانند شکم و پاها به قلب بازمی‌گرداند.

بطن راست

بطن راست خون بدون اکسیژن را از دهلیز راست دریافت می‌کند. سپس این خون را از طریق **شریان ریوی** به ریه‌ها می‌فرستد. در ریه‌ها، خون اکسیژن می‌گیرد و کاربن دای اکساید را از دست می‌دهد. به همین دلیل بطن راست نقش مهمی در رساندن خون به ریه‌ها دارد.

دهلیز چپ

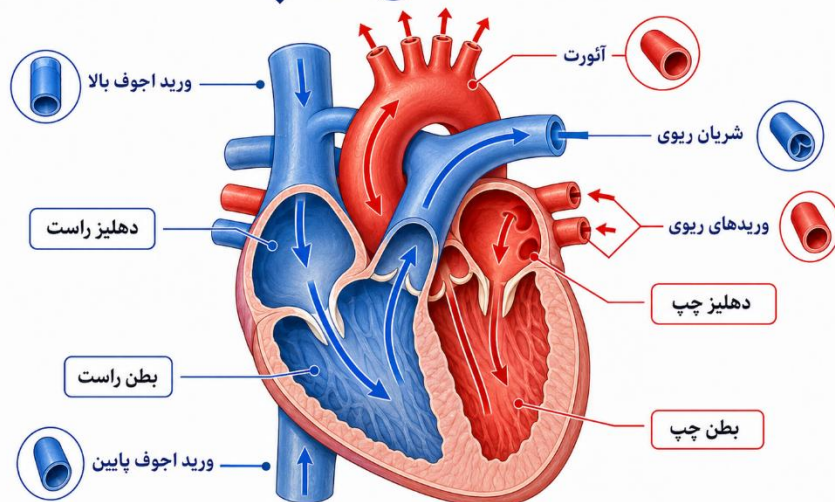
دهلیز چپ خون اکسیژن‌دار را از ریه‌ها دریافت می‌کند. این خون از طریق **وریدهای ریوی** وارد دهلیز چپ می‌شود.

نکته مهم این است که وریدهای ریوی برخلاف وریدهای بدن، خون اکسیژن‌دار را انتقال می‌دهند.

بطن چپ

بطن چپ قوی‌ترین بخش قلب است. این قسمت خون اکسیژن‌دار را از دهلیز چپ دریافت می‌کند و از طریق **آئورت** به تمام بدن می‌فرستد. دیواره بطن چپ ضخیم‌تر از بطن راست است، چون باید خون را با فشار زیاد به تمام بدن پمپ کند. بدن انسان از سر تا پا به خون نیاز دارد، بنابراین بطن چپ باید بسیار قوی باشد.

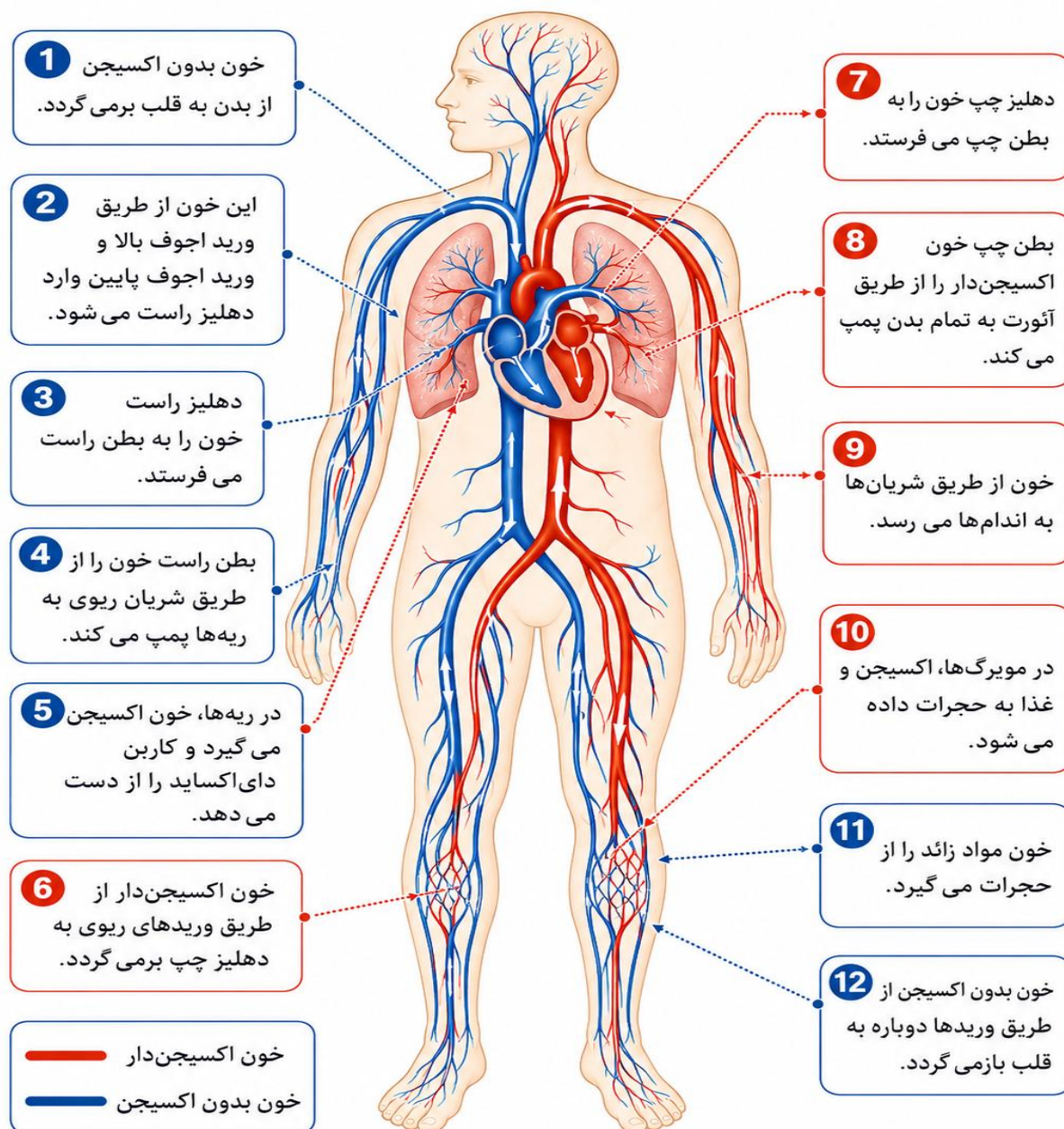
ساختار قلب



قلب دارای چهار حفره است و خون را به ریه‌ها و تمام بدن پمپ می‌کند.

جریان خون در قلب

جریان خون در قلب به ترتیب زیر انجام می شود:



دریچه های قلب

در داخل قلب دریچه هایی وجود دارد که حرکت خون را تنظیم می کنند. دریچه ها مانند دروازه های یک طرفه عمل می کنند. یعنی اجازه می دهند خون فقط در یک جهت حرکت کند و از برگشت خون جلوگیری می کنند. اگر دریچه ها وجود نمی داشتند، خون ممکن بود به عقب برگردد و جریان منظم خون مختل شود. در این حالت قلب مجبور می شد بیشتر کار کند. دریچه های قلب زمانی باز می شوند که خون باید از یک بخش قلب به بخش دیگر حرکت کند. بعد از عبور خون، دریچه ها بسته می شوند تا خون به عقب برنگردد.

اهمیت دریچه های قلب

دریچه های قلب چند وظیفه مهم دارند:

- خون را در مسیر درست نگه می دارند.
- از برگشت خون جلوگیری می کنند.
- کمک می کنند قلب به صورت مؤثر خون را پمپ کند.
- باعث می شوند جریان خون منظم باشد.

وقتی داکتر با گوشی طبی به قلب گوش می دهد، صدای «لوب-دوب» را می شنود. این صدا بیشتر مربوط به بسته شدن دریچه های قلب است.

خون رسانی به خود قلب

قلب برای کار کردن به اکسیژن و غذا نیاز دارد.

اگرچه خون از داخل قلب عبور می کند، اما ماهیچه قلب مستقیماً از خون داخل حفره های قلب تغذیه نمی شود. برای رساندن خون به خود قلب، رگ های مخصوصی وجود دارد که به آن ها **سرخرگ های کرونری** گفته می شود. سرخرگ های کرونری خون اکسیژن دار را به ماهیچه قلب می رسانند. اگر یکی از این رگ ها بند شود، بخشی از ماهیچه قلب اکسیژن کافی نمی گیرد. این حالت می تواند باعث حمله قلبی شود.

ضربان ساز قلب

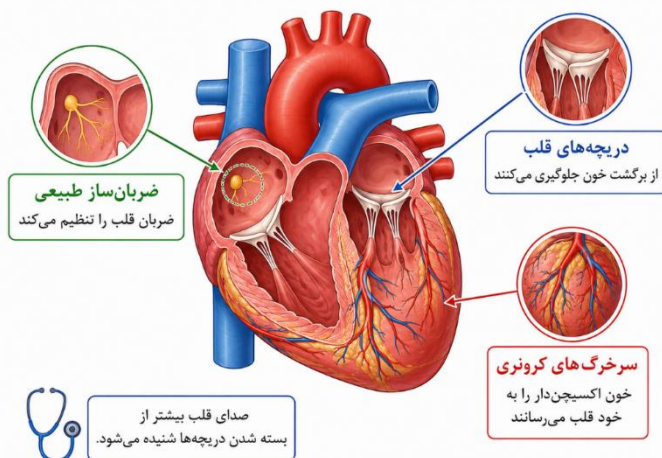
قلب دارای یک سیستم طبیعی برای تنظیم ضربان است. در دیواره دهلیز راست، گروهی از حجرات ویژه وجود دارد که

ضربان قلب را آغاز می کنند. این حجرات مانند یک ضربان ساز طبیعی کار می کنند. آن ها پیام های برقی تولید می کنند که باعث انقباض منظم ماهیچه های قلب می شود. ضربان ساز طبیعی قلب کمک می کند که:

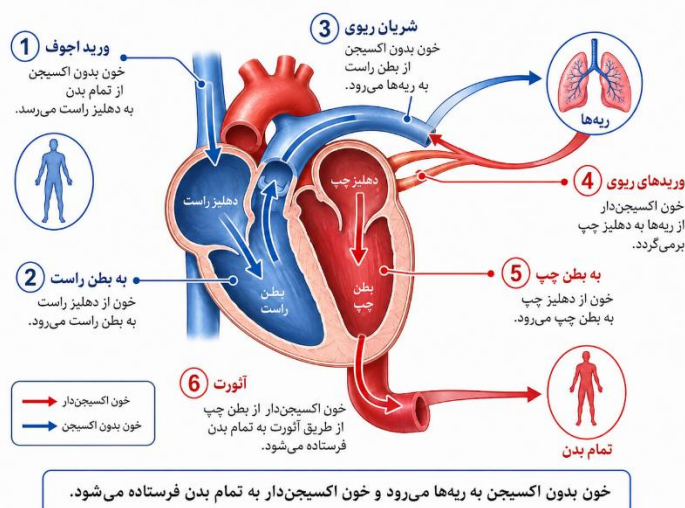
- قلب به صورت منظم بتپد.
- دهلیزها و بطن ها در وقت مناسب منقبض شوند.
- خون به شکل درست در قلب حرکت کند.
- بدن در حالت استراحت و فعالیت خون کافی دریافت کند.

اگر این سیستم درست کار نکند، ضربان قلب ممکن است نامنظم، بسیار تند یا بسیار کند شود. در بعضی مریضان، داکتران از ضربان ساز مصنوعی استفاده می کنند تا ضربان قلب منظم شود.

نکات مهم درباره قلب



جریان خون در قلب



فعالیت ۱: نبض خود را پیدا کن

در این فعالیت یاد می‌گیری که قلب چگونه خون را در بدن پمپ می‌کند و ضربان قلب چگونه در نبض احساس می‌شود.



فعالیت ۱: نبض خود را پیدا کن



هدف فعالیت

در این فعالیت یاد می‌گیری که قلب چگونه خون را در بدن پمپ می‌کند و ضربان قلب چگونه در نبض احساس می‌شود.



روش انجام فعالیت



۱. آرام بنشین و برای یک دقیقه استراحت کن.
۲. دو انگشت خود را روی مچ دست یا کنار گردن بگذار.
۳. کوشش کن نبض خود را احساس کنی.
۴. برای ۳۰ ثانیه تعداد ضربان نبض خود را حساب کن.
۵. عدد به دست آمده را در جدول بنویس.
۶. حالا برای ۳۰ ثانیه در جای خود خیزک بزن یا آرام بدو.
۷. دوباره نبض خود را برای ۳۰ ثانیه حساب کن.

نتیجه قبل و بعد از فعالیت را مقایسه کن.



تعداد ضربان در ۳۰ ثانیه	حالت بدن
	قبل از فعالیت
	بعد از خیزک یا دویدن

فکر کن و جواب بده



۱. بعد از فعالیت، نبض تو بیشتر شد یا کمتر؟

.....

۲. چرا هنگام دویدن یا خیزک زدن، قلب تندتر می‌تپد؟

.....

۳. کدام قسمت‌های بدن هنگام دویدن به اکسیژن بیشتر نیاز دارند؟

.....

یادآوری: هنگام فعالیت، عضلات بدن به اکسیژن بیشتری نیاز دارند؛

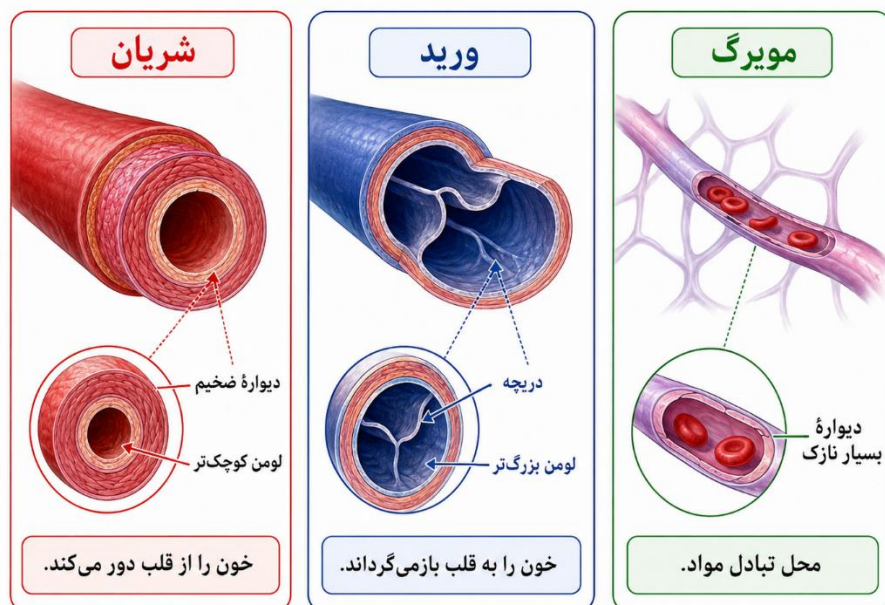
به همین دلیل قلب تندتر می‌تپد.



رگ های خونی

رگ های خونی مسیر حرکت خون در بدن هستند. خون در داخل این رگ ها جریان دارد و به تمام قسمت های بدن می رسد.

رگ های خونی



سه نوع اصلی رگ خونی وجود دارد:

1. شریان ها
2. ورید ها
3. مویرگ ها

هر نوع رگ وظیفه و ساختمان خاص خود را دارد.

شریان ها

شریان ها رگ هایی هستند که خون را از قلب دور می کنند. بیشتر شریان ها خون اکسیژن دار را به عضوی های بدن می برند.

وقتی قلب خون را پمپ می کند،

خون با فشار زیاد وارد شریان ها می شود. به همین دلیل شریان ها باید دیواره های قوی و ضخیم داشته باشند تا بتوانند این فشار را تحمل کنند.

ساختمان شریان ها

شریان ها دارای دیواره ضخیم و قوی هستند. در دیواره آنها لایه های ماهیچه ای و الیاف کشسان وجود دارد. لایه های ماهیچه ای باعث می شوند شریان ها قوی باشند. الیاف کشسان کمک می کنند که شریان ها هنگام ورود خون کش شوند و بعد دوباره به حالت اول برگردند. این خاصیت باعث می شود فشار خون بهتر کنترل شود و خون به صورت منظم در بدن حرکت کند.

لومن شریان

لومن به فضای خالی داخل رگ گفته می شود که خون از آن عبور می کند. در شریان ها، لومن نسبت به ضخامت دیواره کوچک تر است. این موضوع کمک می کند شریان ها فشار زیاد خون را تحمل کنند.

مویرگ ها

مویرگ ها کوچک ترین رگ های خونی بدن هستند. آنها آنقدر باریک هستند که معمولاً با چشم دیده نمی شوند. مویرگ ها بین شریان های کوچک و ورید های کوچک قرار دارند. کار اصلی مویرگ ها تبادل مواد بین خون و حجرات بدن است.



فعالیت ۲: مسیر گردش خون را دنبال کن



وسایل مورد نیاز

مداد سرخ و مداد آبی

هدف فعالیت

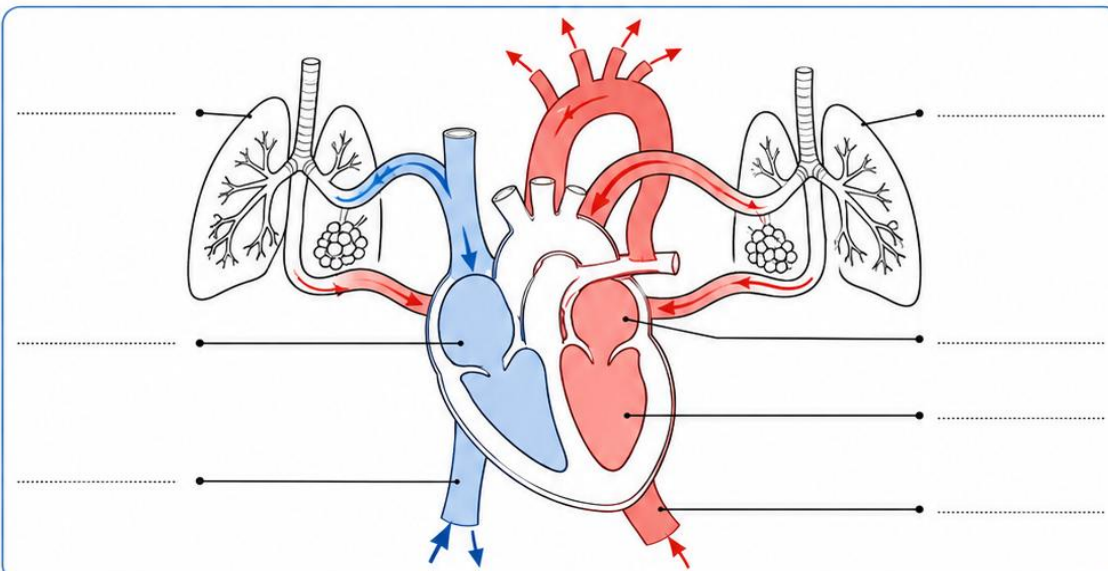
در این فعالیت یاد می‌گیری که خون چگونه از قلب به ریه‌ها و از قلب به تمام بدن حرکت می‌کند.



روش انجام فعالیت



1. در تصویر قلب، مسیر خون بدون اکسیژن را پیدا کن.
2. مسیر خون بدون اکسیژن را با مداد آبی نشان بده.
3. مسیر خون اکسیژن‌دار را با مداد سرخ نشان بده.
4. نام بخش‌های مهم را در کنار تصویر بنویس: دهلیز راست، بطن راست، ریه‌ها، دهلیز چپ، بطن چپ، آئورت.
5. با فلش نشان بده که خون به کدام طرف حرکت می‌کند.



کامل کن



1. خون بدون اکسیژن از بدن به _____ راست می‌آید.
2. بعد به _____ راست می‌رود.
3. از آنجا به طرف _____ فرستاده می‌شود.
4. در ریه‌ها خون _____ می‌گیرد.
5. سپس خون اکسیژن‌دار به دهلیز _____ برمی‌گردد.
6. بعد از بطن چپ توسط _____ به تمام بدن فرستاده می‌شود.

فکر کن و جواب بده



چرا خون باید اول به ریه‌ها برود؟

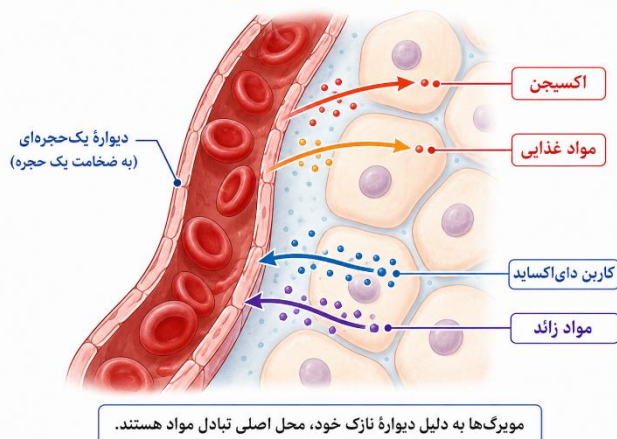


وظیفه مویرگ‌ها

مویرگ‌ها خون را بسیار نزدیک به حجرات بدن می‌رسانند. این نزدیکی باعث می‌شود مواد به آسانی بین خون و حجرات جابه‌جا شوند.

در مویرگ‌ها:

تبادل مواد در مویرگ‌ها



- اکسیجن از خون به حجرات می‌رود.
- گلوکوز و مواد غذایی از خون به حجرات می‌روند.
- کاربن دای اکساید از حجرات وارد خون می‌شود.
- مواد زائد از حجرات وارد خون می‌شوند.
- مواد لازم برای رشد و فعالیت حجرات انتقال می‌یابند.

چرا دیواره مویرگ‌ها بسیار نازک است؟

دیواره مویرگ‌ها معمولاً فقط به ضخامت یک حجره است. این نازکی باعث می‌شود مواد بتوانند به سرعت از دیواره مویرگ عبور کنند. اگر دیواره مویرگ‌ها ضخیم می‌بود، اکسیجن و مواد غذایی به کندی به حجرات می‌رسیدند. به همین دلیل، نازک بودن دیواره مویرگ‌ها برای تبادل سریع مواد بسیار مهم است.

وریدها

وریدها رگ‌هایی هستند که خون را به قلب بازمی‌گردانند. بیشتر وریدها خون بدون اکسیجن را از عضوی‌ها به قلب می‌آورند. فشار خون در وریدها نسبت به شریان‌ها کمتر است، چون خون قبلاً از مویرگ‌ها عبور کرده و فشار آن کاهش یافته است. به همین دلیل، وریدها دیواره نازک‌تر از شریان‌ها دارند.

ساختمان وریدها

وریدها دارای دیواره نازک‌تر و لومن بزرگ‌تر هستند. لومن بزرگ‌تر کمک می‌کند خون با فشار کم آسان‌تر به طرف قلب حرکت کند. وریدها همچنان دارای دریچه هستند. این دریچه‌ها از برگشت خون جلوگیری می‌کنند.

چرا وریدها دریچه دارند؟

در وریدها فشار خون کم است. به همین دلیل، خون ممکن است به عقب برگردد، مخصوصاً در پاها. چون خون پاها باید برخلاف قوه جاذبه به طرف قلب حرکت کند. دریچه‌های وریدی مانند دروازه‌های یک طرفه عمل می‌کنند. آن‌ها اجازه می‌دهند خون به طرف قلب حرکت کند، اما نمی‌گذارند خون به عقب برگردد. حرکت عضلات بدن نیز به جریان خون در وریدها کمک می‌کند. وقتی عضلات پا حرکت می‌کنند، وریدها را فشار می‌دهند و خون را به طرف قلب می‌رانند.

مقایسه شریان، ورید و مویرگ

نوع رگ	دریچه	اندازه لومن	ضخامت دیواره	فشار خون	وظیفه
شریان	ندارد	نسبتاً کوچک	ضخیم و قوی	زیاد	خون را از قلب دور می‌کند
ورید	دارد	بزرگ‌تر	نازک‌تر	کم	خون را به قلب برمی‌گرداند

نوع رگ	دریچه	اندازه لومن	ضخامت دیواره	فشار خون	وظیفه
مویرگ	ندارد	بسیار کوچک	بسیار نازک	کم	محل تبادل مواد با حجرات است

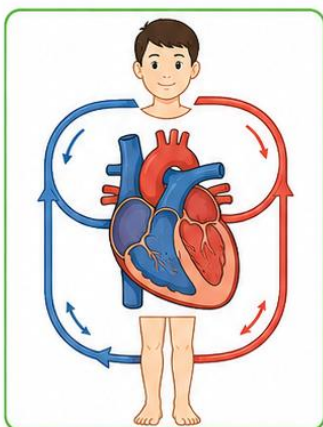
فعالیت ۳: قلب من مانند یک پمپ کار می کند



هدف فعالیت



در این فعالیت می فهمی که قلب چگونه خون را به تمام بدن پمپ می کند.



روش انجام فعالیت



1. دست خود را مشت کن.
2. مشت خود را باز و بسته کن.
3. تصور کن که این حرکت مانند انقباض و استراحت قلب است.
4. وقتی قلب منقبض می شود، خون را به داخل رگ ها پمپ می کند.
5. وقتی قلب استراحت می کند، دوباره از خون پر می شود.



کامل کن



1. قلب مانند یک _____ کار می کند.
2. قلب با منقبض شدن، _____ را در بدن پمپ می کند.
3. قلب دارای چهار حفره است: دو _____ و دو _____.

پرسش کوتاه



چرا بطن چپ دیواره ضخیم تر دارد؟

پاسخ من:



یادآوری: قلب خون را به تمام بدن می رساند. بطن چپ چون خون را با فشار بیشتر به سراسر بدن پمپ می کند، دیواره ضخیم تری دارد.

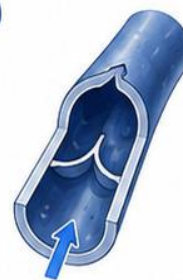


فعالیت ۴: شریان، ورید و مویرگ را تشخیص بده



هدف فعالیت

در این فعالیت تفاوت سه نوع رگ خونی را یاد می‌گیری.



روش انجام فعالیت



جمله‌های زیر را بخوان و در کنار هر جمله بنویس: شریان، ورید یا مویرگ

1. خون را از قلب دور می‌کند. _____
2. خون را به قلب برمی‌گرداند. _____
3. دیواره بسیار نازک دارد و محل تبادل مواد است. _____
4. معمولاً فشار خون در آن زیاد است. _____
5. معمولاً دریچه دارد. _____
6. اکسیجن و مواد غذایی در آن به حجرات داده می‌شود. _____

جدول را کامل کن

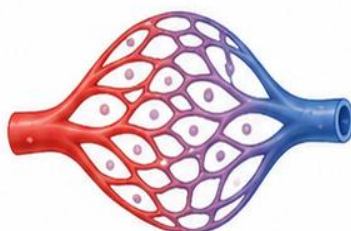


نوع رگ	یک ویژگی مهم	وظیفه اصلی
شریان		
ورید		
مویرگ		

فکر کن و جواب بده



چرا مویرگ‌ها باید بسیار نازک باشند؟







فعالیت ۵: سیستم دورانی خون در زندگی روزمره من



هدف فعالیت



در این فعالیت می‌فهمی که سیستم دورانی خون در کارهای روزانه تو چه نقش دارد.

روش انجام فعالیت



در جدول زیر بنویس که در هر فعالیت روزمره، سیستم دورانی خون چگونه کمک می‌کند.

فعالیت روزمره	خون چه چیزی را انتقال می‌دهد؟	قلب چه کار می‌کند؟
دویدن در حویلی مکتب 		
بالا رفتن از زینه‌ها 		
درس خواندن در صنف 		
غذا خوردن 		
زخم شدن دست 		



فعالیت ۶: نقش خون را در بدن توضیح بده

هدف فعالیت

در این فعالیت وظایف مهم خون را با مثال های روزمره یاد می گیری.

روش انجام فعالیت

جمله ها را کامل کن.



۱. وقتی غذا می خورم، خون مواد غذایی را به _____ بدن می رساند.



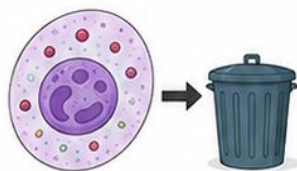
۲. وقتی می دوم، عضلات من به _____ بیشتر نیاز دارند.



۳. وقتی زخم می شوم، _____ کمک می کنند خون ریزی بند آید.



۴. وقتی مریض می شوم، _____ با میکروب ها مبارزه می کنند.



۵. خون مواد زائد مانند _____ را از حشرات جمع می کند.

کلمات کمکی

حجرات — اکسیجن — پلاکت ها — گلبول های سفید — کاربن دای اکساید

فعالیت ۷: یک مثال از زندگی خودت بنویس

هدف فعالیت

در این فعالیت موضوع درس را به زندگی واقعی خود ربط می دهی.

دستور کار

یک فعالیت روزانه خود را انتخاب کن. سپس بنویس که قلب، خون و رگ های خونی در آن فعالیت چگونه کمک می کنند.

نمونه

فعالیت من: بالا رفتن از زینها

توضیح: وقتی از زینها، بالا می روم، عضلات پایم به اکسیژن بیشتر نیاز دارند. قلب تندتر می تپد و خون اکسیژن دار را به عضلات می رساند.

حالا تو بنویس

فعالیت من:

.....

قلب در این فعالیت چه کار می کند؟

.....

خون چه چیزی را انتقال می دهد؟

.....

کدام قسمت بدن بیشتر به اکسیژن نیاز دارد؟

.....

نقش خون در بدن

خون در بدن وظایف بسیار مهمی دارد. بدون خون، حجرات بدن نمی توانند اکسیجن و مواد غذایی دریافت کنند و مواد زائد نیز از بدن خارج نمی شود.

۱. انتقال اکسیجن

خون اکسیجن را از ریه ها می گیرد و به حجرات بدن می رساند. حجرات برای تولید انرژی به اکسیجن نیاز دارند.

۲. انتقال مواد غذایی

بعد از هضم غذا، مواد غذایی از روده ها جذب خون می شوند. خون این مواد را به حجرات مختلف بدن انتقال می دهد تا برای رشد، ترمیم و تولید انرژی استفاده شوند.

۳. انتقال مواد زائد

حجرات بدن هنگام فعالیت، مواد زائد تولید می کنند. خون این مواد را جمع می کند و به عضوی های مانند ریه ها و گرده ها انتقال می دهد تا از بدن خارج شوند.

۴. دفاع از بدن

در خون حجرات سفید وجود دارند. این حجرات با میکروب ها مبارزه می کنند و بدن را در برابر مریضی ها محافظت می نمایند.

۵. جلوگیری از خونریزی

در خون ذرات کوچکی به نام پلاکت وجود دارد. پلاکت ها هنگام زخم شدن بدن کمک می کنند خون لخته شود و خونریزی متوقف گردد.

۶. تنظیم حرارت بدن

خون به پخش گرما در بدن کمک می کند. وقتی بدن گرم می شود، خون گرما را به سطح پوست می آورد تا بدن خنک تر شود. وقتی بدن سرد است، جریان خون در بعضی قسمت ها کم تر می شود تا حرارت حفظ گردد.

نکته مهم برای نامگذاری تصویر قلب

هنگام نامگذاری تصویر قلب باید دقت کنیم که تصویر قلب معمولاً روبه روی ما قرار دارد. بنابراین طرف راست تصویر می تواند چپ قلب باشد و طرف چپ تصویر می تواند طرف راست قلب باشد. به همین دلیل، در نامگذاری قلب باید از جهت خود قلب استفاده کنیم، نه از جهت دید خودمان.

انواع رگ های خونی را نشان می دهد.

محاسبه سرعت جریان خون

سرعت جریان خون نشان می دهد که چه مقدار خون در یک زمان مشخص از داخل یک رگ عبور می کند. خون در بدن همیشه در حرکت است و قلب آن را با فشار به داخل رگ ها پمپ می کند. اگر بخواهیم بدانیم خون با چه مقدار در یک رگ حرکت می کند، باید حجم خون عبور کرده و زمان عبور آن را بدانیم.

فرمول

$$\text{سرعت جریان خون} = \text{حجم خون} \div \text{زمان}$$

یعنی: مقدار خون عبور کرده $\div$ مدت زمان عبور خون

واحد اندازه گیری

اگر حجم خون به میلی لیتر (mL) و زمان به دقیقه باشد، واحد سرعت جریان خون چنین نوشته می شود:

میلی لیتر در دقیقه (mL/min)

یعنی در هر دقیقه چند میلی لیتر خون از یک رگ عبور می کند.

مثال

۱۳۰۰ میلی لیتر خون در ۴ دقیقه از یک سرخرگ عبور کرده است. سرعت جریان خون را محاسبه کنید.

فرمول:

$$\text{سرعت جریان خون} = \text{حجم خون} \div \text{زمان}$$

$$\text{سرعت جریان خون} = \frac{۱۳۰۰}{۴}$$

حل:

$$۱۳۰۰ \div ۴ = ۳۲۵$$

پاسخ:

سرعت جریان خون ۳۲۵ میلی لیتر در دقیقه است.

یعنی در هر دقیقه، ۳۲۵ میلی لیتر خون از آن سرخرگ عبور کرده است.

توضیح بیشتر

وقتی می گوئیم سرعت جریان خون ۳۲۵ میلی لیتر بر دقیقه است، منظور این است که در هر یک دقیقه، ۳۲۵ میلی لیتر خون از داخل آن رگ حرکت می کند. اگر زمان بیشتر شود و حجم خون نیز افزایش یابد، باز هم می توانیم با همین فرمول سرعت جریان خون را پیدا کنیم. سرعت جریان خون در همه رگ ها یکسان نیست. در بعضی رگ ها خون سریع تر حرکت می کند و در بعضی رگ ها آهسته تر. برای مثال، خون در شریان ها معمولاً با فشار و سرعت بیشتری حرکت می کند، زیرا مستقیماً از قلب پمپ می شود. اما در مویرگ ها جریان خون آهسته تر است تا اکسیجن، مواد غذایی و مواد زائد به خوبی بین خون و حشرات تبادل شوند. اگر جریان خون بسیار کم شود، حشرات بدن ممکن است اکسیجن و مواد غذایی کافی دریافت نکنند. اگر جریان خون مناسب باشد، حشرات بهتر فعالیت می کنند و مواد زائد نیز بهتر از بدن جمع آوری می شود.

مثال های بیشتر

مثال ۱: ۶۰۰ میلی لیتر خون در ۲ دقیقه از یک رگ عبور می کند. سرعت جریان خون را حساب کنید.

حل:

$$600 \div 2 = 300$$

پاسخ: سرعت جریان خون ۳۰۰ mL/min است.

مثال ۲: ۱۵۰۰ میلی لیتر خون در ۵ دقیقه از یک سرخرگ عبور کرده است. سرعت جریان خون چند است؟

حل:

$$1500 \div 5 = 300$$

پاسخ: سرعت جریان خون ۳۰۰ mL/min است.

خون

خون یک نسج مایع است که در داخل رگ ها جریان دارد و مواد مختلف را در بدن جابه جا می کند. خون به کمک قلب در سراسر بدن حرکت می کند و به حجرات بدن اکسیجن و مواد غذایی می رساند. هم چنان مواد زائد را از حجرات جمع می کند تا از بدن خارج شوند.

خون از چهار بخش اصلی تشکیل شده است:

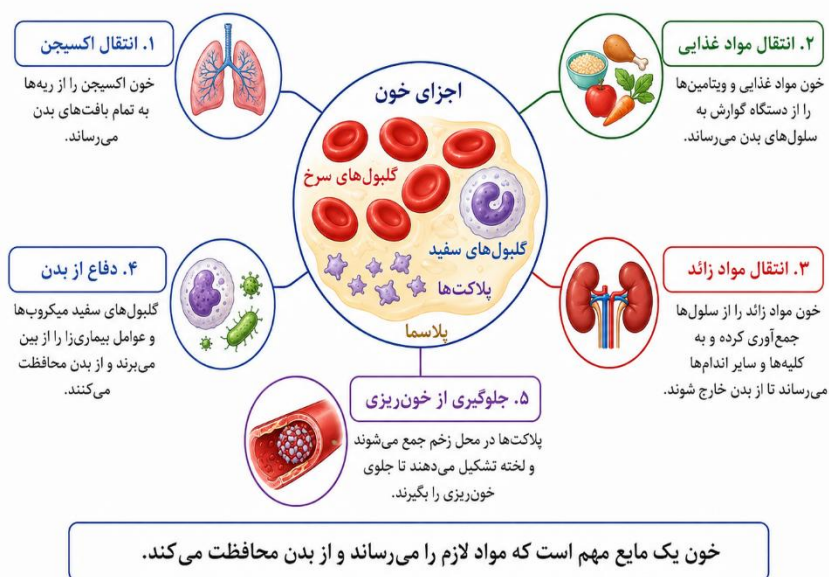
1. حجرات سرخ خون
2. حجرات سفید خون
3. صفحات دمویه یا پلاکت ها
4. پلازما

الف: حجرات سرخ خون

حجرات سرخ خون وظیفه دارند اکسیجن را از ریه ها به حجرات بدن انتقال دهند. این حجرات دارای ماده ای به نام **هموگلوبین** هستند. هموگلوبین اکسیجن را به خود متصل می کند و باعث می شود خون بتواند اکسیجن را به بخش های مختلف بدن ببرد.

ویژگی‌ها

نقش خون در بدن



- دارای هموگلوبین هستند.
- اکسیژن را از ریه‌ها به حجرات بدن انتقال می‌دهند.
- شکل آن‌ها طوری است که سطح تماس زیادی برای جذب اکسیژن دارند.
- هسته ندارند؛ به همین دلیل فضای بیشتری برای حمل اکسیژن دارند.

ب: حجرات سفید خون

حجرات سفید خون بخشی از سیستم دفاعی بدن هستند. این حجرات از بدن در برابر میکروب‌ها، ویروس‌ها و عوامل مریضی‌زا محافظت می‌کنند.

عملکردها

- بعضی از آن‌ها میکروب‌ها را می‌بلعند و نابود می‌کنند.
- بعضی دیگر آنتی‌بادی تولید می‌کنند.
- بعضی آنتی‌توکسین تولید می‌کنند تا اثر مواد سمی میکروب‌ها را کم کنند.
- برخلاف حجرات سرخ، دارای هسته هستند.

ج: صفحات دمویه یا پلاکت‌ها

صفحات دمویه قطعات کوچک حجروی هستند که در بند آمدن خون‌ریزی نقش دارند. وقتی بدن زخم می‌شود، پلاکت‌ها در محل زخم جمع می‌شوند و به تشکیل لخته خون کمک می‌کنند.

وظایف:

- در محل زخم به هم می‌چسبند.
- لخته خون تشکیل می‌دهند.
- خون‌ریزی را متوقف می‌کنند.
- از ورود میکروب‌ها از محل زخم جلوگیری می‌کنند.

د: پلازما

پلازما مایع زردرنگ خون است. بیشتر حجم خون را پلازما تشکیل می‌دهد. پلازما مواد مختلف را در بدن حمل می‌کند و باعث می‌شود حجرات خونی و مواد محلول در سراسر بدن جابه‌جا شوند.

موادی که پلازما جابه‌جا می‌کند

- حجرات سرخ خون
- حجرات سفید خون
- صفحات دمویه
- مواد غذایی مانند گلوکوز و آمینواسیدها
- مواد دفعی مانند کاربن دای‌اکساید و یوریا
- هورمون‌ها
- پروتئین‌ها

فعالیت برای دانش آموزان

فعالیت ۱: محاسبه کنید

فرمول را استفاده کنید:

$$\text{سرعت جریان خون} = \text{حجم خون} \div \text{زمان}$$



۱. ۹۰۰ میلی لیتر خون در ۳ دقیقه از یک رگ عبور می کند. سرعت جریان خون چند است؟

پاسخ:



۲. ۲۰۰۰ میلی لیتر خون در ۵ دقیقه از یک سرخرگ عبور کرده است. سرعت جریان خون را حساب کنید.

پاسخ:



۳. ۱۲۰۰ میلی لیتر خون در ۶ دقیقه از یک رگ عبور می کند. سرعت جریان خون چند mL/min است؟

پاسخ:

فعالیت ۲: فکر کنید و پاسخ دهید

۱. چرا جریان خون برای حجرات بدن مهم است؟

پاسخ:

۲. چرا خون در مویرگ ها آهسته تر حرکت می کند؟

پاسخ:

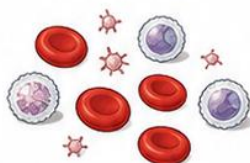
۳. اگر خون اکسیجن کافی به حجرات نرساند، چه مشکل ایجاد می شود؟

پاسخ:

۴. کدام بخش خون اکسیجن را انتقال می دهد؟

پاسخ:

۵. کدام بخش خون در توقف خون ریزی کمک می کند؟



پاسخ:



فعالیت ۳: جدول را کامل کنید



وظیفه اصلی هر بخش خون را بنویسید.

بخش خون	وظیفه اصلی
حجرات سرخ خون	
حجرات سفید خون	
صفحات دمویه	
پلازما	



نام: _____

صنف: _____

تاریخ: _____

۶ امراض قلبی-عروقی

امریض قلبی-عروقی به امراضی گفته می شود که قلب یا رگ های خونی را درگیر می کنند. قلب وظیفه دارد خون را به تمام بدن پمپ کند و رگ ها راه هایی هستند که خون از طریق آن ها در بدن حرکت می کند. اگر قلب یا رگ ها درست کار نکنند، خون به شکل مناسب به عضوی ها نمی رسد. وقتی جریان خون کم شود، حجرات بدن اکسیجن و مواد غذایی کافی دریافت نمی کنند. در نتیجه، عضوی ها ضعیف تر کار می کنند. اگر این مشکل در رگ هایی ایجاد شود که خون را به قلب می رسانند، ممکن است عضله قلب آسیب ببیند.

یکی از مهم ترین امراض قلبی-عروقی، **مریضی عروق کرونری** است.

مریضی عروق کرونری

رگ های کرونری رگ هایی هستند که خون را به عضله قلب می رسانند. عضله قلب مانند دیگر عضلات بدن به اکسیجن و مواد غذایی نیاز دارد. چون قلب همیشه کار می کند و خون را پمپ می نماید، به مقدار کافی اکسیجن نیاز دارد. مریضی عروق کرونری زمانی ایجاد می شود که مواد چربی، به ویژه کلسترول، در دیواره داخلی رگ های کرونری جمع شوند. این تجمع چربی باعث می شود داخل رگ باریک تر شود. وقتی رگ باریک شود، خون به آسانی از آن عبور نمی کند و مقدار خون و اکسیجن رسیده به عضله قلب کاهش می یابد. اگر عضله قلب اکسیجن کافی دریافت نکند، ممکن است شخص دچار درد قفسه سینه شود. اگر جریان خون به یک قسمت قلب به شدت کم یا کاملاً بند شود، ممکن است **حمله قلبی** رخ دهد.

چگونه رگ کرونری باریک می شود؟

در ابتدا، مقدار کمی چربی در دیواره رگ جمع می شود. با گذشت زمان، این چربی ها بیشتر می شوند و یک لایه یا برجستگی در داخل رگ ایجاد می کنند. این حالت باعث می شود راه عبور خون تنگ تر شود.

بیماری عروق کرونری



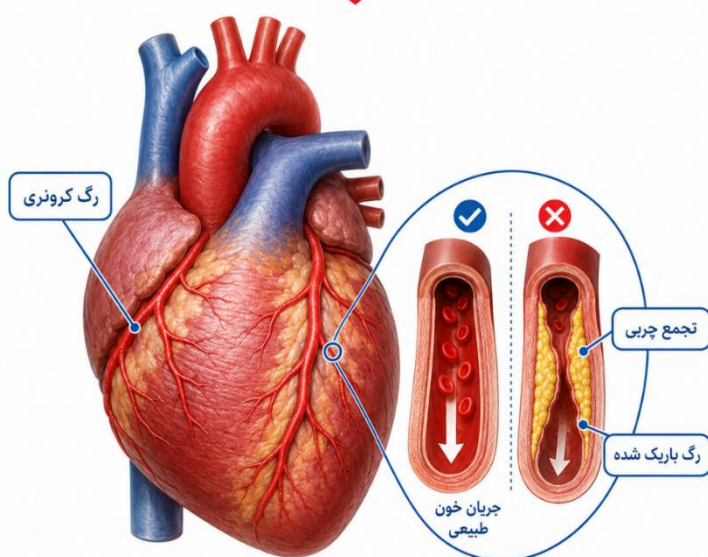
وقتی راه عبور خون تنگ شود:

- خون کمتر به قلب می رسد.
- اکسیجن کمتری به عضله قلب می رسد.
- قلب هنگام فعالیت بیشتر، دچار مشکل می شود.
- شخص ممکن است درد، فشار یا سنگینی در قفسه سینه احساس کند.

نشانه های احتمالی مریضی عروق کرونری

بعضی افراد ممکن است در آغاز نشانه واضح نداشته باشند، اما در برخی افراد این علائم دیده می شود:

- درد یا فشار در قفسه سینه
- نفس تنگی، مخصوصاً هنگام فعالیت
- خستگی زیاد
- تپش قلب
- درد در بازو، شانه، گردن یا فک
- سرگیجی یا ضعف



باریک شدن رگ های کرونری باعث **کاهش خون رسانی** به قلب می شود.



نکته: همه افراد علایم یکسان ندارند. بعضی افراد ممکن است علایم خفیف داشته باشند و بعضی ممکن است ناگهان دچار مشکل شدید شوند.

علت های احتمالی مریضی عروق کرونری

چند عامل می تواند خطر مریضی عروق کرونری را بیشتر کند:

۱. مصرف زیاد غذاهای چرب

غذاهای بسیار چرب می توانند مقدار کلسترول خون را بالا ببرند. وقتی کلسترول زیاد شود، ممکن است در دیواره رگ ها جمع شود و رگ ها را باریک کند.

۲ کم تحرکی

وقتی انسان فعالیت بدنی کمی داشته باشد، قلب و رگ ها ضعیف تر می شوند. کم تحرکی همچنان می تواند باعث چاقی، فشار خون بالا و افزایش چربی خون شود.

۳ سگرت کشیدن

سگرت به دیواره رگ ها آسیب می رساند و باعث می شود رگ ها سخت تر و تنگ تر شوند. همچنان اکسیجن رسانی خون را کم می کند.

۴ فشار خون بالا

فشار خون بالا باعث می شود قلب با زحمت بیشتر کار کند. با گذشت زمان، فشار زیاد می تواند به رگ ها آسیب برساند.

۵ کلسترول بلند

کلسترول بلند یکی از عوامل مهم تجمع چربی در رگ ها است. اگر کلسترول در خون زیاد باشد، خطر تنگ شدن رگ ها بیشتر می شود.

۶ دیابت

در دیابت، مقدار قند خون بالا می رود. قند بلند می تواند به رگ ها آسیب برساند و خطر مریضی قلبی را افزایش دهد.

۷ چاقی

چاقی فشار بیشتری بر قلب وارد می کند. همچنان خطر فشار خون بالا، دیابت و کلسترول بلند را بیشتر می سازد.

۸ سابقه خانوادگی مریضی قلبی

اگر در خانواده یک فرد، مریضی قلبی زیاد دیده شود، احتمال ابتلای او نیز بیشتر می شود. البته سبک زندگی سالم می تواند این خطر را کاهش دهد.

۷ روش های درمان مریضی عروق کرونری

درمان مریضی عروق کرونری به شدت مریضی، وضعیت مریض و نظر داکتر بستگی دارد. هدف درمان این است که جریان خون به قلب بهتر شود، خطر حمله قلبی کاهش یابد و قلب بتواند بهتر کار کند.

دو روش مهم درمان عبارتند از:

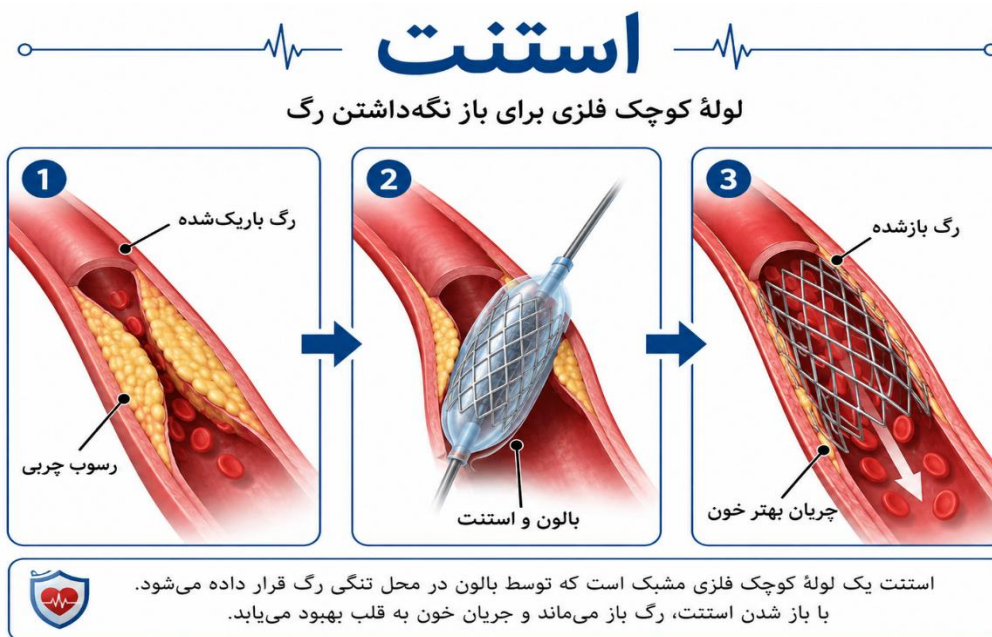
1. استنت
2. داروهای استاتین

۱ استنت

استنت یک لوله کوچک فلزی یا توری مانند است که در داخل رگ باریک شده قرار داده می شود. هدف استنت این است که رگ را باز نگه دارد تا خون آسان تر از آن عبور کند. وقتی رگ کرونری باریک می شود، خون به اندازه کافی به عضله قلب نمی رسد. در این حالت، داکتر ممکن است از استنت استفاده کند تا رگ باز شود و جریان خون بهتر گردد.

استنت چگونه کمک می کند؟

استنت مانند یک نگه دارنده در داخل رگ عمل می کند. وقتی در قسمت تنگ شده رگ قرار داده می شود، دیواره رگ را باز نگه می دارد. در نتیجه، مسیر عبور خون وسیع تر می شود و خون بهتر به قلب می رسد.



کاربرد استنت

استنت برای این موارد استفاده می شود:

- باز نگه داشتن رگ باریک شده
- افزایش جریان خون به قلب
- کاهش درد قفسه سینه در بعضی بیماران
- کاهش خطر حمله قلبی در برخی حالت ها
- کمک به بهتر کار کردن عضله قلب

مزایای استنت

استنت می تواند جریان خون را سریع تر بهتر کند. در بسیاری موارد، بیمار بعد از گذاشتن استنت زودتر بهبود می یابد و درد قفسه سینه کم تر می شود.

مزایای مهم آن:

- جریان خون به قلب بهتر می شود.
- رگ بازتر باقی می ماند.
- زمان بهبود بعد از عمل معمولاً کوتاه تر است.
- در بعضی بیماران خطر حمله قلبی کاهش می یابد.

معایب یا خطرات استنت

استنت مانند هر روش درمانی می تواند خطراتی داشته باشد. این خطرات در همه افراد رخ نمی دهد، اما باید شناخته شوند.

معایب یا خطرات احتمالی:

- احتمال خونریزی یا عفونت بعد از عمل
- امکان تشکیل لخته خون نزدیک استنت
- احتمال دوباره تنگ شدن رگ در برخی موارد
- نیاز به مصرف داروهای ضد لخته طبق دستور داکتر
- در موارد نادر، امکان حمله قلبی هنگام عمل

نکته مهم درباره استنت

استنت مریضی را به طور کامل از بین نمی برد، بلکه کمک می کند رگ باز بماند. اگر فرد بعد از استنت گذاری سبک زندگی سالم نداشته باشد، ممکن است رگ های دیگر یا همان رگ دوباره دچار مشکل شوند. به همین دلیل، بعد از گذاشتن استنت، رعایت تغذیه سالم، فعالیت بدنی مناسب، ترک سگرت و مصرف منظم داروها بسیار مهم است.

۲ داروهای استاتین

استاتین ها داروهایی هستند که مقدار کلسترول خون را کاهش می دهند. کلسترول نوعی چربی است که بدن به مقدار کم به آن نیاز دارد، اما اگر مقدار آن زیاد شود، می تواند در دیواره رگ ها جمع شود. وقتی کلسترول در رگ ها جمع شود، رگ ها باریک تر می شوند و جریان خون کاهش می یابد. استاتین ها کمک می کنند مقدار کلسترول کم شود و خطر تجمع چربی در رگ ها کاهش یابد.

استاتین ها چگونه کمک می کنند؟

استاتین ها باعث می شوند مقدار کلسترول بد در خون کم شود. وقتی کلسترول کمتر شود، احتمال جمع شدن چربی در دیواره رگ ها نیز کمتر می گردد. به همین دلیل، استاتین ها بیشتر برای پیشگیری طولانی مدت از مریضی قلبی استفاده می شوند.



کاربرد استاتین ها

استاتین ها برای این موارد استفاده می شوند:

- کاهش کلسترول خون
- کاهش تجمع چربی در رگ ها
- کاهش خطر مریضی قلبی
- کاهش خطر حمله قلبی
- کاهش خطر سکته مغزی
- کمک به محافظت از رگ های خونی

مزایای استاتین ها
استاتین ها برای پیشگیری و کنترل امراض قلبی بسیار مهم هستند. آن ها ممکن است به صورت طولانی مدت استفاده شوند تا خطر مشکلات قلبی کمتر شود.
مزایای مهم:

• خطر حمله قلبی را کاهش می دهند.
• خطر سکته مغزی را کم می کنند.
• به کاهش کلسترول خون کمک می کنند.
• برای محافظت طولانی مدت از رگ ها مفید هستند.

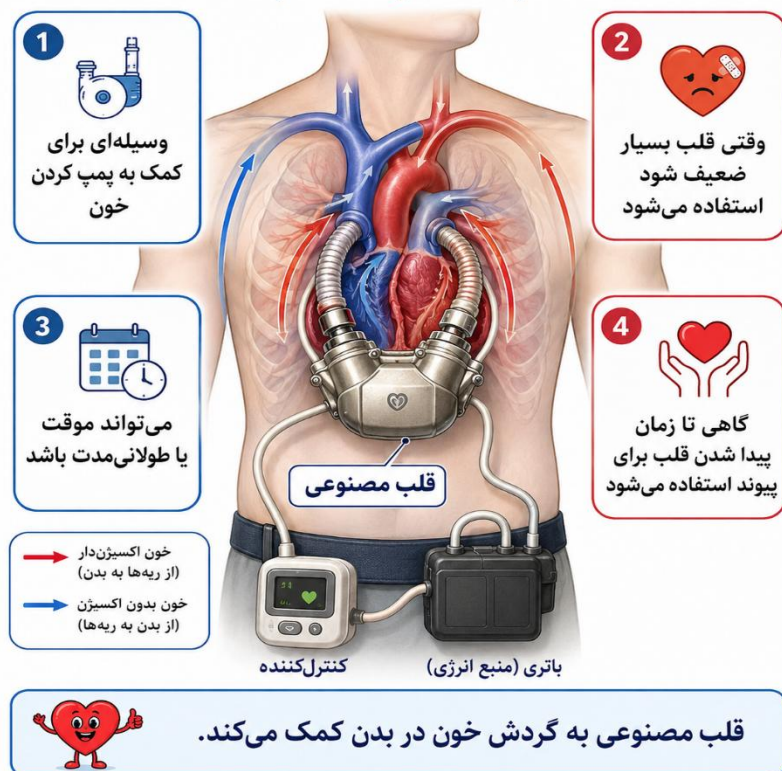
معایب استاتین ها
استاتین ها باید با هدایت داکتر مصرف شوند. مصرف خودسرانه آن ها درست نیست.
معایب یا نکات احتیاطی:
• باید منظم و طولانی مدت مصرف شوند.
• اثر آن ها فوری ظاهر نمی شود.
• ممکن است در بعضی افراد سردرد ایجاد کنند.
• ممکن است در بعضی افراد درد عضلات ایجاد شود.
• نیاز به پیگیری و نظر داکتر دارند.

۸ تداویهای پیشرفته قلب

در بعضی بیماران، مشکل قلبی بسیار شدید می شود و تداویهای ساده کافی نیست. در این حالت، ممکن است از تداویهای پیشرفته استفاده شود. دو نمونه مهم از تداویهای پیشرفته قلب عبارتند از:

1. قلب مصنوعی
2. تعویض دریچه قلب

قلب مصنوعی



۱ قلب مصنوعی

قلب مصنوعی وسیله ای است که برای کمک به پمپ کردن خون در بدن استفاده می شود. این وسیله زمانی به کار می رود که قلب فرد بسیار ضعیف شده باشد و نتواند خون را به شکل کافی به بدن بفرستد. قلب مصنوعی می تواند به صورت موقت یا در بعضی موارد برای مدت طولانی استفاده شود. گاهی از آن تا زمانی استفاده می شود که قلب اهداکننده برای پیوند پیدا شود.

چه زمانی از قلب مصنوعی استفاده می شود؟

قلب مصنوعی ممکن است در این حالت ها استفاده شود:

- زمانی که قلب دچار نارسایی شدید شده باشد.
- زمانی که قلب نتواند خون کافی به بدن پمپ کند.
- زمانی که قلب اهداکننده در دسترس نباشد.
- زمانی که مریض منتظر پیوند قلب باشد.
- در بعضی موارد، برای کمک به زنده ماندن بیمار تا درمان بعدی.

مزایای قلب مصنوعی

قلب مصنوعی می تواند جان بیمار را نجات دهد، به خصوص زمانی که قلب طبیعی دیگر توانایی کافی برای پمپ کردن خون ندارد.

مزایای آن:

- می تواند تا زمان پیوند قلب از بیمار حمایت کند.
- در بعضی موارد، فرصت بیشتری برای درمان فراهم می کند.
- چون از مواد مصنوعی ساخته شده است، مانند قلب پیوندی از انسان نیست.

معایب قلب مصنوعی
قلب مصنوعی یک درمان پیشرفته و پیچیده است و با خطراتی همراه می باشد.
معایب یا خطرات احتمالی:

• خطر خونریزی در جریان یا بعد از جراحی
• خطر عفونت
• احتمال تشکیل لخته خون
• خطر سکته
• نیاز به مصرف داروهای رقیق کننده خون
• نیاز به مراقبت جدی و پیگیری طبی
• ممکن است خون در بعضی قسمت ها به خوبی جریان پیدا نکند.

۲ تعویض دریچه قلب

دریچه های قلب بخش هایی هستند که کمک می کنند خون فقط در یک جهت حرکت کند. وقتی قلب منقبض می شود، دریچه ها باز و بسته می شوند تا خون به مسیر درست حرکت کند. اگر دریچه های قلب خراب شوند، جریان خون در قلب دچار مشکل می شود. در این حالت، ممکن است خون به سختی عبور کند یا به عقب برگردد.

چرا دریچه های قلب مهم هستند؟

دریچه ها مانند دروازه های یک طرفه عمل می کنند. آن ها اجازه می دهند خون از یک بخش قلب به بخش دیگر یا از قلب به رگ ها برود، اما از برگشت خون جلوگیری می کنند. اگر دریچه درست باز نشود، خون به سختی عبور می کند. اگر دریچه درست بسته نشود، خون ممکن است به عقب برگردد. هر دو حالت باعث می شود قلب با زحمت بیشتر کار کند.

علت های آسیب دریچه قلب

دریچه های قلب ممکن است به دلایل مختلف آسیب ببینند، مانند:

- حمله قلبی، عفونت، افزایش سن، امراض مادرزادی، فشار زیاد روی قلب و بعضی امراض التهابی

مشکلات دریچه قلب

۱ تنگ شدن دریچه

در این حالت، دریچه سفت می شود و به خوبی باز نمی شود. بنابراین خون نمی تواند به آسانی از آن عبور کند. قلب مجبور می شود با فشار بیشتر کار کند.

۲ نشتی دریچه

در این حالت، دریچه به خوبی بسته نمی شود. بنابراین قسمتی از خون به عقب برمی گردد. این مشکل باعث می شود قلب کار اضافی انجام دهد.

روش های تعویض دریچه قلب

اگر دریچه بسیار آسیب دیده باشد، ممکن است نیاز به تعویض داشته باشد. برای تعویض دریچه، معمولاً از دو نوع دریچه استفاده می شود:

1. دریچه بیولوژیکی
2. دریچه مکانیکی

۱. دریچه بیولوژیکی

دریچه بیولوژیکی از بافت انسان یا حیوان ساخته می شود. این دریچه بیشتر شبیه بافت طبیعی بدن است.

مزیت دریچه بیولوژیکی	عیب دریچه بیولوژیکی
- خطر تشکیل لخته در آن معمولاً کمتر است. - در بعضی افراد نیاز به مصرف طولانی مدت داروهای رقیق کننده خون کمتر می باشد. - برای بعضی بیماران مناسب تر است.	- ممکن است بعد از چند سال خراب شود. - دوام آن نسبت به دریچه مکانیکی کمتر است. - ممکن است در آینده نیاز به تعویض دوباره داشته باشد.

۲. دریچه مکانیکی

دریچه مکانیکی توسط انسان ساخته می شود و معمولاً از مواد مصنوعی مقاوم تهیه می گردد.

مزیت دریچه مکانیکی	عیب دریچه مکانیکی
- دوام بیشتری دارد. - برای مدت طولانی کار می کند. - احتمال خراب شدن آن کمتر از دریچه بیولوژیکی است.	- خطر تشکیل لخته خون در آن بیشتر است. - بیمار معمولاً باید داروهای رقیق کننده خون مصرف کند. - نیاز به پیگیری منظم توسط داکتر دارد.

مقایسه کوتاه دریچه بیولوژیکی و مکانیکی

نوع دریچه	عیب	مزیت
دریچه بیولوژیکی	دوام کمتر و احتمال تعویض دوباره	خطر لخته کمتر
دریچه مکانیکی	نیاز به داروی رقیق کننده خون	دوام زیاد

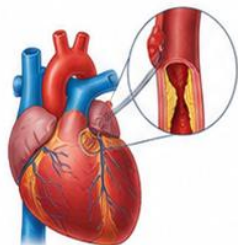
نکته مهم برای دانش آموزان

امراض قلبی-عروقی بیشتر زمانی خطرناک می شوند که جریان خون به قلب یا عضوی ها کم شود. برای داشتن قلب سالم، باید از رگ ها و قلب خود مراقبت کنیم. راه های کمک به سلامت قلب:

- خوردن غذای سالم
- کم کردن غذاهای بسیار چرب
- فعالیت بدنی منظم
- دوری از سگرت
- کنترل وزن بدن
- مراجعه به داکتر در صورت درد قفسه سینه یا نفس تنگی
- کنترل فشار خون، قند خون و کلسترول

فعالیت برای دانش آموزان

فعالیت ۱: پاسخ کوتاه بدهید



۱. بیماری قلبی-عروقی چیست؟

.....

۲. رگ های کرونری چه وظیفه دارند؟

.....

۳. چرا باریک شدن رگ های کرونری خطرناک است؟

.....

۴. اسنتت چه کاری انجام می دهد؟

.....

۵. استاتین ها برای چه استفاده می شوند؟

.....

فعالیت ۲: جدول را کامل کنید



موضوع	وظیفه یا توضیح
رگ کرونری	...
اسنتت	...
استاتین	...
قلب مصنوعی	...
دریچه قلب	...

فعالیت ۳: فکر کنید

یک فردی که غذای بسیار چرب می خورد، کم حرکت می کند و سگرت می کشد، چرا ممکن است در آینده دچار امراض قلبی شود؟

پاسخ خود را در ۳ تا ۴ جمله بنویسید.



.....

.....

.....

.....

منابع

1. Cleveland Clinic. (2025, July 21). *Blood: What it is & function*. Cleveland Clinic.
2. National Heart, Lung, and Blood Institute. (2024, December 27). *Coronary heart disease: Treatment*. National Institutes of Health.
3. National Heart, Lung, and Blood Institute. (2023, November 30). *Living with a stent*. National Institutes of Health.
4. National Heart, Lung, and Blood Institute. (2023, April 12). *Who needs a total artificial heart?* National Institutes of Health.
5. National Heart, Lung, and Blood Institute. (2022). *Heart valve diseases: Treatment*. National Institutes of Health.
6. OpenStax. (2022, April 20). *Anatomy and physiology 2e: Structure and function of blood vessels*. Rice University.
7. OpenStax. (2024, May 29). *Introduction to the heart, circulation, and blood flow*. Rice University.
8. British Heart Foundation. (n.d.). *Coronary angioplasty and stents*. British Heart Foundation.
9. Mayo Clinic. (2023, November 4). *Heart valve surgery*. Mayo Foundation for Medical Education and Research.
10. Mayo Clinic. (2026, May 2). *Heart valve disease: Diagnosis and treatment*. Mayo Foundation for Medical Education and Research.

فصل دوم

مغز و سیستم عصبی (Brain and Nervous System)

اهداف یادگیری

در پایان این درس، شاگرد باید بتواند:

1. توضیح دهد که سیستم عصبی چیست و چگونه بدن را کنترل و هماهنگ می کند.
2. اجزای اصلی سیستم عصبی، یعنی مغز، نخاع و اعصاب را نام ببرد.
3. وظیفه هر بخش سیستم عصبی را توضیح دهد.
4. بخش های اصلی مغز، مانند مخ، مخچه و ساقه مغز را بشناسد.
5. توضیح دهد که نورون ها چگونه پیام های عصبی را انتقال می دهند.
6. واکنش رفلکسی را تعریف کند و مسیر پیام عصبی را در آن بیان نماید.
7. یک آزمایش ساده زمان واکنش را انجام دهد و نتیجه آن را تحلیل کند.

سیستم عصبی چیست؟

سیستم عصبی یک شبکه بسیار مهم در بدن است که از مغز، نخاع، اعصاب و حجرات عصبی ساخته شده است. این سیستم مانند مرکز پیام رسانی و کنترل بدن کار می کند. بدن انسان همیشه با محیط اطراف خود در تماس است. مثلاً وقتی صدایی را می شنویم، چیزی را می بینیم، گرمی یا سردی را احساس می کنیم، یا بوی غذا را حس می کنیم، سیستم عصبی این معلومات را دریافت می کند. سپس این معلومات را بررسی کرده و به بدن فرمان می دهد که چه واکنشی نشان دهد. برای مثال، اگر دست ما به جسم داغ برخورد، سیستم عصبی فوراً پیام خطر را دریافت می کند و به عضلات فرمان می دهد که دست را عقب بکشند. این کار بسیار سریع انجام می شود تا بدن از آسیب محافظت شود. سیستم عصبی از نظر ساختمانی به دو بخش بزرگ تقسیم می شود: سیستم عصبی مرکزی که شامل مغز و نخاع است، و سیستم عصبی محیطی که شامل اعصاب پخش شده در سراسر بدن می باشد.

وظایف اصلی سیستم عصبی

سیستم عصبی سه وظیفه مهم دارد:

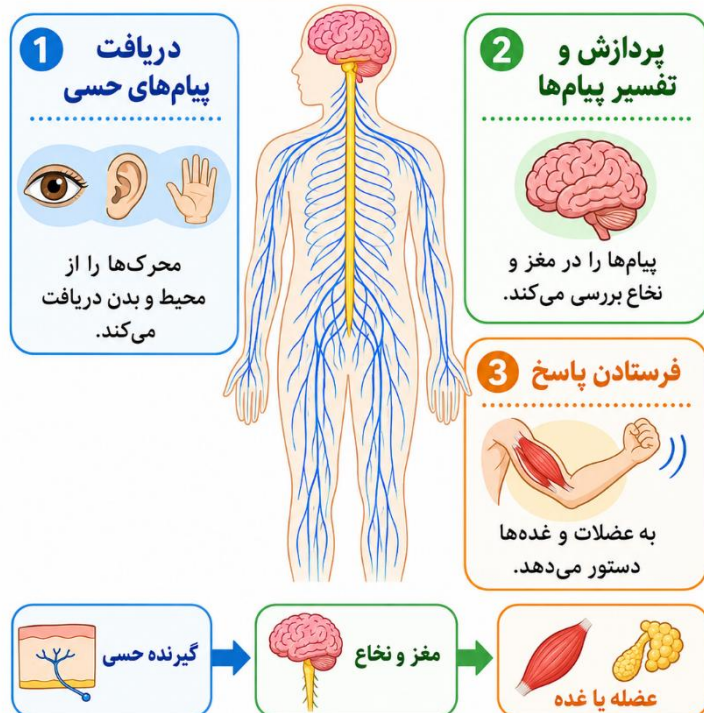
۱ دریافت معلومات

بدن از طریق گیرنده های حسی معلومات را از محیط دریافت می کند. این گیرنده ها در چشم، گوش، پوست، زبان، بینی و دیگر بخش های بدن وجود دارند.

مثال ها:

- چشم نور و تصویر را دریافت می کند.

سیستم عصبی سه وظیفه مهم دارد



- گوش صدا را دریافت می‌کند.
- پوست گرمی، سردی، درد و فشار را احساس می‌کند.
- زبان مزه را تشخیص می‌دهد.
- بینی بو را احساس می‌کند.

۲ پردازش معلومات

بعد از دریافت معلومات، پیام‌ها به مغز یا نخاع فرستاده می‌شوند. مغز یا نخاع این پیام‌ها را بررسی می‌کند و تصمیم می‌گیرد که بدن چه واکنشی نشان دهد. مثلاً وقتی بوی دود را احساس می‌کنیم، مغز آن را به عنوان علامت خطر بررسی می‌کند و ما را وادار می‌کند از محل دور شویم.

۳ ارسال فرمان

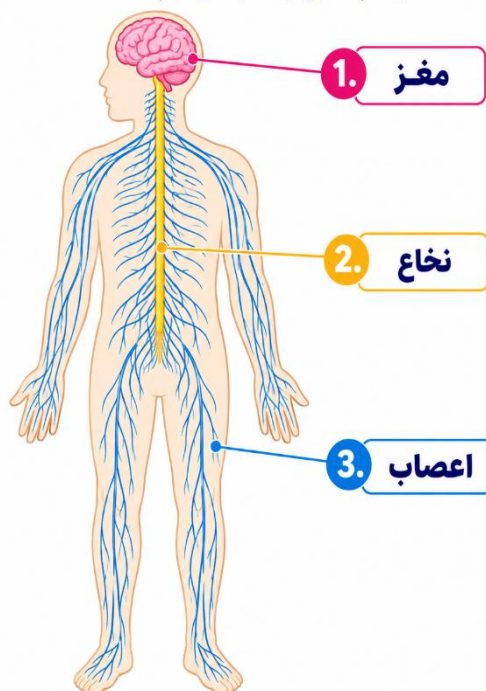
بعد از پردازش معلومات، سیستم عصبی به عضلات یا غدد فرمان می‌فرستد. عضلات حرکت می‌کنند و غدد مواد خاصی را ترشح می‌کنند.

مثال:

- وقتی توپ به طرف ما می‌آید، مغز به عضلات دست فرمان می‌دهد که توپ را بگیرند.
- وقتی غذا می‌بینیم، غدد بزاقی فعال می‌شوند و بزاق ترشح می‌کنند.

اجزای اصلی سیستم عصبی

سیستم عصبی از سه بخش مهم ساخته شده است:



سیستم عصبی از سه بخش مهم ساخته شده است:

الف: مغز

مغز مرکز اصلی کنترل بدن است. این عضو در داخل جمجمه قرار دارد و توسط استخوان‌های جمجمه محافظت می‌شود. مغز پیام‌های عصبی را دریافت می‌کند، آن‌ها را تحلیل می‌کند و سپس دستور لازم را به قسمت‌های مختلف بدن می‌فرستد. مغز مسئول فکر کردن، یاد گرفتن، حافظه، احساسات، حرکات ارادی، دیدن، شنیدن، صحبت کردن و بسیاری از فعالیت‌های مهم بدن است. همچنان مغز در تنظیم فعالیت‌هایی مانند تنفس، ضربان قلب و فشار خون نقش دارد.

بخش‌های اصلی مغز

۱ مخ (Cerebrum)

مخ بزرگ‌ترین بخش مغز است. این قسمت بیشتر فضای مغز را تشکیل می‌دهد و نقش بسیار مهمی در فکر کردن، یادگیری، حافظه و تصمیم‌گیری دارد.

وظایف مهم مخ:

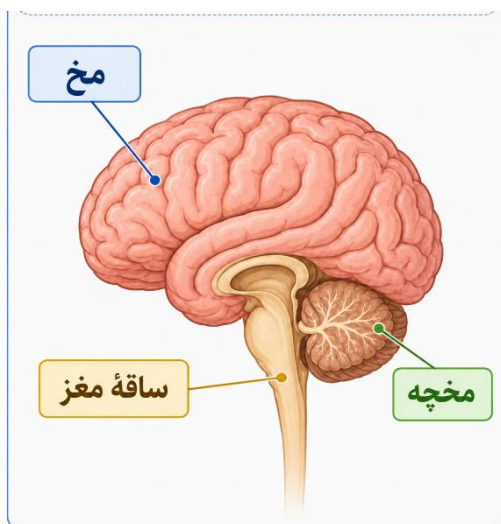
- فکر کردن و تصمیم گرفتن
- حافظه و یادگیری
- درک معلومات حسی مانند دیدن، شنیدن و لمس کردن
- کنترل حرکت‌های ارادی بدن
- فهمیدن زبان و صحبت کردن
- حل مسئله و برنامه‌ریزی

مثال از زندگی روزمره:

وقتی یک شاگرد مسئله ریاضی حل می‌کند، متن می‌خواند، جواب سوال را فکر می‌کند یا تصمیم می‌گیرد که چگونه یک کار را انجام دهد، بخش مخ فعال است.

۲. مخچه (Cerebellum)

مخچه در قسمت عقب و پایین مغز قرار دارد. وظیفه اصلی مخچه هماهنگ ساختن حرکت‌های بدن و حفظ تعادل است.



وظایف مهم مخچه:

- حفظ تعادل بدن
- هماهنگ ساختن حرکت عضلات
- کمک به حرکت‌های دقیق
- تنظیم وضعیت بدن هنگام ایستادن، راه رفتن و دویدن

مثال از زندگی روزمره:

وقتی راه می‌رویم، می‌دویم، توپ بازی می‌کنیم، بایسکل می‌رانیم یا از زینه‌ها بالا می‌رویم، مخچه کمک می‌کند که تعادل خود را حفظ کنیم و حرکت‌های ما منظم باشد. منابع آموزشی عصبی نیز مخچه را با تعادل و هماهنگی حرکت مرتبط می‌دانند.

۳. ساقه مغز (Brain Stem)

ساقه مغز در پایین مغز قرار دارد و مغز را با نخاع وصل می‌کند. این بخش برای زندگی بسیار مهم است، چون فعالیت‌های حیاتی بدن را کنترل می‌کند.

وظایف مهم ساقه مغز:

- کنترل تنفس
- تنظیم ضربان قلب
- کمک به تنظیم فشار خون
- انتقال پیام‌ها بین مغز و نخاع
- نقش در بلعیدن، سرفه و عطسه

مثال از زندگی روزمره:

ما معمولاً بدون فکر کردن تنفس می‌کشیم. حتی وقتی خواب هستیم، تنفس و ضربان قلب ادامه دارد. ساقه مغز در کنترل این فعالیت‌های حیاتی نقش مهم دارد.

ب: نخاع (Spinal Cord)

نخاع یک رشته طولانی از بافت عصبی است که از پایین مغز شروع شده و در داخل ستون فقرات قرار دارد. نخاع مانند یک راه اصلی پیام‌رسانی بین مغز و بدن عمل می‌کند.

وظایف نخاع:

- انتقال پیام‌ها از بدن به مغز
- انتقال فرمان‌ها از مغز به عضلات و غدد
- کنترل بعضی واکنش‌های سریع بدن، مانند رفلکس

مثال: وقتی دست ما به جسم داغ تماس می‌کند، پیام درد از پوست به نخاع می‌رسد. نخاع فوراً پیام برگشت را به عضلات می‌فرستد تا دست عقب کشیده شود. در این حالت مغز بعداً از درد آگاه می‌شود، اما پاسخ اولیه بسیار سریع توسط نخاع تنظیم می‌شود.

ج: اعصاب (Nerves)

اعصاب رشته‌هایی هستند که پیام‌های عصبی را بین سیستم عصبی مرکزی و قسمت‌های مختلف بدن انتقال می‌دهند. اعصاب مانند سیم‌های ارتباطی بدن کار می‌کنند. اعصاب پیام‌ها را از عضوی‌های حسی به مغز و نخاع می‌برند و همچنان فرمان‌ها را از مغز و نخاع به عضلات و غدد می‌رسانند.

مثال: وقتی چیزی را با دست لمس می‌کنیم، اعصاب پیام لمس را از پوست به نخاع و مغز انتقال می‌دهند. وقتی مغز تصمیم می‌گیرد دست را حرکت دهد، پیام از طریق اعصاب به عضلات دست فرستاده می‌شود.

نورون‌ها یا حجرات عصبی (Neurons)

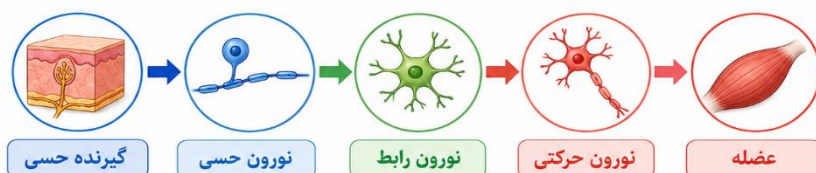
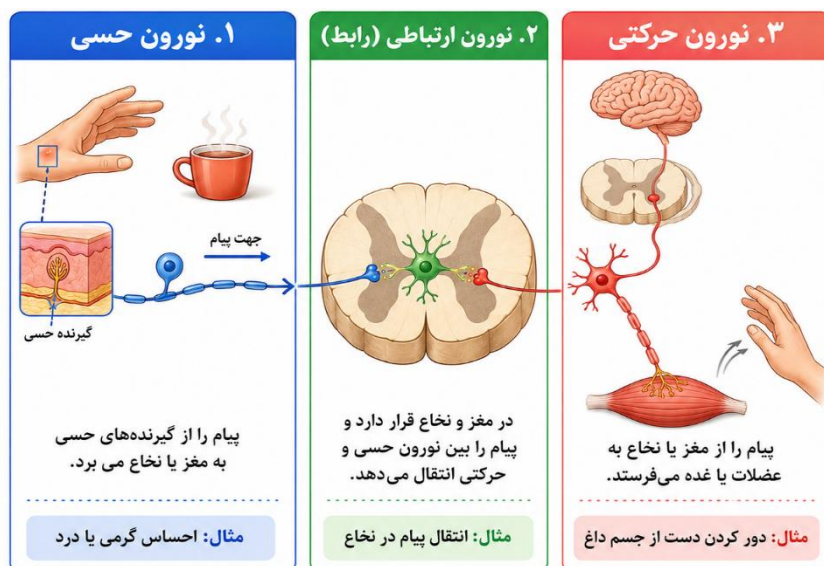
نورون‌ها حجرات خاص سیستم عصبی هستند. وظیفه اصلی آن‌ها انتقال پیام‌های عصبی است. پیام‌های عصبی باعث می‌شوند ما احساس کنیم، فکر کنیم، حرکت کنیم و به محیط پاسخ دهیم.

نورون‌ها معمولاً سه بخش مهم دارند:

دندریت‌ها پیام‌ها را دریافت می‌کنند. جسم حجره پیام را پردازش می‌کند. آکسون پیام را به نورون دیگر، عضله یا غده می‌فرستد. NINDS. نورون را واحد اصلی عملکردی سیستم عصبی معرفی می‌کند و توضیح می‌دهد که احساسات، حرکت‌ها، افکار و حافظه از پیام‌هایی ناشی می‌شوند که از طریق نورون‌ها عبور می‌کنند.

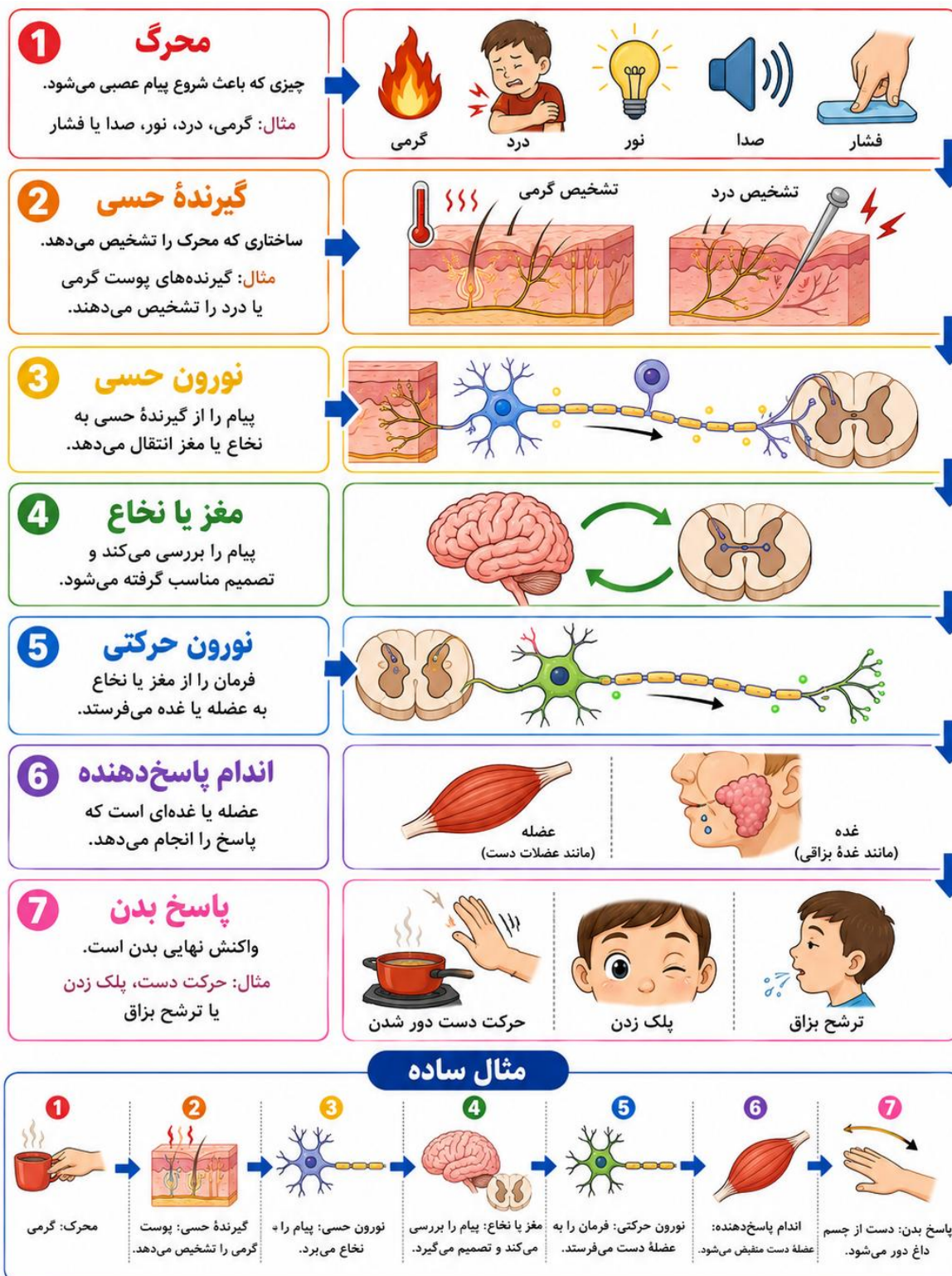


انواع نورونها



مسیر انتقال پیام عصبی

وقتی بدن یک محرک را دریافت می‌کند، پیام عصبی از یک مسیر مشخص عبور می‌کند.



واکنش رفلکسی (Reflex Action)

رفلکس یک پاسخ سریع و غیرارادی بدن به یک محرک است. یعنی بدن بدون فکر کردن آگاهانه، فوراً واکنش نشان می‌دهد. رفلکس‌ها برای محافظت بدن بسیار مهم هستند. اگر هر واکنش خطرناک نیاز به فکر کردن طولانی داشته باشد، ممکن است بدن آسیب ببیند.

ویژگی‌های رفلکس	مثال‌ها
• بسیار سریع است. • غیرارادی است. • معمولاً برای محافظت بدن انجام می‌شود. • در بسیاری موارد مسیر آن از نخاع عبور می‌کند. • مغز بعداً از اتفاق آگاه می‌شود.	• عقب کشیدن دست از جسم داغ • پلک زدن هنگام نزدیک شدن جسم به چشم • عطسه کردن در برابر تحریک بینی • جمع کردن پا هنگام قدم گذاشتن روی جسم تیز

مسیر رفلکس: مثال دست و جسم داغ

وقتی دست به یک جسم داغ تماس می‌کند:

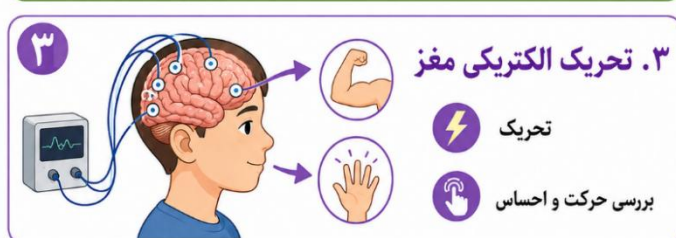
1. پوست گرمی و درد را احساس می‌کند.
2. گیرنده‌های حسی در پوست تحریک می‌شوند.
3. نوروں حسی پیام را به نخاع می‌برد.
4. در نخاع، نوروں رابط پیام را به نوروں حرکتی منتقل می‌کند.
5. نوروں حرکتی پیام را به عضلات دست می‌فرستد.
6. عضلات منقبض می‌شوند.
7. دست سریع عقب کشیده می‌شود.

این مسیر به بدن کمک می‌کند که قبل از سوختگی شدید، خود را از خطر دور کند.

مطالعه و بررسی مغز

دانشمندان برای شناخت بهتر مغز از روش‌های مختلف استفاده می‌کنند. این روش‌ها کمک می‌کنند بفهمیم کدام بخش مغز چه وظیفه‌ای دارد.

روش‌های مطالعه مغز



۱ اسکن مغزی: اسکن‌های مغزی مانند MRI

تصویرهای دقیق از ساختار مغز نشان می‌دهند. این روش‌ها برای بررسی آسیب، تومور، سکته و مشکلات دیگر استفاده می‌شوند.

۲. بررسی آسیب‌های مغزی: اگر یک بخش مغز آسیب ببیند و یک توانایی خاص از بین برود، دانشمندان می‌توانند بفهمند آن بخش مغز چه وظیفه‌ای داشته است.

مثال: اگر آسیب در بخش مربوط به حرکت رخ دهد، ممکن است حرکت یک قسمت بدن ضعیف شود.

3. تحریک الکتریکی مغز: در بعضی تحقیقات یا تداوی، بخش‌های مشخص مغز با تحریک الکتریکی بررسی می‌شوند. این کار به دانشمندان کمک می‌کند ارتباط بخش‌های مغز با حرکت، احساس یا عملکردهای دیگر را بهتر بشناسند.

اختلالات سیستم عصبی

اگر مغز، نخاع یا اعصاب آسیب ببینند، ممکن است عملکرد بدن دچار مشکل شود. این مشکلات می‌توانند روی حافظه، حرکت، تعادل، احساس، فکر کردن یا رفتار اثر بگذارند.

مثال‌هایی از مریضی‌های سیستم عصبی

۱. مریضی آلزایمر (Alzheimer's Disease)

آلزایمر یک مریضی مغزی است که بیشتر روی حافظه، فکر کردن و توانایی انجام کارهای روزانه اثر می‌گذارد. یکی از نشانه‌های مهم آن فراموشی است، مخصوصاً فراموش کردن اتفاقات تازه Mayo Clinic. حافظه‌باختگی را یکی از نشانه‌های کلیدی آلزایمر معرفی می‌کند.

۲. مریضی پارکینسون (Parkinson's Disease)

پارکینسون یک مریضی عصبی است که بیشتر روی حرکت بدن اثر می‌گذارد. در این مریضی بعضی نورون‌های مغز آسیب می‌بینند یا از بین می‌روند. این موضوع می‌تواند باعث لرزش، کندی حرکت، سفتی عضلات و مشکلات تعادل شود. Mayo Clinic توضیح می‌دهد که بسیاری از نشانه‌های پارکینسون به از بین رفتن نورون‌هایی مربوط است که مادهٔ پیام‌رسان دوپامین تولید می‌کنند.

پیوند با زندگی روزمره

سیستم عصبی در هر لحظه از زندگی ما فعال است.

هنگام درس خواندن: وقتی شاگرد درس می‌خواند، مغز معلومات را دریافت، تحلیل و ذخیره می‌کند. حافظه و یادگیری در این کار نقش دارند. هنگام ورزش: وقتی شاگرد فوتبال بازی می‌کند، مغز و نخاع پیام‌ها را به عضلات می‌فرستند تا بدن حرکت کند. مخچه کمک می‌کند تعادل حفظ شود. هنگام لمس جسم داغ: گیرنده‌های پوست خطر را حس می‌کنند و نخاع فوراً دستور می‌دهد دست عقب کشیده شود. هنگام راه رفتن در سرک: چشم‌ها معلومات را دریافت می‌کنند، مغز خطر را تشخیص می‌دهد و بدن واکنش مناسب نشان می‌دهد.

نوع فعالیت	زمان انجام
انفرادی	۳ تا ۵ دقیقه

دستور فعالیت برای دانش آموز

تصور کن دستت به یک جسم داغ برخورد کرده است.

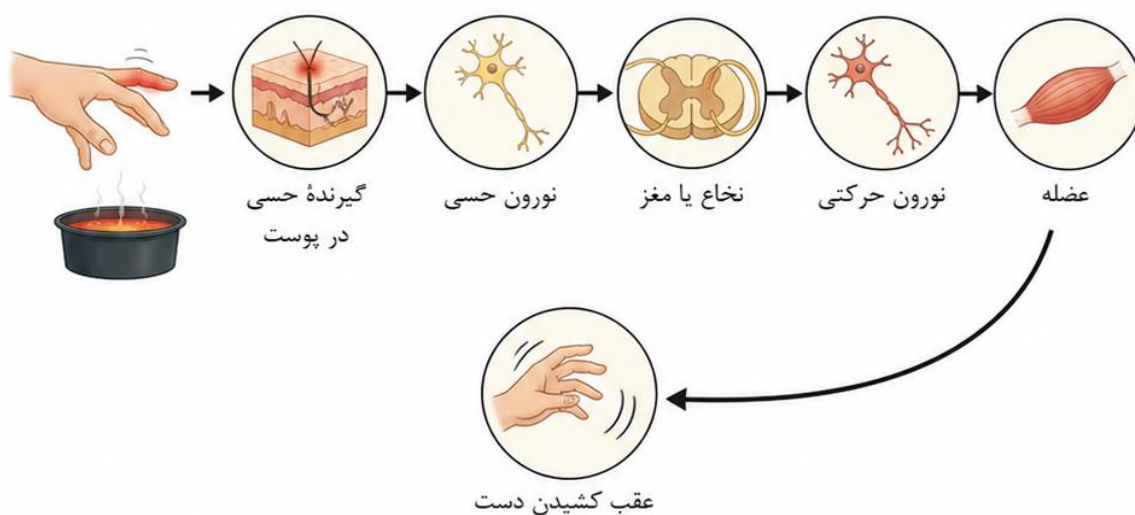
روی کاغذ بنویس که پیام عصبی در بدن تو از کدام مسیر عبور می کند تا دستت سریع عقب کشیده شود.

مراحل زیر را به ترتیب درست بنویس:

- گیرنده حسی در پوست
- نورون حسی
- نخاع یا مغز
- نورون حرکتی
- عضله
- عقب کشیدن دست

جواب درست

گیرنده حسی در پوست → نورون حسی → نخاع → نورون حرکتی → عضله → عقب کشیدن دست



سوال کوتاه	چرا این واکنش باید بسیار سریع انجام شود؟
پاسخ نمونه	چون اگر واکنش دیر انجام شود، دست بیشتر آسیب می بیند یا می سوزد.



آزمایش اندازه‌گیری زمان واکنش



هدف آزمایش

بررسی سرعت واکنش سیستم عصبی انسان.

وسایل مورد نیاز



• خطکش ۳۰ سانتی‌متری



• دفترچه ثبت نتایج



• پنسل

روش انجام آزمایش



1. یک دانش‌آموز خطکش را به صورت عمودی نگه دارد.



2. دانش‌آموز دوم انگشت شست و اشاره خود را در پایین خطکش قرار دهد، اما خطکش را لمس نکند.



3. دانش‌آموز اول بدون هشدار خطکش را رها کند.



4. دانش‌آموز دوم باید هرچه سریع‌تر خطکش را بگیرد.

5. فاصله‌ای را که خطکش قبل از گرفته شدن سقوط کرده است، اندازه بگیرید.

6. آزمایش را ۵ بار تکرار کنید.

7. نتایج را در جدول ثبت کنید.

ثبت نتایج

شماره آزمایش	فاصله سقوط خطکش به سانتی‌متر
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	



فکر کنید

آیا تمرین باعث بهتر شدن زمان واکنش می‌شود؟



تحلیل نتیجه

اگر فاصله سقوط خط کش کم باشد، یعنی واکنش سریع تر بوده است.
اگر فاصله سقوط خط کش زیاد باشد، یعنی واکنش کندتر بوده است.

سوالات نتیجه گیری

1. آیا در آزمایش های بعدی فاصله سقوط خط کش کم تر شد؟
2. آیا تمرین باعث بهتر شدن زمان واکنش شد؟
3. چرا سیستم عصبی برای واکنش سریع مهم است؟
4. اگر سیستم عصبی کند عمل کند، چه خطرهایی ممکن است ایجاد شود؟

سوالات درس	پاسخ های کوتاه پیشنهادی
1. سیستم عصبی چیست و چه وظیفه ای در بدن دارد؟	1. سیستم عصبی شبکه ای از مغز، نخاع، اعصاب و نورون ها است که بدن را کنترل و هماهنگ می کند.
2. سه بخش اصلی سیستم عصبی را نام ببرید.	2. مغز، نخاع و اعصاب.
3. وظیفه اصلی مغز چیست؟	3. مغز پیام ها را دریافت، تحلیل و فرمان لازم را به بدن ارسال می کند.
4. دو وظیفه مهم مخ را بنویسید.	4. فکر کردن، حافظه، یادگیری و کنترل حرکت های ارادی.
5. نقش نخاع در سیستم عصبی چیست؟	5. نخاع پیام ها را بین مغز و بدن انتقال می دهد و بعضی رفلکس ها را کنترل می کند.
6. سه نوع نورون را نام ببرید.	6. نورون حسی، نورون رابط و نورون حرکتی.
7. مسیر انتقال پیام عصبی را از محرک تا پاسخ بدن به ترتیب بنویسید.	7. محرک → گیرنده حسی → نورون حسی → مغز یا نخاع → نورون حرکتی → عضله یا غده → پاسخ بدن.
8. واکنش رفلکسی چیست؟ یک مثال ذکر کنید.	8. رفلکس پاسخ سریع و غیرارادی به محرک است؛ مثل عقب کشیدن دست از جسم داغ.
9. دو وظیفه مخچه را توضیح دهید.	9. مخچه تعادل بدن و هماهنگی حرکت عضلات را کنترل می کند.
10. نام دو مریضی مربوط به سیستم عصبی را بنویسید.	10. Alzheimer's و Parkinson's disease.

منابع

1. Mayo Clinic. (2024, September 27). *Parkinson's disease: Symptoms and causes*. Mayo Foundation for Medical Education and Research.
2. Mayo Clinic. (2026, March 3). *Alzheimer's disease: Symptoms and causes*. Mayo Foundation for Medical Education and Research.
3. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2025, February 25). *Brain basics: Know your brain*. National Institutes of Health.
4. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2025, March 26). *Glossary of neurological terms*. National Institutes of Health.
5. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (n.d.). *Chiari malformations*. National Institutes of Health.
6. National Institute of Child Health and Human Development. (2018, October 1). *What are the parts of the nervous system?* National Institutes of Health.
7. OpenStax. (2022, April 20). *Anatomy and physiology 2e: Basic structure and function of the nervous system*. Rice University.
8. OpenStax. (2022, April 20). *Anatomy and physiology 2e: Autonomic reflexes and homeostasis*. Rice University.

فصل سوم

گرده ها و سیستم ادراری بدن

Kidneys and Urinary System

اهداف یادگیری

پس از مطالعه این درس، شاگرد باید بتواند:

1. اجزای اصلی سیستم ادراری را نام ببرد.
2. وظایف اصلی گرده ها/گرده ها را توضیح دهد.
3. ساختار و نقش نفرون را شرح دهد.
4. مراحل تشکیل ادرار، یعنی فیلتراسیون، بازجذب و ترشح را توضیح دهد.
5. نقش هورمون **ADH / Antidiuretic Hormone** را در تنظیم آب بدن بیان کند.
6. برخی مریضی ها و روش های درمانی سیستم ادراری را نام ببرد.
7. مسیر حرکت ادرار را از گرده تا خارج بدن توضیح دهد.

سیستم ادراری چیست؟

سیستم ادراری یا **Urinary System** مجموعه ای از عضوی ها است که مواد زاید را از خون حذف می کند و آن ها را به شکل ادرار از بدن خارج می سازد. این سیستم همچنان مقدار آب، نمک ها و بعضی مواد کیمیای بدن را تنظیم می کند. به همین دلیل، سیستم ادراری برای حفظ تعادل داخلی بدن یا **هموستاز** بسیار مهم است. بدن ما همیشه در حال فعالیت است. حجرات بدن برای تولید انرژی از مواد غذایی استفاده می کنند. در نتیجه این فعالیت ها، مواد زاید تولید می شود. اگر این مواد زاید در خون باقی بمانند، برای بدن زیان آور می شوند. گرده ها این مواد را از خون جدا می کنند و به شکل ادرار از بدن خارج می سازند **NIDDK**. توضیح می دهد که گرده ها هر روز مقدار زیادی خون را فیلتر می کنند تا مواد زاید را خارج و مایعات بدن را متعادل نگه دارند. یکی از مواد زاید مهمی که توسط گرده ها دفع می شود، **یوریا Urea** است. یوریا در کبد از تجزیه پروتئین ها ساخته می شود و سپس توسط خون به گرده ها می رسد. گرده ها یوریا را از خون جدا کرده و در ادرار دفع می کنند.

چرا سیستم ادراری مهم است؟

سیستم ادراری فقط برای خارج کردن ادرار نیست. این سیستم چندین وظیفه مهم دارد:

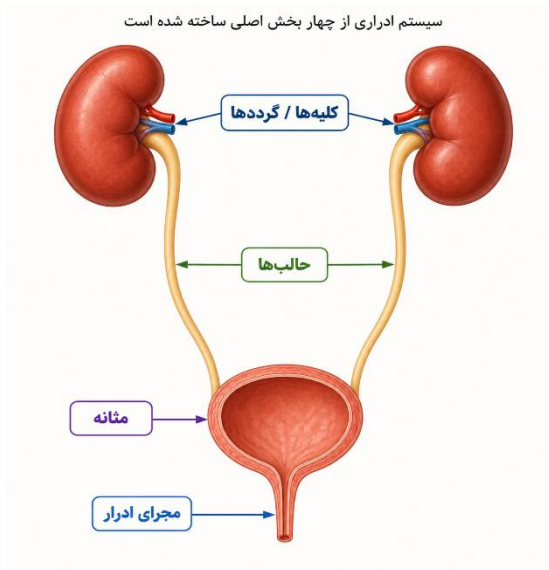
- خون را پاک می کند.
- مواد زاید را از بدن خارج می سازد.
- مقدار آب بدن را تنظیم می کند.
- نمک ها و مواد معدنی بدن را متعادل نگه می دارد.
- به تنظیم فشار خون کمک می کند.
- به حفظ تعادل کیمیای بدن کمک می کند.

اگر سیستم ادراری درست کار نکند، مواد زاید در خون جمع می شوند و بدن دچار مشکل می گردد. به همین دلیل، سلامت گرده ها برای زنده ماندن و فعالیت درست بدن ضروری است.

اجزای اصلی سیستم ادراری

سیستم ادراری از چهار بخش اصلی ساخته شده است:

1. گرده ها / گرده ها
2. حالب ها
3. مثانه
4. مجرای ادرار



این چهار بخش با هم کار می کنند تا ادرار ساخته، انتقال، ذخیره و سپس از بدن خارج شود Cleveland Clinic. نیز سیستم ادراری را شامل گرده ها، حالب ها، مثانه و مجرای ادرار معرفی می کند.

۱ گرده ها (Kidneys)

گرده ها دو عضوی لوبیایی شکل هستند که در دو طرف ستون فقرات، در قسمت پشت شکم قرار دارند. هر انسان معمولاً دو گرده دارد. گرده ها مانند یک فیلتر طبیعی کار می کنند. آن ها خون را پاک می کنند و مواد زاید، آب اضافی و نمک های اضافی را از خون جدا می سازند. گرده ها بسیار فعال هستند. خون به طور دوامدار وارد گرده ها می شود، در آنجا تصفیه می گردد و دوباره به جریان خون بازمی گردد. مواد زاید و آب اضافی نیز به شکل ادرار از گرده خارج می شوند.

وظایف اصلی گرده ها

گرده ها چند وظیفه بسیار مهم دارند:

۱ فیلتر کردن خون

گرده ها مواد زاید را از خون جدا می کنند. این مواد شامل یوریا، نمک های اضافی و مواد سمی می باشند.

۲ تولید ادرار

بعد از فیلتر شدن خون، مواد زاید و آب اضافی به شکل ادرار درمی آیند.

۳ تنظیم آب بدن

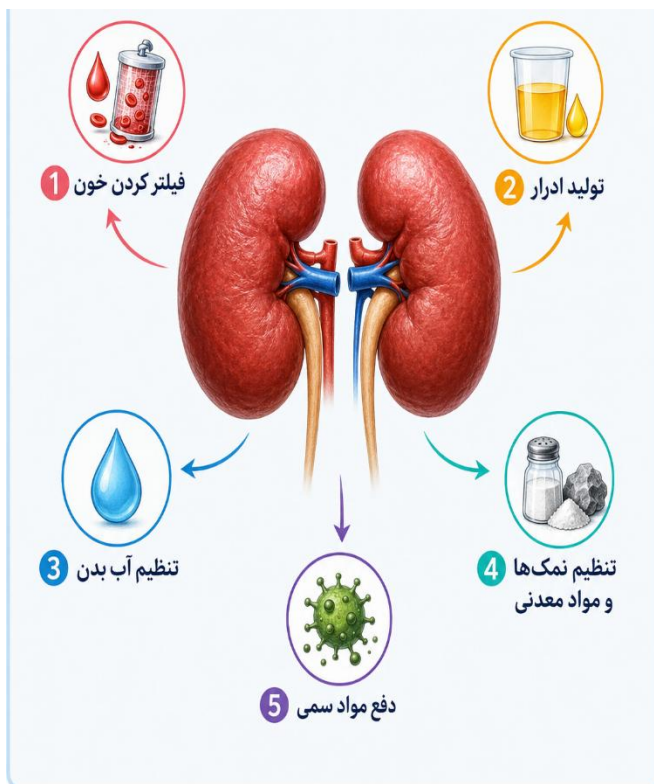
اگر بدن آب زیاد داشته باشد، گرده ها آب بیشتری را به شکل ادرار دفع می کنند. اگر بدن کم آب باشد، گرده ها آب بیشتری را نگه می دارند.

۴ تنظیم نمک ها و مواد معدنی

گرده ها مقدار نمک ها، مانند سدیم و پتاسیم را تنظیم می کنند. این مواد برای کار درست عضلات، اعصاب و قلب ضروری هستند.

۵ دفع مواد سمی

بعضی مواد اضافی و سمی از طریق گرده ها از بدن خارج می شوند.



۲ حالب‌ها

حالب‌ها دو لوله باریک و عضلانی هستند که هر گرده را به مثانه وصل می‌کنند. وظیفه حالب‌ها این است که ادرار را از گرده‌ها به مثانه انتقال دهند. ادرار به صورت خودکار از گرده‌ها وارد حالب‌ها می‌شود. دیواره حالب‌ها عضله دارد و با حرکات موجی، ادرار را به طرف مثانه می‌راند. این حرکت باعث می‌شود ادرار حتی وقتی شخص ایستاده یا خوابیده است، به مثانه برسد.

مثال ساده

حالب‌ها مانند لوله‌هایی هستند که آب را از یک منبع به یک مخزن انتقال می‌دهند. در بدن، گرده‌ها مانند منبع تولید ادرار و مثانه مانند مخزن ذخیره ادرار است.

۳ مثانه (Bladder)

مثانه یک کیسه عضلانی است که ادرار را ذخیره می‌کند. وقتی ادرار از گرده‌ها ساخته می‌شود، از طریق حالب‌ها وارد مثانه می‌گردد. مثانه تا زمانی که پر شود، ادرار را نگه می‌دارد. وقتی مثانه پر می‌شود، پیام‌هایی از مثانه به مغز فرستاده می‌شود. در این حالت انسان احساس می‌کند که باید ادرار کند.

ویژگی‌های مثانه

- خاصیت کشسانی دارد.
- ادرار را ذخیره می‌کند.
- هنگام ادرار کردن منقبض می‌شود.
- به مغز پیام پر شدن می‌فرستد.

۴ مجرای ادرار (Urethra)

مجرای ادرار لوله‌ای است که ادرار را از مثانه به خارج بدن انتقال می‌دهد. هنگام ادرار کردن، عضلات مثانه منقبض می‌شوند و ادرار از طریق مجرای ادرار خارج می‌شود.

مسیر حرکت ادرار

مسیر ادرار در بدن چنین است:

گرده‌ها → حالب‌ها → مثانه → مجرای ادرار → خارج بدن

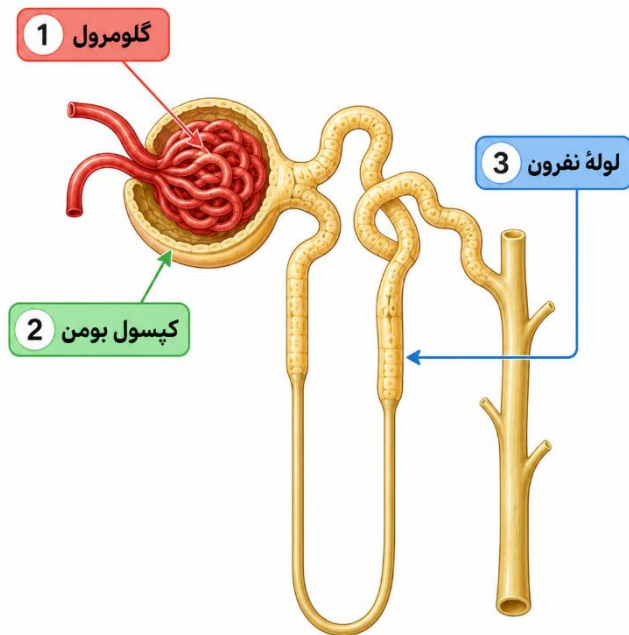
ساختار داخلی گرده

داخل هر گرده میلیون‌ها واحد کوچک فیلترکننده وجود دارد. این واحدها **نفرון Nephron** نام دارند. نفرن واحد اصلی عملکرد گرده است. یعنی تصفیه خون و تشکیل ادرار در نفرن‌ها انجام می‌شود ¹NIDDK. توضیح می‌دهد که هر گرده حدود یک میلیون واحد فیلترکننده به نام نفرن دارد و هر نفرن شامل گومرول و لوله نفرن است.

¹ National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases

نفرون چیست؟

نفرون از چند قسمت مهم تشکیل شده است



نفرون یک ساختار بسیار کوچک در گرده است که خون را فیلتر می کند و در ساختن ادرار نقش دارد. نفرون ها آن قدر کوچک هستند که با چشم دیده نمی شوند، اما کار بسیار مهمی انجام می دهند. هر نفرون مانند یک فیلتر دقیق عمل می کند. ابتدا مواد کوچک از خون جدا می شوند. سپس مواد مفید دوباره به خون بازگردانده می شوند و مواد زاید در مسیر ادرار باقی می مانند.

بخش های مهم نفرون

نفرون از چند قسمت مهم تشکیل شده است:

۱. گلومرول

گلومرول شبکه ای از مویرگ های بسیار کوچک است. خون وارد گلومرول می شود و در آنجا فشار خون باعث می شود مواد کوچک از خون عبور کنند. موادی که می توانند عبور کنند:

• آب	• یوریا	• گلوکوز	• نمک ها	• امینواسیدها
------	---------	----------	----------	---------------

موادی که معمولاً عبور نمی کنند:

• پروتئین های بزرگ	• حشرات خونی
--------------------	--------------

۲ کپسول بومن

کپسول بومن مانند یک پیاله کوچک اطراف گلومرول قرار دارد. مایعی که از خون فیلتر شده وارد این کپسول می شود، **فیلتریت Filtrate** نام دارد. فیلتریت هنوز ادرار نهایی نیست، چون هنوز مواد مفید زیادی مانند گلوکوز و مقدار زیادی آب در آن وجود دارد. این مواد باید دوباره به خون بازگردانده شوند.

۳ لوله نفرون

مایع فیلتر شده از کپسول بومن وارد لوله نفرون می شود. در این لوله، مواد مفید دوباره به خون بازجذب می شوند. این عمل بازجذب **Reabsorption** نام دارد.

مواد بازجذب شده شامل:

• گلوکوز
• بیشتر آب
• نمک های لازم
• امینواسیدها

در پایان، آنچه باقی می ماند ادرار است که شامل آب اضافی، یوریا، نمک های اضافی و مواد زاید می باشد.

مراحل تشکیل ادرار

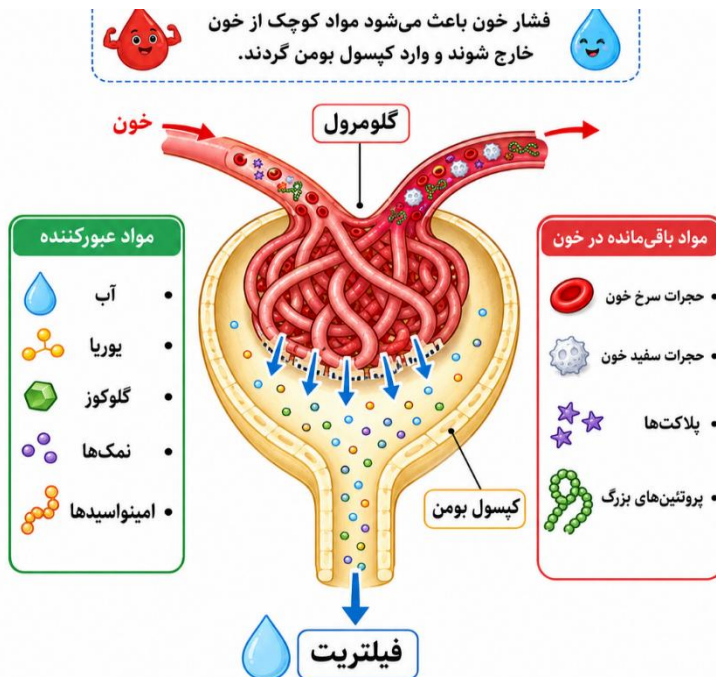
تشکیل ادرار در نفرون ها انجام می شود و سه مرحله اصلی دارد:

1. فیلتراسیون
2. بازجذب
3. ترشح

۱ فیلتراسیون

فیلتراسیون اولین مرحله تشکیل ادرار است. در این مرحله، خون وارد گلومرول می شود. فشار خون باعث می شود مواد کوچک از خون خارج شوند و وارد کپسول بومن گردند.

فیلتراسیون مانند صاف کردن آب از یک صافی است. مواد کوچک عبور می کنند، اما مواد بزرگ باقی می مانند.



۲. بازجذب (Reabsorption)

در مرحله بازجذب، مواد مفید از لوله نفرون دوباره به خون برمی گردند. بدن نمی خواهد مواد مهم مثل گلوکوز، امینواسیدها و مقدار زیادی آب را از دست بدهد.

مواد بازجذب شده

• گلوکوز
• بیشتر آب
• نمک های لازم
• امینواسیدها

وقتی کسی برنج را پاک می کند، سنگ ریزه ها را دور می اندازد اما دانه های خوب برنج را نگه می دارد. گرده هم مواد زاید را دفع می کند، اما مواد مفید را دوباره به خون برمی گرداند.

۳ ترشح

در مرحله ترشح، بعضی مواد اضافی از خون وارد لوله نفرون می شوند تا از بدن دفع گردند. این مرحله کمک می کند خون بیشتر پاک شود. مواد ترشح شده ممکن است شامل بعضی یون ها، مواد اضافی و بعضی داروها باشد.

اهمیت ترشح

ترشح کمک می کند:

• مواد اضافی از خون خارج شوند.
• تعادل کیمیاوی خون حفظ شود.
• بعضی مواد سمی از بدن دفع شوند.

ترکیب ادرار

ادرار معمولاً از چند ماده تشکیل شده است:

• آب	• یوریا	• نمک ها	• مواد زاید
------	---------	----------	-------------

بیشتر حجم ادرار را آب تشکیل می دهد. مقدار مواد دیگر در ادرار به وضعیت بدن بستگی دارد. اگر بدن کم آب باشد، ادرار غلیظ تر می شود. اگر بدن آب زیاد داشته باشد، ادرار رقیق تر می شود.

ادرار سالم چه چیزهایی ندارد؟

ادرار سالم معمولاً نباید مقدار قابل توجهی از این مواد را داشته باشد:

• گلوکوز	• پروتئین	• حجرات خونی
----------	-----------	--------------

وجود گلوکوز، پروتئین یا خون در ادرار می تواند نشانه یک مشکل صحتی باشد و باید توسط داکتر بررسی شود.

تنظیم آب بدن

یکی از مهم ترین وظایف گرده ها تنظیم مقدار آب بدن است. بدن باید مقدار مناسب آب داشته باشد. اگر آب بدن زیاد کم شود، حجرات درست کار نمی کنند. اگر آب بدن زیاد باشد، تعادل نمک ها و مواد کیمیاوی بدن به هم می خورد.

گرده ها با تغییر مقدار آب دفع شده در ادرار، آب بدن را تنظیم می کنند.

نقش هورمون ADH

هورمون **ADH / Antidiuretic Hormone** در تنظیم مقدار آب بدن نقش مهم دارد. این هورمون به گرده ها پیام می دهد که چه مقدار آب را دوباره به خون بازگردانند.

وقتی بدن کم آب باشد، اگر بدن آب کم داشته باشد، مثلاً بعد از عرق کردن زیاد یا نوشیدن کم آب:

• ADH بیشتر ترشح می شود.
• گرده ها آب بیشتری بازجذب می کنند.
• مقدار ادرار کمتر می شود.
• ادرار غلیظ تر و تیره تر می شود.

وقتی بدن آب زیاد داشته باشد، اگر بدن آب زیاد داشته باشد:

• ADH کمتر ترشح می شود.
• گرده ها آب کمتری بازجذب می کنند.
• آب بیشتری دفع می شود.
• ادرار بیشتر و رقیق تر می شود.

نقش گرده ها در هموستاز

هموستاز یعنی حفظ تعادل داخلی بدن. گرده ها در هموستاز نقش بسیار مهم دارند.

گرده ها کمک می کنند:

• مقدار آب بدن ثابت بماند.
• نمک ها در حد مناسب حفظ شوند.
• pH خون تنظیم شود.
• مواد زائد از خون خارج شوند.
• حجم خون و فشار خون تنظیم شود.

اگر این تعادل به هم بخورد، حجرات بدن نمی توانند درست کار کنند.

نارسایی گرده

نارسایی گرده زمانی رخ می دهد که گرده ها نتوانند وظایف خود را درست انجام دهند. در این حالت، مواد زائد و آب اضافی در بدن جمع می شوند.

مشکلاتی که در نارسایی گرده رخ می دهد

• مواد سمی در خون زیاد می شوند.
• بدن نمی تواند آب اضافی را خوب دفع کند.
• نمک ها و مواد معدنی بدن نامتعادل می شوند.
• فشار خون ممکن است بالا برود.
• شخص ممکن است خسته، ضعیف یا متورم شود.

MedlinePlus توضیح می دهد که بسیاری از مریضی های گرده به نفرون ها آسیب می زنند و این آسیب می تواند توانایی گرده ها برای خارج کردن مواد زائد را کاهش دهد.

دیالیز

دیالیز یکی از روش های درمان نارسایی گرده است. در دیالیز، خون توسط یک دستگاه یا روش خاص تصفیه می شود. این کار زمانی انجام می شود که گرده ها نتوانند مواد زائد و آب اضافی را به اندازه کافی از بدن خارج کنند.

هدف دیالیز: دیالیز کمک می کند:

• مواد زائد از خون خارج شوند.
• آب اضافی کم شود.
• نمک ها و مواد کیمیای خون تنظیم شوند.

دو نوع اصلی دیالیز

۱ همودیالیز

در همودیالیز، خون از بدن خارج شده و از داخل یک دستگاه فیلترکننده عبور می‌کند. سپس خون پاک‌شده دوباره به بدن برمی‌گردد.

۲ دیالیز صفاقی

در دیالیز صفاقی، از پرده داخل شکم برای تصفیه خون استفاده می‌شود. یک مایع خاص وارد شکم می‌شود و مواد زائد را جذب می‌کند. سپس این مایع از بدن خارج می‌گردد.

پیوند گرده

پیوند گرده یکی دیگر از روش‌های درمان نارسایی شدید گرده است. در این روش، یک گرده سالم از یک اهداکننده به بدن بیمار پیوند زده می‌شود.

نکته مهم

بعد از پیوند، مریض باید داروهای خاصی مصرف کند تا بدن گرده را ضعیف‌تر می‌کند، بنابراین بیمار باید مراقبت صحی دقیق داشته باشد.

مریضی‌های رایج سیستم ادراری

۱ سنگ گرده

سنگ گرده زمانی ایجاد می‌شود که مواد معدنی و نمک‌ها در گرده رسوب کنند و به شکل سنگ درآیند. این سنگ‌ها ممکن است کوچک یا بزرگ باشند.

علائم سنگ گرده

- درد شدید در پشت یا پهلو
- درد هنگام ادرار
- خون در ادرار
- تهوع یا استفراغ
- مشکل در دفع ادرار

سنگ گرده اگر مسیر ادرار را بند کند، می‌تواند درد شدید ایجاد کند. توضیح می‌دهد که سنگ‌ها می‌توانند هنگام بند کردن بخشی از مسیر ادراری باعث درد شوند ([American Kidney Fund](#)).

۲ عفونت سیستم ادراری

عفونت سیستم ادراری زمانی رخ می‌دهد که میکروب‌ها وارد مسیر ادراری شوند. این عفونت می‌تواند مجرای ادرار، مثانه یا حتی گرده‌ها را درگیر کند.

علائم عفونت ادراری

- درد یا سوزش هنگام ادرار
- تکرر ادرار
- تب
- درد پایین شکم
- بوی بد یا تغییر رنگ ادرار

- در موارد شدید، درد پهلوی یا تب بلند

اگر عفونت ادراری درمان نشود، ممکن است به گرده ها برسد و مشکل جدی تر ایجاد کند. هشدار می دهد که UTI در صورت درمان نشدن می تواند به گرده ها آسیب برساند ([National Kidney Foundation](http://NationalKidneyFoundation.org)) .

چگونه از گرده ها محافظت کنیم؟

برای داشتن گرده های سالم، باید از عادت های خوب روزمره پیروی کنیم.

راه های مراقبت از گرده ها

1. آب کافی بنوشیم.
2. مصرف نمک را کم کنیم.
3. غذای سالم بخوریم.
4. ورزش منظم انجام دهیم.
5. از مصرف بی رویه دواها خودداری کنیم.
6. فشار خون و شکر خون را کنترل کنیم.
7. هنگام سوزش ادرار یا درد شدید به داکتر مراجعه کنیم.

پیوند با زندگی روزمره

سیستم ادراری هر روز در بدن ما کار می کند، حتی اگر متوجه آن نباشیم.

مثال ۱: نوشیدن آب زیاد

وقتی آب زیاد می نوشیم، گرده ها آب اضافی را دفع می کنند. در این حالت ادرار بیشتر و رقیق تر می شود.

مثال ۲: عرق کردن زیاد

وقتی در هوای گرم بازی می کنیم یا ورزش می کنیم، بدن آب زیادی از طریق عرق از دست می دهد. گرده ها آب را بیشتر نگه می دارند، بنابراین ادرار کمتر و غلیظ تر می شود.

مثال ۳: خوردن غذای شور

وقتی غذای بسیار شور می خوریم، مقدار نمک خون بالا می رود. گرده ها کمک می کنند نمک اضافی از بدن دفع شود.



فعالیت دانش آموزی ۱

مسیر حرکت ادرار را رسم کن



هدف فعالیت

شناخت مسیر حرکت ادرار در بدن.

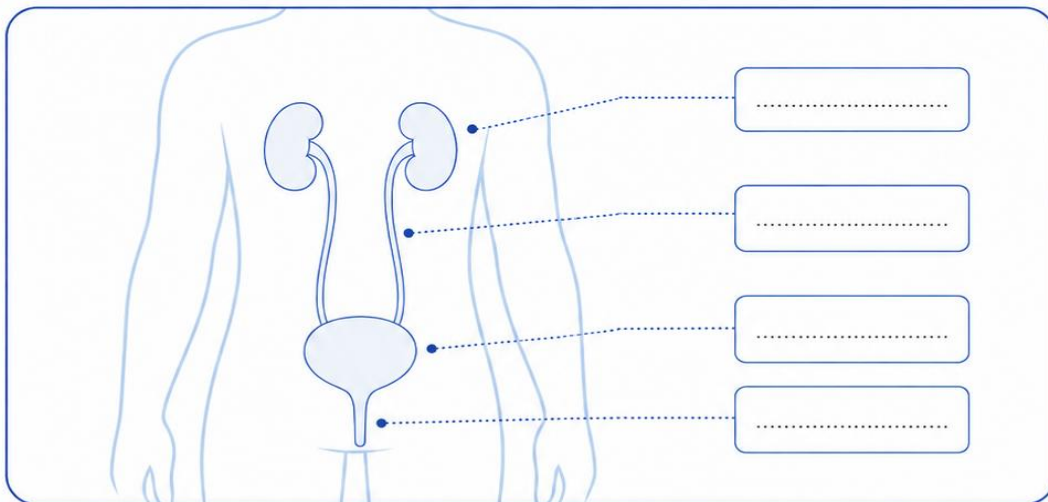
دستور کار



در کتابچه خود یک نمودار ساده رسم کن و مراحل زیر را به ترتیب نشان بده:

1. گرده
2. حالب
3. مثانه
4. مجرای ادرار

بعد در کنار هر بخش یک جمله کوتاه بنویس.



جمله کوتاه برای هر بخش

گرده:
 حالب:
 مثانه:
 مجرای ادرار:



تاریخ:



صنف:



نام:

نمونه پاسخ

بخش	وظیفه
گرده	خون را فیلتر می کند و ادرار می سازد.
حالب	ادرار را از گرده به مثانه می برد.
مثانه	ادرار را ذخیره می کند.
مجرای ادرار	ادرار را از بدن خارج می کند.

فعالیت دانش آموزی ۲

درست یا نادرست

برای هر جمله مشخص کنید که درست است یا نادرست.

جمله	درست / نادرست
۱. گرده‌ها مواد زاید را از خون جدا می‌کنند.	☐ درست ☐ نادرست
۲. مثانه ادرار را تولید می‌کند.	☐ درست ☐ نادرست
۳. حالب ادرار را از گرده به مثانه انتقال می‌دهد.	☐ درست ☐ نادرست
۴. نفرون واحد اصلی عملکرد گرده است.	☐ درست ☐ نادرست
۵. ادرار سالم معمولاً گلوکوز زیادی دارد.	☐ درست ☐ نادرست

کلمات کمکی:

گرده، حالب، مثانه، مجرای ادرار، نفرون، یوریا



۱. خون را فیلتر می‌کند.

۲. ادرار را از گرده به مثانه می‌برد.



۳. ادرار را ذخیره می‌کند.

۴. ادرار را از بدن خارج می‌کند.



۵. واحد اصلی عملکرد گرده _____ نام دارد.

۶. ماده زایدی که از تجزیه پروتئین ساخته می‌شود _____ است.



فکر کن

کدام یخس ادرار را ذخیره می‌کند؟





کار عملی: مدل ساده فیلتر گرده



1. هدف آزمایش

درک ساده اینکه گرده چگونه مواد زاید را از خون فیلتر می کند.



3. روش انجام آزمایش

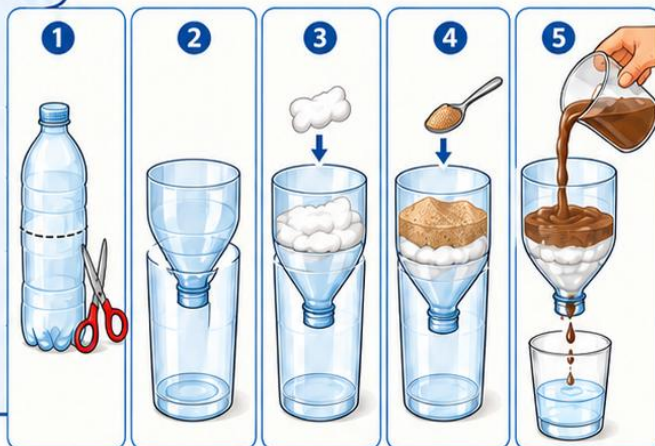
1. بوتل پلاستیکی را از وسط ببر.
2. قسمت بالایی بوتل را وارونه داخل قسمت پایینی قرار بده.
3. در قسمت بالایی ابتدا پنبه یا دستمال کاغذی بگذار.
4. روی آن شن یا ماسه اضافه کن.
5. آب گل آلود را آهسته داخل بوتل بریز.
6. آب خروجی را در لیوان جمع کن.
7. آب خروجی را با آب اولیه مقایسه کن.



2. وسایل مورد نیاز



- بوتل پلاستیکی
- شن یا ماسه
- پنبه یا دستمال کاغذی
- آب گل آلود
- گیلان یا لیوان



4. مشاهده

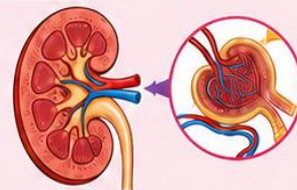


آب خروجی نسبت به آب اولیه تمیزتر است.



5. ارتباط با بدن

این مدل نشان می دهد که گرده ها چگونه مواد زاید را از خون جدا می کنند. البته گرده واقعی بسیار دقیق تر و پیچیده تر از این مدل ساده کار می کند.



6. سوالات آزمایش

1. کدام مواد در فیلتر باقی ماندند؟
2. آب خروجی چه تفاوتی با آب اولیه داشت؟
3. این آزمایش کدام وظیفه گرده را نشان می دهد؟
4. آیا این مدل دقیقاً مانند گرده واقعی است؟ چرا؟

سوالات درس

1. وظیفه اصلی سیستم ادراری چیست؟
2. چهار بخش اصلی سیستم ادراری را نام ببرید.
3. دو وظیفه مهم گرده را بنویسید.
4. نفرون چیست و چه نقشی در گرده دارد؟
5. ماده زاید اصلی که توسط گرده دفع می شود چیست؟
6. سه مرحله اصلی تشکیل ادرار را نام ببرید.
7. نقش هورمون ADH در بدن چیست؟
8. اگر بدن کم آب شود، ادرار چه تغییری می کند؟
9. یکی از روش های درمان نارسایی گرده را نام ببرید.
10. دو مریضی مربوط به سیستم ادراری را نام ببرید.

پاسخ های کوتاه پیشنهادی

1. سیستم ادراری مواد زاید را از خون حذف می کند و به شکل ادرار از بدن خارج می سازد.
2. گرده ها، حالب ها، مثانه و مجرای ادرار.
3. فیلتر کردن خون و تولید ادرار.
4. نفرون واحد اصلی عملکرد گرده است و خون را فیلتر می کند.
5. یوریا.
6. فیلتراسیون، بازجذب و ترشح.
7. ADH مقدار بازجذب آب در گرده ها را تنظیم می کند.
8. ادرار کمتر، غلیظ تر و تیره تر می شود.
9. دیالیز یا پیوند گرده.
10. سنگ گرده و عفونت سیستم ادراری.

منابع

1. American Kidney Fund. (2024). *Kidney stones: Causes, symptoms and treatment*. <https://www.kidneyfund.org/all-about-kidneys/other-kidney-problems/kidney-stones>
2. Cleveland Clinic. (2023, June 13). *Urinary system: Organs, anatomy, function & conditions*. <https://my.clevelandclinic.org/health/body/21197-urinary-system>
3. Cleveland Clinic. (2025, November 5). *Kidney: Location, anatomy, function & health*. <https://my.clevelandclinic.org/health/body/21824-kidney>
4. MedlinePlus. (2025). *Kidney diseases*. U.S. National Library of Medicine. <https://medlineplus.gov/kidneydiseases.html>
5. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2025). *The urinary tract & how it works*. National Institutes of Health. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/urologic-diseases/urinary-tract-how-it-works>
6. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2025). *Your kidneys & how they work*. National Institutes of Health. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidneys-how-they-work>
7. National Kidney Foundation. (n.d.). *Urinary tract infections*. <https://www.kidney.org/kidney-topics/urinary-tract-infections>

فصل چهارم

سیستم هضمی

اهداف یادگیری :

1. عضوی‌های اصلی Digestive System را نام ببرید.
2. نقش Stomach در هضم غذا را توضیح دهید.
3. تفاوت هضم مکانیکی و هضم شیمیایی را بیان کنید.
4. نقش انزیم‌های هضمی در تجزیه غذا را توضیح دهید.
5. توضیح دهید که چگونه مواد غذایی در Small Intestine جذب می‌شوند.
6. نقش Liver و Pancreas در هضم غذا را توضیح دهید.

سیستم هضمی چیست؟

Digestive System مجموعه‌ای از عضوی‌ها است که وظیفه دارد غذا را خرد و تجزیه کند، مواد غذایی را به مولکول‌های کوچک تبدیل کند، مواد مفید را جذب کند و مواد زاید را دفع کند. بدن برای رشد، انرژی و ترمیم بافت‌ها به مواد غذایی نیاز دارد و سیستم هضمی این مواد را برای حجرات قابل استفاده می‌کند.

مراحل هضم غذا

هضم غذا شامل دو نوع فرآیند است:

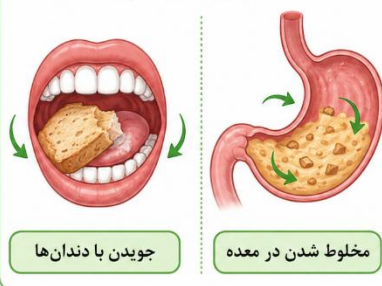
1. هضم مکانیکی: خرد شدن فیزیکی غذا مثل جویدن غذا در دهان و مخلوط شدن غذا در معده است.
2. هضم کیمیایی: تجزیه مواد غذایی توسط انزیم‌ها است. البته انزیم‌ها مولکول‌های بزرگ غذا را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند تا بدن بتواند آن‌ها را جذب کند.

عضوی‌های اصلی سیستم هضمی

1. دهان: غذا ابتدا وارد دهان می‌شود. در دهان دندان‌ها غذا را خرد می‌کنند و بزاق غذا را نرم می‌کند. بزاق حاوی انزیمی به نام Amylase است که شروع به تجزیه نشاسته می‌کند.
2. مری Oesophagus: مری یک لوله عضلانی است که غذا را از دهان به معده منتقل می‌کند. حرکت غذا توسط حرکات موجی عضلات به نام پریستالسیس انجام می‌شود.

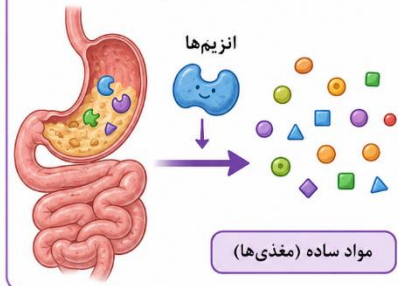
1. هضم مکانیکی

غذا به کمک دندان‌ها و حرکات معده خرد و مخلوط می‌شود.



2. هضم کیمیایی

انزیم‌ها غذا را به مواد ساده‌تر تبدیل می‌کنند.



هر دو نوع هضم با هم کار می‌کنند.

3. معده Stomach : معده یک کیسه عضلانی است که غذا را مخلوط و هضم می‌کند. وظایف معده ذخیره موقت غذا، مخلوط کردن غذا و شروع هضم پروتئین‌ها است. معده اسیدی قوی به نام Hydrochloric Acid تولید می‌کند. که این اسید باکتری‌ها را از بین می‌برد و آنزیم‌ها را فعال می‌کند. آنزیم مهم معده Pepsin که پروتئین‌ها را تجزیه می‌کند.

4. روده کوچک Small Intestine: بیشتر هضم و جذب مواد غذایی در این قسمت انجام می‌شود. در این بخش آنزیم‌های مختلف غذا را تجزیه می‌کنند و مواد غذایی جذب خون می‌شوند. دیواره روده کوچک دارای برجستگی‌هایی به نام ویلی (Villi) است.



هضم غذا شامل دو نوع فرآیند است:

غذا بعد از وارد شدن به دستگاه هضم، به ذرات بسیار کوچک تبدیل می‌شود تا بدن بتواند مواد مغذی آن را جذب و استفاده کند.



1. هضم مکانیکی

در این نوع هضم، غذا به صورت فیزیکی خرد، تکه تکه و مخلوط می‌شود.

دهان (جویدن)

دندان‌ها غذا را خرد و کوچک می‌کنند.



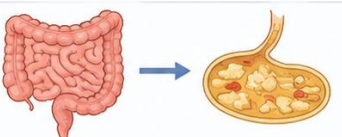
معده (هم زدن)

عضلات معده غذا را هم می‌زنند و با شیره معده مخلوط می‌کنند.



روده کوچک

حرکات روده غذا را جلوتر می‌برد و با شیره‌ها مخلوط می‌کند.



نتیجه هضم مکانیکی

غذا به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌شود تا برای هضم کیمیایی آماده شود.



2. هضم کیمیایی

در این نوع هضم، مواد کیمیایی (آنزیم‌ها و شیره‌ها) غذا را به مواد ساده و قابل جذب تبدیل می‌کنند.

کربوهیدرات‌ها

(مثل نان و برنج)

با کمک آنزیم (آمیلاز)



به گلوکز تبدیل می‌شوند.

پروتئین‌ها

(مثل گوشت و تخم‌مرغ)

با کمک آنزیم (پپسین و تریپسین)



به آمینواسیدها تبدیل می‌شوند.

چربی‌ها

(مثل روغن و کره)

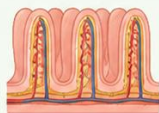
با کمک آنزیم (لیپاز)



به اسیدهای چرب و گلیسرول تبدیل می‌شوند.

نتیجه هضم کیمیایی

غذا به مواد بسیار ساده (قابل جذب) تبدیل می‌شود و از دیواره روده جذب خون می‌گردد.



نکته مهم: هر دو نوع هضم (مکانیکی و کیمیایی) با هم کار می‌کنند تا بدن بتواند از غذا مواد مغذی را دریافت کند.

ویژگی ویلی‌ها:

سطح جذب را افزایش می‌دهند. مواد غذایی را به خون منتقل می‌کنند.

نقش کبد و پانکراس در هضم

کبد مایعی به نام صفرا تولید می‌کند. و صفرا چربی‌ها را خرد می‌کند و هضم چربی را آسان‌تر می‌کند.

پانکراس Pancreas: پانکراس آنزیم‌های مختلفی تولید می‌کند که وارد روده کوچک می‌شوند. این آنزیم‌ها کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها را تجزیه می‌کنند.

5. روده بزرگ Large Intestine : وظیفه اصلی آن جذب آب و تشکیل مدفوع است. باکتری‌های مفیدی در این قسمت زندگی می‌کنند که به هضم برخی مواد کمک می‌کنند.

مواد غذایی و هضم آن‌ها:

سه گروه اصلی مواد غذایی:

1. کربوهیدرات‌ها که به گلوکز تبدیل می‌شوند.

2. پروتئین‌ها به آمینو اسیدها تبدیل می‌شوند.
3. چربی‌ها که به اسیدهای چرب و گلیسرول تبدیل می‌شوند.

این مواد سپس وارد خون شده و توسط حجرات استفاده می‌شوند.

جذب مواد غذایی: جذب بیشتر در Small Intestine انجام می‌شود. ویلی‌ها دارای رگ‌های خونی و رگ‌های لنفاوی هستند که مواد غذایی را به سراسر بدن منتقل می‌کنند.

امراض سیستم هضمی:

زخم معده Peptic Ulcer در اثر آسیب به دیواره معده ایجاد می‌شود. علائم آن درد معده و سوزش معده است.

التهاب آپاندیس: Appendicitis در این بیماری آپاندیس ملتهب می‌شود و نیاز به جراحی دارد.

مسمومیت غذایی: در اثر خوردن غذای آلوده به باکتری‌ها ایجاد می‌شود. علائم آن تهوع، استفراغ و اسهال است.

اهمیت رژیم غذایی سالم

برای سلامت سیستم هضمی باید:

- غذاهای متنوع مصرف کرد
- فیبر کافی خورد
- آب کافی نوشید
- مصرف غذاهای چرب و فرآوری شده را محدود کرد

کار عملی: مدل ساده هضم غذا در معده

	درک این که غذا در معده چگونه خرد، نرم و با آنزیم‌های هضمی مخلوط می‌شود.	هدف آزمایش
	   ۱. کیسه پلاستیکی زیپ‌دار ۲. چند برچه بیسکویت یا نان ۳. کمی آب ۴. چند قطره سرکه (برای شبیه‌سازی اسید معده)	وسایل مورد نیاز
	   ۱. بیسکویت یا نان را داخل کیسه پلاستیکی بگذار. ۲. کمی آب و چند قطره سرکه اضافه کن. ۳. دهن کیسه را ببند. ۴. کیسه را چند دقیقه با دست فشار بده و مخلوط کن.	روش انجام آزمایش
	    بیسکویت یا نان به تدریج خرد، نرم و با آب و سرکه مخلوط می‌شود.	مشاهده
	این فعالیت نشان می‌دهد که معده غذا را با کمک اسید معده و حرکات عضلانی خرد و نرم می‌کند. در این مدل، کیسه پلاستیکی مانند معده، سرکه مانند اسید معده و فشار دادن کیسه مانند حرکت عضلات معده عمل می‌کند. سرکه (اسید معده) + کیسه پلاستیکی (معده) = فشار دادن (حرکت عضلات معده)	نتیجه‌گیری
	سرکه را نجشید و پس از پایان کار عملی، دست‌های خود را بشویید.	نکته ایمنی

1. وظیفه اصلی Digestive System چیست؟
2. دو نوع هضم غذا را نام ببرید.
3. غذا بعد از دهان از چه عضوی عبور می کند تا به معده برسد؟
4. دو وظیفه مهم Stomach را بنویسید.
5. نام اسیدی که در معده برای هضم غذا تولید می شود چیست؟
6. بیشتر جذب مواد غذایی در کدام بخش سیستم گوارش انجام می شود؟
7. نقش Liver در هضم غذا چیست؟
8. کدام عضوی آنزیم های گوارشی مهم را تولید می کند؟
9. وظیفه Large Intestine چیست؟
10. نام یک مریضی مربوط به سیستم گوارش را بنویسید.
11. مثال: Peptic Ulcer.

فصل پنجم

جگر و وظایف آن

اهداف‌های یادگیری:

پس از مطالعه این درس درباره Liver (جگر) ، تو باید بتوانی:

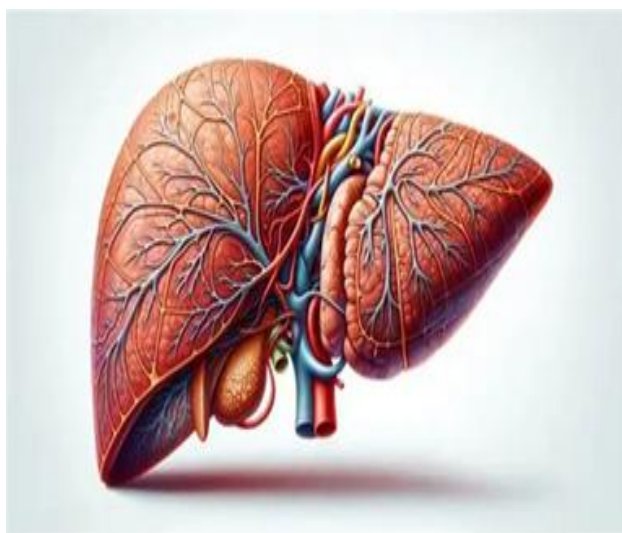
1. نقش Liver (جگر) را در Digestive System (سیستم هاضمه / سیستم گوارش) توضیح دهی.
2. توضیح دهی که چگونه Bile (صفرا) تولید شده در جگر به هضم چربی‌ها کمک می‌کند و فرآیند Emulsification (امولسیفیکیشن / خرد شدن چربی‌ها به قطرات کوچک) را انجام می‌دهد.
3. توضیح دهی که چگونه جگر سطح Glucose (گلوکوز / قند خون) را با تبدیل آن به Glycogen (گلیکوژن / قند ذخیره‌ای) و برعکس تنظیم می‌کند.
4. نقش جگر را در Detoxification (سم‌زدایی) و تجزیه مواد مضر مانند الکل و برخی داروها توضیح دهی.
5. توضیح دهی که چگونه جگر ماده سمی Ammonia (آمونیا) را به Urea (اوره) تبدیل می‌کند تا از طریق Kidneys (گرده‌ها / گرده‌ها) از بدن دفع شود.
6. نام و نقش رگ‌های اصلی مرتبط با جگر یعنی Hepatic Artery (شریان جگری)، Hepatic Portal Vein (ورید باب جگری) و Hepatic Vein (ورید جگری) را بیان کنی.

تعریف جگر

Liver (جگر) بزرگ‌ترین عضوی داخلی بدن است و یکی از مهم‌ترین اعضای Digestive System (سیستم هاضمه) محسوب می‌شود.

ویژگی‌ها

- وزن حدود ۱/۴ کیلوگرام
- در قسمت راست بالای شکم قرار دارد
- زیر Diaphragm (دیافرام / پرده حایل میان قفسه سینه و شکم) قرار دارد
- رنگ آن قهوه‌ای مایل به سرخ است زیرا خون‌رسانی زیادی دارد



جگر یک انسان را نشان می‌دهد.

ساختار جگر

جگر از میلیون‌ها حجره تخصصی ساخته شده است. حجرات اصلی جگر Hepatocytes نام دارند.

وظایف این حجرات

- انجام واکنش‌های کیمیایی در بدن
- تولید Bile صفرا
- ذخیره مواد غذایی

این حجرات در ساختارهایی به نام Liver Lobule (لوبول جگر / واحد ساختاری جگر) تنظیم شده‌اند.

رگ‌های اصلی جگر (نکته مهم امتحانی)

1. Hepatic Artery (شریان جگری): خون دارای اکسیژن را از قلب به جگر انتقال می‌دهد.

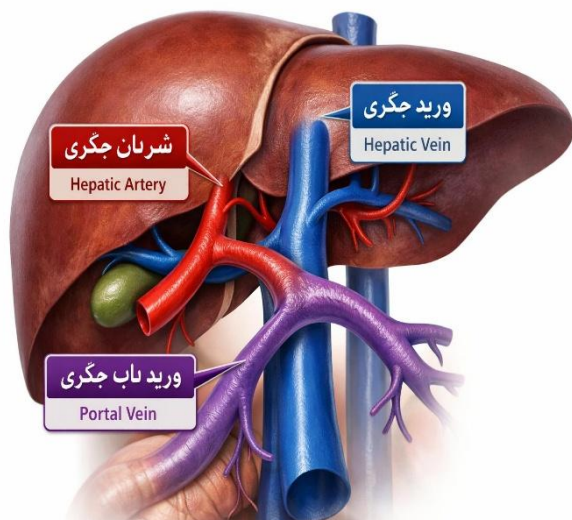
2. Hepatic Portal Vein (ورید باب جگری): خون

حاوی مواد غذایی جذب شده از Small Intestine

(روده باریک) را به جگر می‌آورد.

3. Hepatic Vein (ورید جگری): خون تصفیه‌شده را

از جگر خارج کرده و به دورانی خون برمی‌گرداند.



تولید صفرا

جگر مایعی به نام Bile (صفرا) تولید می‌کند.

صفرا در Gallbladder (کیسه صفرا) ذخیره می‌شود.

نقش‌های صفرا

خنثی کردن اسید غذایی که از Stomach (معده) وارد روده

شده است و شکستن چربی‌ها به قطرات کوچک که این فرآیند Emulsification (امولسیفیکیشن / خرد شدن

چربی‌ها) نام دارد. این کار باعث می‌شود آنزیم Lipase (آنزیم لیپاز) بتواند چربی‌ها را بهتر هضم کند.

تنظیم قند خون

جگر نقش مهمی در کنترل سطح Glucose

(گلوکوز / قند خون) دارد. زمانی که قند خون

زیاد است گلوکوز به Glycogen (گلیکوژن /

قند ذخیره‌ای) تبدیل و در جگر ذخیره می‌شود.

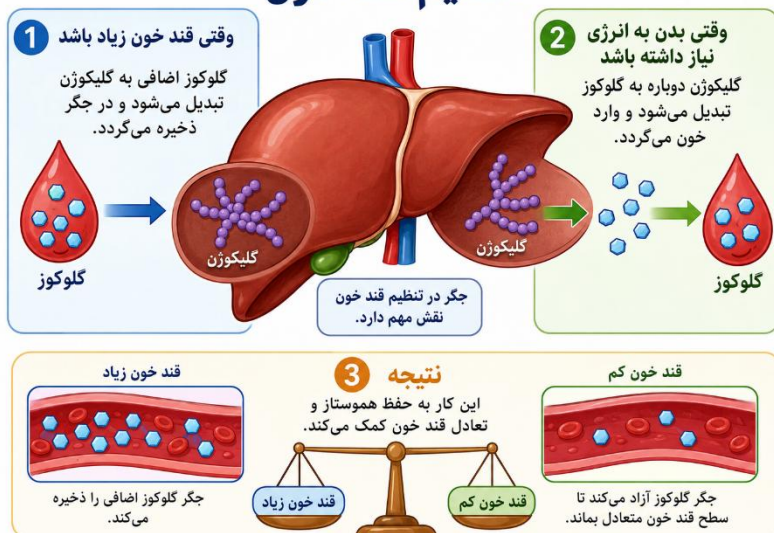
زمانی که بدن به انرژی نیاز دارد گلیکوژن دوباره

به گلوکوز تبدیل می‌شود. این فرآیند به حفظ

Homeostasis (هموستاز / تعادل داخلی

بدن) کمک می‌کند.

تنظیم قند خون



وظایف جگر:

سم زدایی: جگر مواد مضر را از خون حذف می‌کند. این فرآیند Detoxification (سم‌زدایی) نام دارد. موادی که جگر تجزیه می‌کند عبارت از الکل، داروها و مواد یا سموم شیمیایی است.

متابولیسم پروتئین

وقتی بدن پروتئین را تجزیه می‌کند، ماده‌ای سمی به نام Ammonia (آمونیا) تولید می‌شود. جگر این ماده را در فرآیندی به نام Urea Cycle (چرخه یوریا) به Urea (یوریا) تبدیل می‌کند. سپس اوره از طریق خون به Kidneys (گرده‌ها) منتقل شده و در ادرار دفع می‌شود.

ذخیره مواد مهم

جگر گلیکوژن (ذخیره قند)، ویتامین A، ویتامین D، ویتامین B12 و آهن را ذخیره می‌کند. این مواد در زمان نیاز وارد خون می‌شوند.

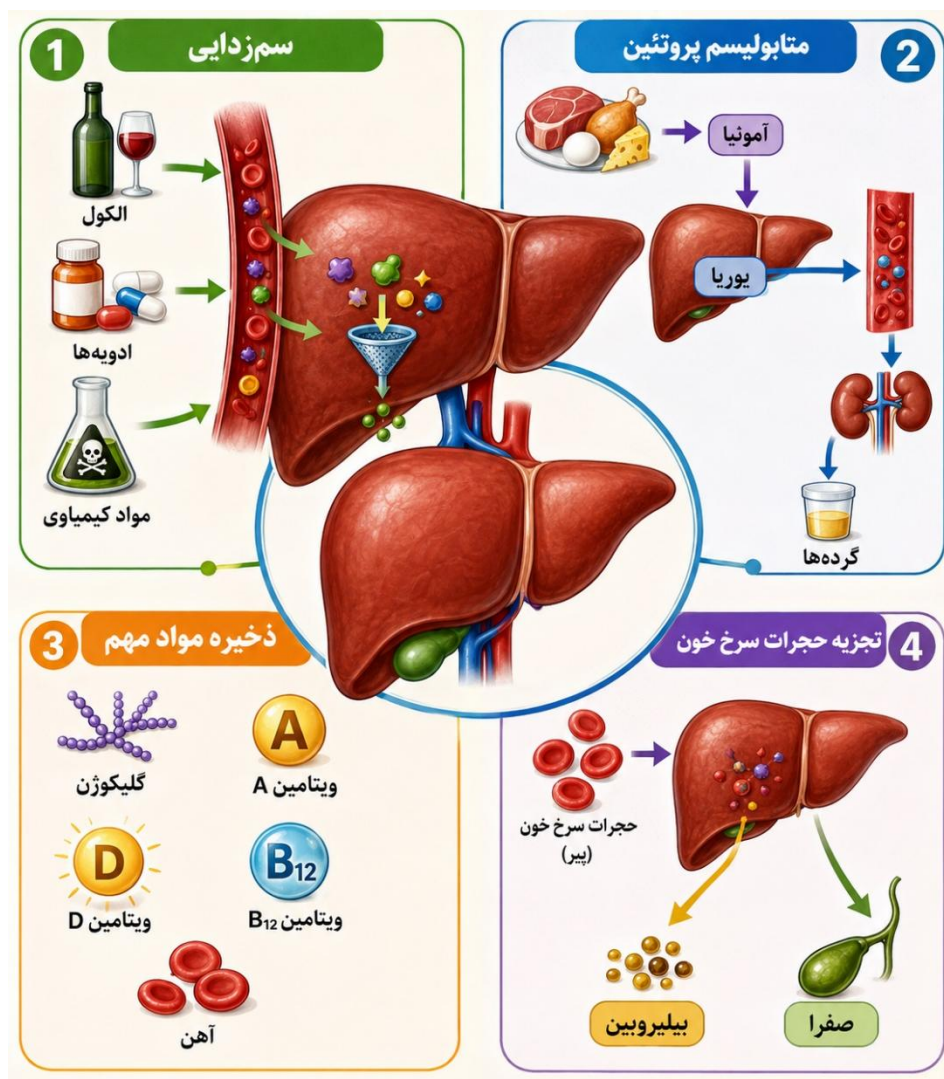
تجزیه حجرات سرخ خون

جگر حجرات سرخ خون قدیمی را تجزیه می‌کند. در این فرآیند ماده‌ای به نام Bilirubin (بیلیروبین) ساخته می‌شود که بخشی از صفرا است.

نقش جگر در متابولیسم چربی

جگر در موارد زیر نقش دارد:

- پردازش و تجزیه چربی‌ها
- ساخت برخی لیپیدها (چربی‌ها)
- انتقال چربی‌ها در خون



بازسازی جگر

یکی از ویژگی‌های مهم جگر توانایی بازسازی است که اگر بخشی از Liver (جگر) آسیب ببیند، حجرات Hepatocytes (حجرات جگری) می‌توانند دوباره رشد کنند. این توانایی Regeneration (بازسازی) نام دارد.

اهمیت جگر برای بدن

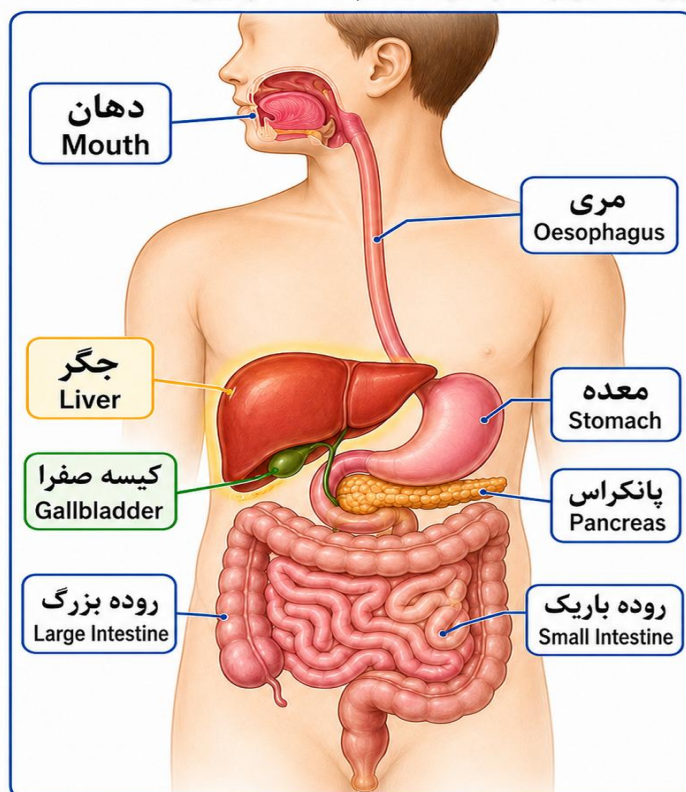
بدون جگر بدن نمی‌تواند:

- سموم را از بدن حذف کند
- چربی‌ها را به خوبی هضم کند
- قند خون را تنظیم کند
- مواد سمی حاصل از تجزیه پروتئین را دفع کند

به همین دلیل جگر یکی از حیاتی‌ترین عضوی‌های بدن است.

فعالیت یادگیری: شناسایی عضوهای سیستم هاضمه و نقش جگر**مرحله ۱: مشاهده تصویر**

به تصویر زیر نگاه کن و عضوهای سیستم هاضمه را ببین.

**هدف فعالیت**

کمک به دانش‌آموز برای درک ارتباط جگر با سایر عضوهای سیستم هاضمه.

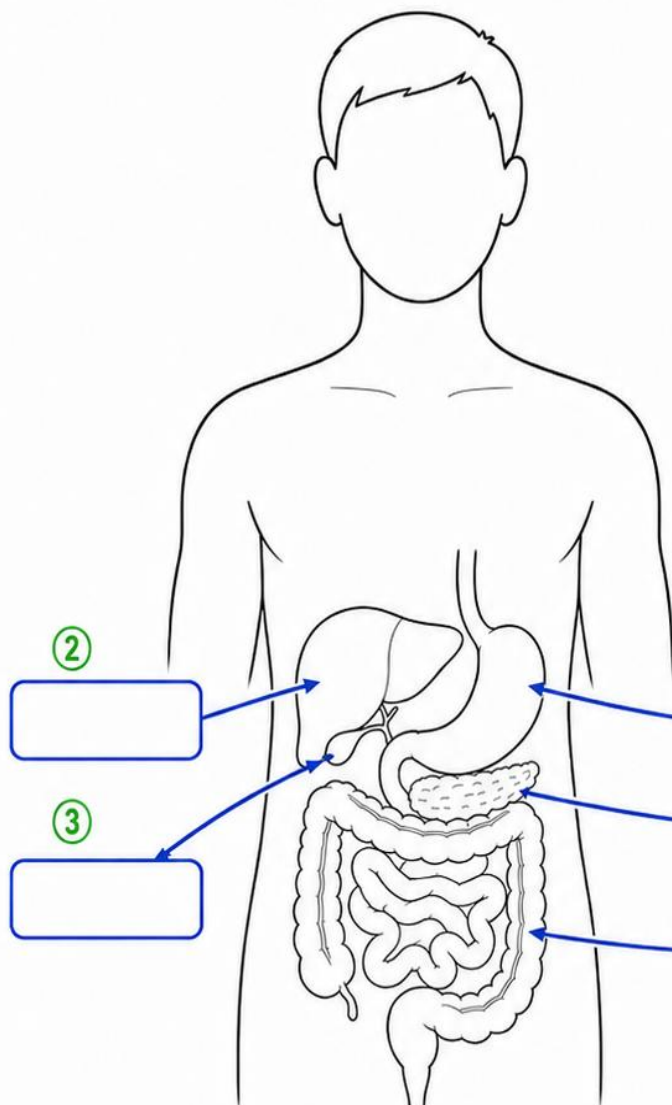


مرحله ۲: فعالیت رسم



یک کاغذ ساده بردار و این کار را انجام بده:

- یک شکل ساده از بدن انسان رسم کن.
- جای عضوی‌های زیر را مشخص کن:



① Stomach (معهده)

② Liver (جگر)

③ Gallbladder (کیسه صفرا)

④ Pancreas (لوزالمعهده)

⑤ Small Intestine (روده باریک)

- نام هر عضوی را در کنار آن بنویس.

پاسخ:

این تمرین در امتحان‌های سطح دوم بین‌المللی بسیار مهم است.





مرحله ۳: فکر کن و پاسخ بده

به این سوال‌ها در کتابچه خود جواب بده:



1

چرا Liver (جگر) در نزدیکی معده و روده قرار دارد؟



2

Bile (صفرا) چگونه به هضم چربی کمک می‌کند؟



3

اگر جگر درست کار نکند، چه مشکلی در هضم غذا به وجود می‌آید؟



مرحله ۴: خلاصه‌نویسی

در پایان این فعالیت، در کتابچه خود سه نکته مهم درباره جگر بنویس:



نکته ۱: •

نکته ۲: •

نکته ۳: •

مثال



- جگر صفرا تولید می‌کند.
- جگر در تنظیم قند خون نقش دارد.
- جگر مواد سمی بدن را سم‌زدایی می‌کند.



کار عملی: آزمایش نشان دادن امولسیفیکیشن چربی

1 هدف آزمایش

درک این که چگونه صفرا (Bile) باعث امولسیفیکیشن یا خرد شدن چربی‌ها می‌شود.



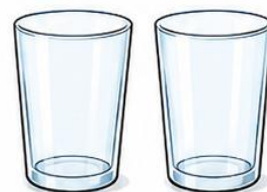
2 وسایل مورد نیاز



آب



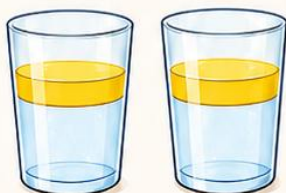
روغن نباتی

مایع شوینده
(به عنوان شبیه صفرا)

دو گilas شفاف

3 مراحل

1 در هر گilas آب و روغن بریزید.



2 گilas اول را بدون اضافه کردن چیزی تکان دهید.



3 در گilas دوم چند قطره مایع شوینده اضافه کنید و سپس تکان دهید.



4 مشاهده

گilas اول:
روغن سریع از آب جدا می‌شود.



گilas دوم:
روغن به قطرات کوچک تقسیم می‌شود.



5 نتیجه

مایع شوینده مانند صفرا عمل می‌کند و باعث امولسیفیکیشن چربی‌ها می‌شود. این کار کمک می‌کند که آنزیم لپاز بهتر چربی‌ها را هضم کند.



قطره بزرگ چربی



قطرات کوچک چربی

لپاز
آنزیم لپاز

سوالات:

1. نام بزرگ‌ترین عضوی داخلی بدن چیست؟
2. وظیفه Bile (صفرا) در هضم غذا چیست؟
3. کدام رگ خون حاوی مواد غذایی را از Small Intestine (روده باریک) به Liver (جگر) منتقل می‌کند؟
4. توضیح دهید فرآیند Emulsification (امولسیفیکیشن) چیست؟
5. چرا جگر باید Ammonia (آمونیا) را به Urea (اوره) تبدیل کند؟
6. دو ماده‌ای را نام ببرید که جگر در آن‌ها سم‌زدایی انجام می‌دهد.
7. نام حجرات اصلی جگر چیست؟
8. در کدام عضوی صفرا ذخیره می‌شود؟
9. چگونه جگر سطح Glucose (قند خون) را تنظیم می‌کند؟
10. یکی از دلایلی را بیان کنید که چرا جگر برای بدن حیاتی است؟

References

- Kalra, A., Yetiskul, E., Wehrle, C. J., & Tuma, F. (2023). *Physiology, liver*. In StatPearls. StatPearls Publishing. National Center for Biotechnology Information.
- Tholey, D., & Nguyen, M. H. (2025). *Liver structure and function*. MSD Manual Professional Edition.
- Cleveland Clinic. (2025). *Liver: Where it's located, function & anatomy*.
- Cleveland Clinic. (2022). *Glycogen: What it is & function*.
- Encyclopaedia Britannica. (2026). *Hepatic vein*.
- Encyclopaedia Britannica. (n.d.). *Hepatic portal system*.

فصل ششم

شش ها و سیستم تنفسی

اهداف یادگیری:

پس از مطالعه این درس درباره Respiratory System (سیستم تنفسی) شما باید بتوانید:

1. عضوی‌های اصلی سیستم تنفسی مانند Lungs (شش‌ها)، Trachea (نای) و Alveoli (کیسه‌های هوایی) را نام ببری.
2. توضیح دهی که چگونه در شش‌ها Gas Exchange (تبادل گازها) انجام می‌شود.
3. توضیح دهی که فرآیند Diffusion (انتشار) چگونه باعث ورود اکسیژن به خون می‌شود.
4. تفاوت Inhalation (دم) و Exhalation (بازدم) را توضیح دهی.
5. نقش Diaphragm (دیافراگم) را در تنفس بیان کنی.
6. توضیح دهی که سیستم تنفسی چگونه در Cellular Respiration (تنفس حجروی) نقش دارد.

تعریف سیستم تنفسی

سیستم تنفسی مجموعه‌ای از عضوها و راه‌های هوایی است که به بدن کمک می‌کند تا اکسیژن (Oxygen) را از هوا بگیرد و کاربن دای‌اکساید (Carbon Dioxide) را از بدن خارج کند. بدن انسان برای زنده ماندن و تولید انرژی به اکسیژن نیاز دارد. بدون اکسیژن، حشرات بدن نمی‌توانند به‌درستی کار کنند. وقتی ما نفس می‌کشیم، هوا از راه بینی یا دهان وارد بدن می‌شود. سپس هوا از مسیر نای، نایژه‌ها و نایزک‌ها عبور می‌کند و به ریه‌ها می‌رسد. در داخل ریه‌ها، کیسه‌های بسیار کوچک هوایی به نام آلوئول‌ها وجود دارند. در همین آلوئول‌ها تبادل گازها انجام می‌شود. در آلوئول‌ها، اکسیژن از هوا وارد خون می‌شود. خون این اکسیژن را به تمام حشرات بدن می‌برد. در همان وقت، کاربن دای‌اکساید که یک ماده زائد است، از خون وارد آلوئول‌ها می‌شود و هنگام بازدم از بدن خارج می‌گردد.

بنابراین، سیستم تنفسی دو کار بسیار مهم انجام می‌دهد:

1. وارد کردن اکسیژن به بدن
 2. خارج کردن کاربن دای‌اکساید از بدن
- کاربن دای‌اکساید ماده زائدی است که باید از بدن دفع شود.

مثال ساده

وقتی شما می‌دوید یا ورزش می‌کنید، حشرات بدن به انرژی بیشتری نیاز دارند. برای تولید انرژی بیشتر، بدن به اکسیژن بیشتری نیاز پیدا می‌کند. به همین دلیل، هنگام دویدن نفس کشیدن سریع‌تر می‌شود و قلب نیز خون را سریع‌تر پمپ می‌کند تا اکسیژن بیشتر به عضلات برسد.

عضوهای سیستم تنفسی

سیستم تنفسی از چند عضو مهم ساخته شده است:

ساختار و ویژگی های کیسه های هوایی

Alveoli (کیسه های هوایی) محل اصلی تبادل گازها در شش ها هستند.

ویژگی های مهم آنها:

- دیواره بسیار نازک
 - سطح بسیار بزرگ
 - رگ های خونی زیاد در اطراف آنها
- این ویژگی ها باعث می شود تبادل گازها سریع و مؤثر انجام شود.

تبادل گازها

در شش ها، گازها از طریق فرآیندی به نام

(Diffusion) انتشار تبادل می شوند.

در این فرآیند:

- اکسیژن از کیسه های هوایی وارد خون می شود
- کاربن دای اکساید از خون وارد شش ها می شود

تبادل گازها

در شش ها، گازها از طریق فرآیندی به نام

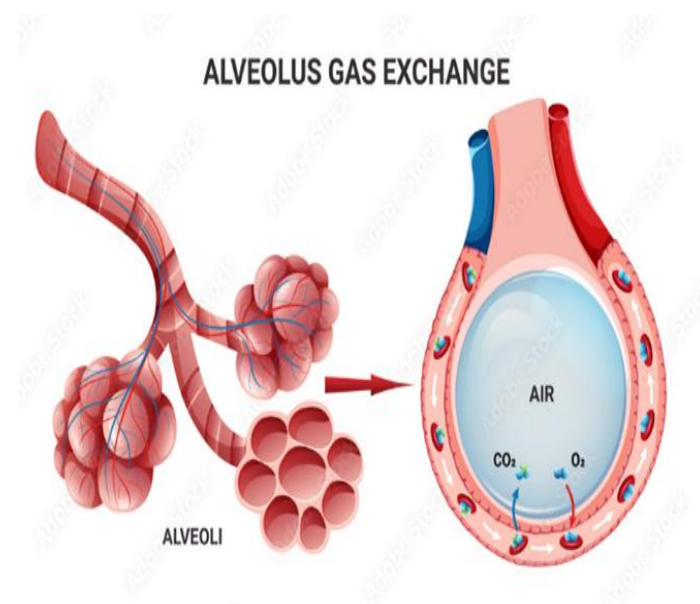
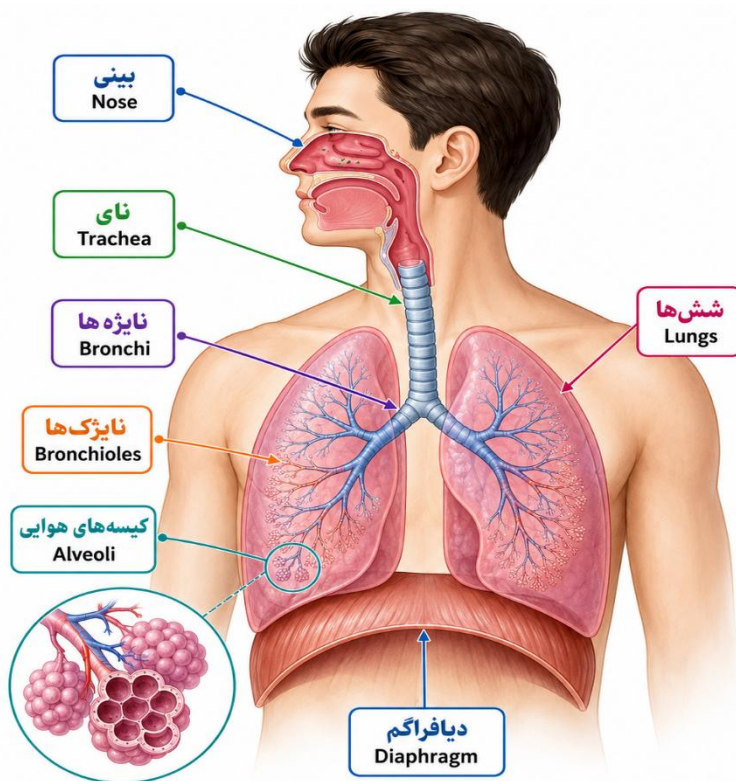
Diffusion (انتشار) تبادل می شوند.

در این فرآیند:

- اکسیژن از کیسه های هوایی وارد خون می شود
- کاربن دای اکساید از خون وارد شش ها می شود

فرآیند تنفس (دم و بازدم)

تنفس شامل دو مرحله است:

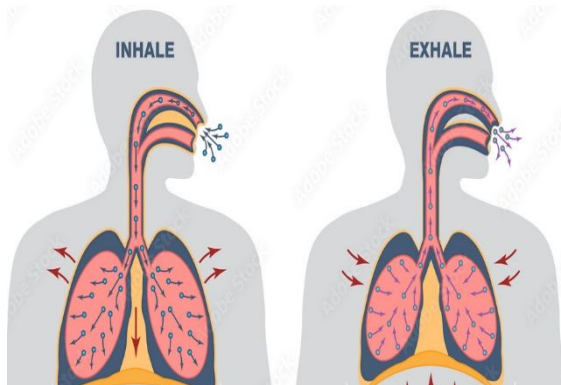


دم (Inhalation) یعنی داخل کشیدن نفس که در این مرحله دیاфраگم پایین می‌رود، حجم قفسه سینه زیاد می‌شود و هوا وارد شش‌ها می‌شود.

تبادل گازات در یک کیسه هوایی

بازدم (Exhalation) یعنی بیرون دادن نفس که در

این مرحله دیاфраگم بالا می‌رود، حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد و هوا از شش‌ها خارج می‌شود.



حرکات دیاфраگم هنگام دم و بازدم

ارتباط سیستم تنفسی با تنفس حجری

اکسیژن که توسط سیستم تنفسی وارد بدن می‌شود در فرآیندی به

نام (Cellular Respiration) تنفس حجری

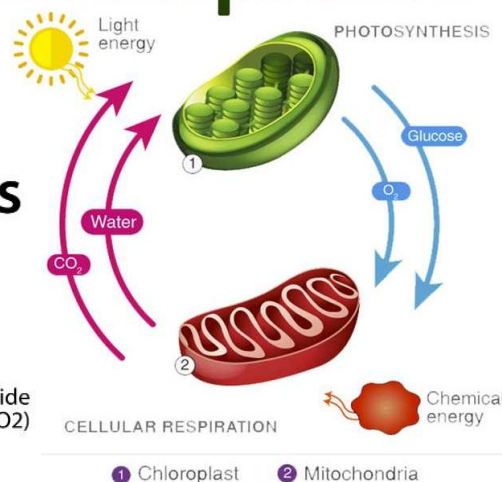
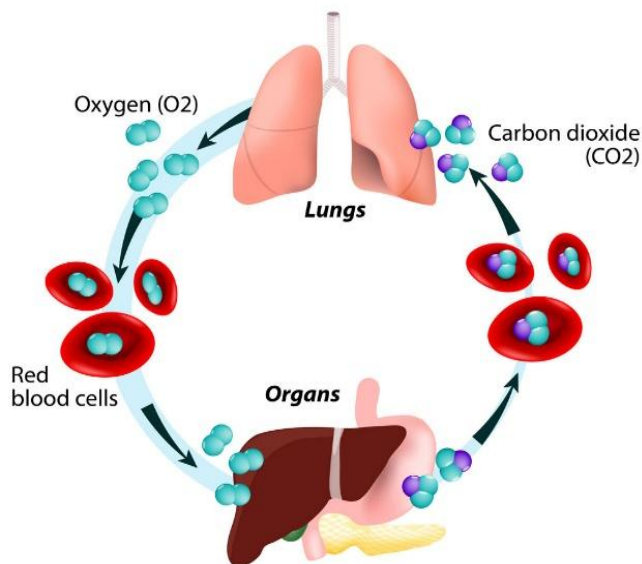
استفاده می‌شود. در این فرآیند:

گلوکوز + اکسیژن → انرژی + کاربن دای اکساید + آب

این انرژی برای فعالیت‌های بدن ضروری است.

Cellular Respiration

GAS EXCHANGE IN HUMANS



تأثیر ورزش بر تنفس

در هنگام ورزش:

- سرعت تنفس افزایش می‌یابد

- بدن به اکسیژن بیشتری نیاز دارد

- کاربن دای اکساید بیشتری تولید می‌شود

به همین دلیل انسان در هنگام ورزش سریع‌تر نفس می‌کشد.

بیماری‌های سیستم تنفسی

چند بیماری مهم:

Asthma (آسم)

Bronchitis (برونشیت)

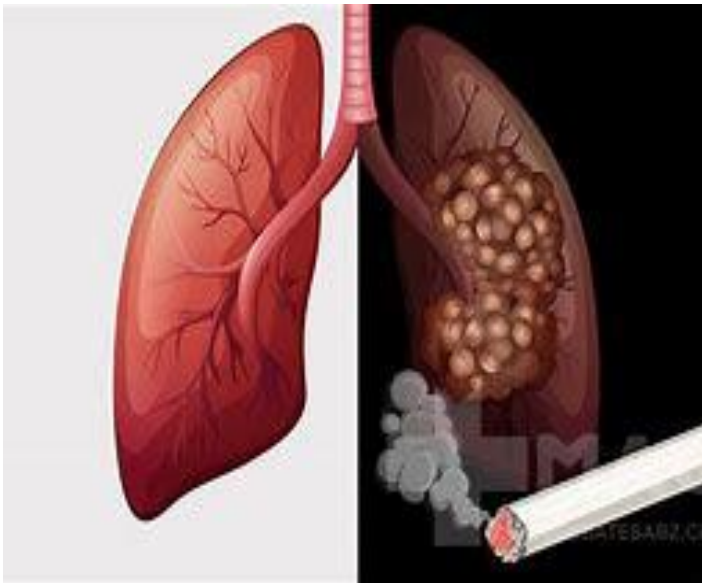
Lung Cancer (سرطان شش)

اثرات سیگار بر سیستم تنفسی

سیگار می‌تواند باعث آسیب Alveoli، کاهش تبادل گازها و افزایش خطر سرطان شش شود.

نقش مژک‌ها در سیستم تنفسی

در نای و نایژه‌ها ساختارهایی به نام (Cilia) مژک‌ها وجود دارند که وظیفه آن‌ها خارج کردن گرد و غبار، پاک نگه داشتن مسیر تنفس و محافظت از شش‌ها است.





فعالیت یادگیری



فعالیت: مسیر حرکت هوا در بدن



هدف فعالیت

درک مسیر حرکت هوا در سیستم تنفسی.

1

مرحله ۱

در کتابچه خود این مسیر را بنویسید:

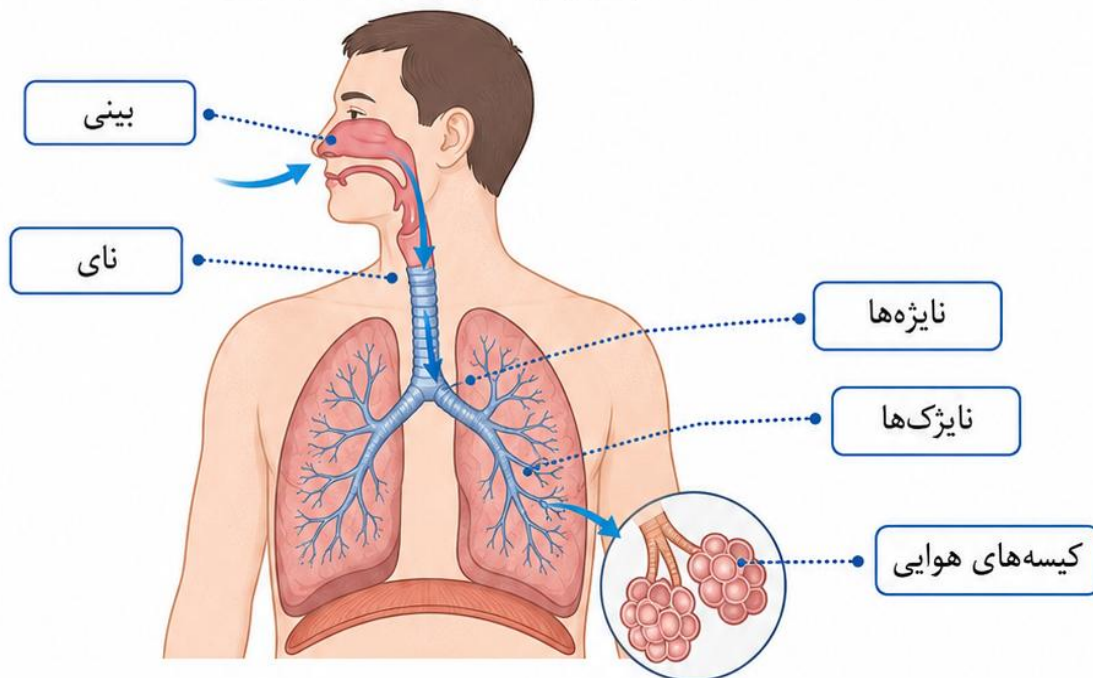
Nose → Trachea → Bronchi → Bronchioles → Alveoli

معادل فارسی آن:

بینی → نای → نایژه‌ها → نایژک‌ها → کیسه‌های هوایی

2 مرحله ۲

یک نقشه ساده از مسیر هوا رسم کنید و نام هر قسمت را بنویسید.



3 مرحله ۳



به این سؤال‌ها فکر کنید و جواب را در کتابچه بنویسید:

- چرا هوا باید از بینی وارد بدن شود؟
- چرا Alveoli (کیسه‌های هوایی) دیواره بسیار نازک دارند؟
- اگر تبادل گازها در شش‌ها انجام نشود چه اتفاقی می‌افتد؟



یادداشت:

هوا از بینی وارد شده و پس از عبور از نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها به کیسه‌های هوایی می‌رسد.



کار عملی ساده

آزمایش: مشاهده عمل دم و بازدم

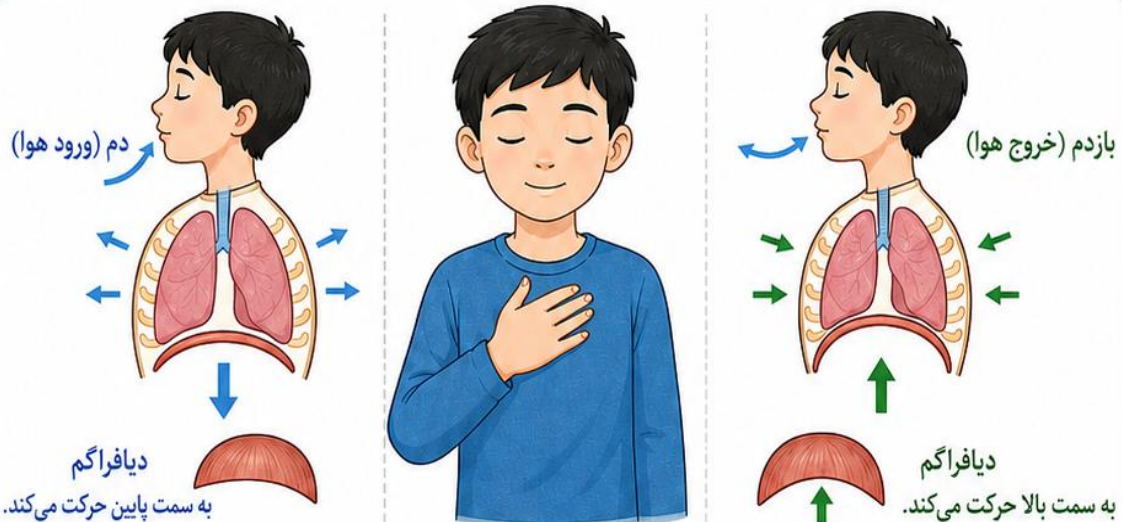


1 هدف آزمایش

درک نقش دیافراگم (دیافراگم) در تنفس.

2 مراحل

1. دست خود را روی قفسه سینه بگذار.
2. یک نفس عمیق بکش.
3. توجه کن که قفسه سینه چگونه بزرگ تر می شود.
4. حالا هوا را بیرون بده.



3 مشاهده



- هنگام دم قفسه سینه بزرگ می شود.
- هنگام بازدم قفسه سینه کوچک می شود.

4 نتیجه



این تغییرات به دلیل حرکت دیافراگم و عضلات قفسه سینه اتفاق می افتد.



دم = ورود هوا
بازدم = خروج هوا

سوالات:

1. وظیفه اصلی Respiratory System (سیستم تنفسی) چیست؟
2. نام ساختارهایی را بنویس که در آنها تبادل گازها انجام می شود.
3. توضیح دهید Diffusion (انتشار) چیست.
4. دو ویژگی Alveoli (کیسه های هوایی) را نام ببرید که باعث تبادل مؤثر گازها می شود.
5. نقش Diaphragm (دیاфраگم) در تنفس چیست؟
6. در هنگام ورزش چرا سرعت تنفس افزایش می یابد؟
7. نام لوله ای که هوا را از بینی به شش ها انتقال می دهد چیست؟
8. کدام گاز از خون خارج شده و وارد شش ها می شود؟
9. یکی از بیماری های سیستم تنفسی را نام ببرید.
10. چرا سیگار برای شش ها خطرناک است؟

فصل هفتم

سیستم اسکلتی

اهداف یادگیری:

پس از مطالعه این درس درباره Skeletal System (سیستم اسکلتی) باید بتوانید:

1. وظایف اصلی سیستم اسکلتی را توضیح دهید.
2. چند استخوان مهم بدن مانند Skull (جمجمه)، Femur (استخوان ران) و Vertebral Column (ستون فقرات) را نام ببرید.
3. تفاوت انواع مفاصل مانند Hinge Joint (مفصل لولایی) و Ball and Socket Joint (مفصل گوی و کاسه‌ای) را توضیح دهید.
4. توضیح دهید که چگونه استخوان‌ها و Muscles (عضلات) با هم همکاری می‌کنند تا حرکت بدن امکان‌پذیر شود.
5. نقش ساختارهایی مانند Cartilage (غضروف)، Ligament (رباط) و Tendon (تاندون) را در مفاصل توضیح دهید.
6. یکی از بیماری‌های سیستم اسکلتی مانند Osteoporosis (پوکی استخوان) را تشریح کنید.

تعریف سیستم اسکلتی

Skeletal System (سیستم اسکلتی) مجموعه‌ای از استخوان‌ها و مفاصل است که ساختار بدن انسان را تشکیل می‌دهد و به بدن شکل و حمایت می‌دهد. بدن انسان یک بزرگسال تقریباً ۲۰۶ استخوان دارد.

وظایف سیستم اسکلتی

سیستم اسکلتی چند وظیفه مهم دارد.

- حمایت از بدن (Support): استخوان‌ها بدن را نگه می‌دارند و به آن شکل می‌دهند.
- محافظت از اندام‌های مهم (Protection): برخی استخوان‌ها از اندام‌های مهم محافظت می‌کنند.

مثال‌ها:

- Skull (جمجمه) از مغز محافظت می‌کند.
- Rib Cage (قفسه سینه) از قلب و شش‌ها محافظت می‌کند.

➤ کمک به حرکت (Movement): استخوان‌ها همراه با Muscles (عضلات) باعث حرکت بدن می‌شوند.

بدن انسان از استخوان‌ها و مفاصل ساخته شده است و به بدن شکل، حمایت و استحکام می‌دهد.

عضلات به استخوان‌ها وصل می‌شوند و هنگام انقباض باعث حرکت مفاصل می‌شوند.

➤ تولید حشرات خونی: در داخل برخی

استخوان‌ها ماده‌ای به نام Bone

Marrow (مغز استخوان) وجود دارد.

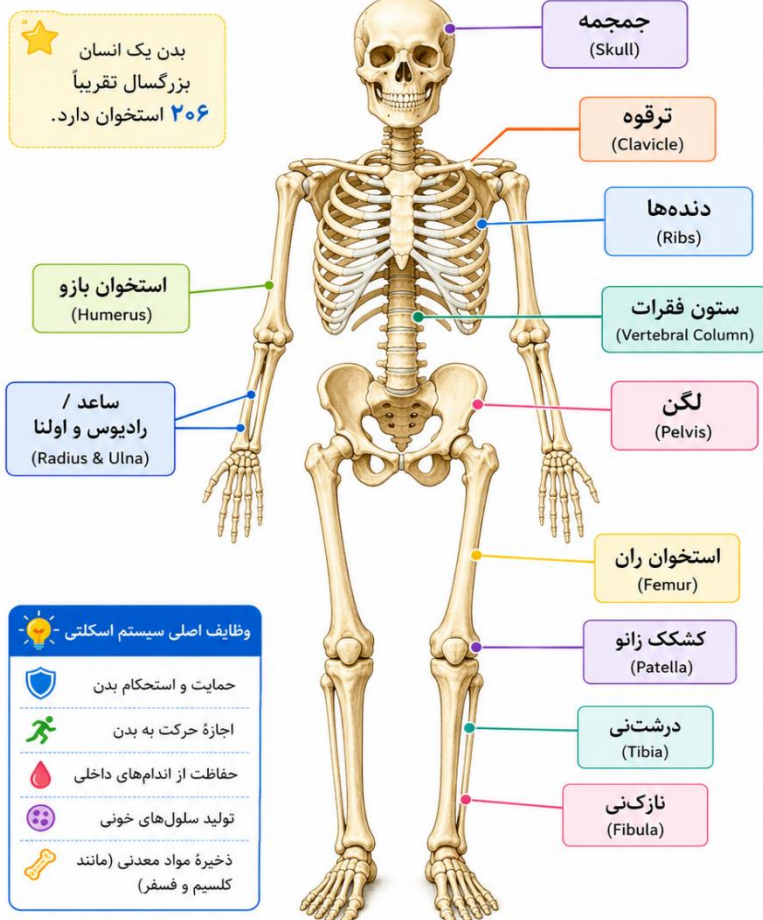
مغز استخوان حشرات زیر را تولید می‌کند:

- Red Blood Cells (حجرات سرخ)
- White Blood Cells (حجرات سفید)
- Platelets (صفحاتت دمویه)

➤ ذخیره مواد معدنی

استخوان‌ها مواد معدنی مهم مانند کلسیم و

فسفورس را ذخیره می‌کند.



انواع استخوان‌ها

در بدن انسان چند نوع استخوان وجود دارد:

استخوان‌های بلند (Long Bone) مثل: Femur (استخوان ران)

استخوان‌های کوتاه (Short Bones) مثل: استخوان‌های مچ دست

استخوان‌های تخت (Flat Bones) مثل: Skull (جمجمه) و Rib Cage (قفسه سینه)

استخوان‌های نامنظم (Irregular Bones) مثل: استخوان‌های ستون فقرات یا vertebral column

مفاصل

محل اتصال دو استخوان را مفصل می‌گویند و نام علمی آن Joint (مفصل) است.

مفاصل باعث می‌شوند بدن حرکت کند.

انواع مفاصل

ساختار مفصل سینوویال

یک Synovial Joint شامل اجزای زیر است:

غضروف نام علمی Cartilage است.

وظیفه: کاهش اصطکاک و جلوگیری از ساییده شدن استخوان‌ها است.

مایع سینوویال: نام علمی آن Synovial

Fluid است. وظیفه آن روان کردن مفصل است.

رباط: نام علمی Ligament و وظیفه آن اتصال استخوان به استخوان است.

تاندون: نام علمی Tendon و وظیفه آن اتصال عضله به استخوان است.

همکاری عضلات و استخوان‌ها

عضلات برای حرکت بدن با استخوان‌ها همکاری می‌کنند. وقتی عضله منقبض می‌شود، استخوان را می‌کشد و مفصل حرکت می‌کند.

مثال: در بازو عضله دو سر Biceps و عضله سه سر triceps این دو عضله به صورت جفت مخالف کار می‌کنند. و دارای نام علمی Antagonistic Muscles است.

مشکلات سیستم اسکلتی (چند بیماری مهم)

Osteoporosis پوکی استخوان: در این بیماری استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند

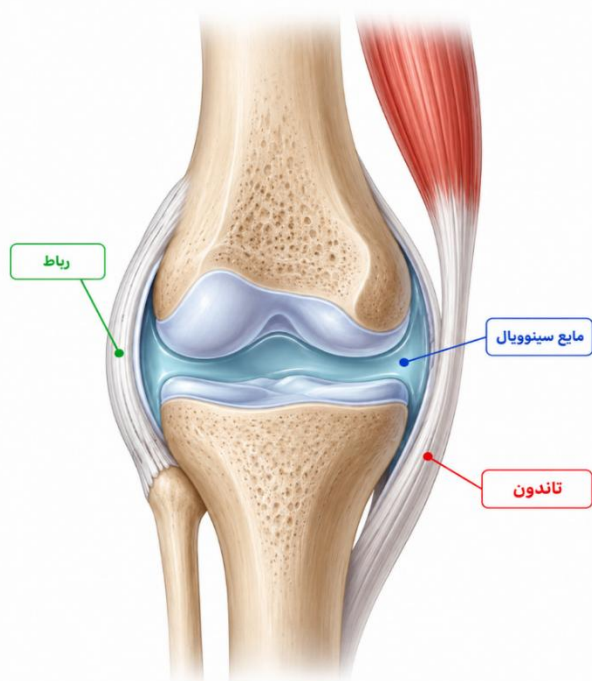
Arthritis التهاب مفاصل: باعث درد و تورم مفاصل می‌شود.

اهمیت سیستم اسکلتی

بدون سیستم اسکلتی بدن نمی‌تواند حرکت کند، شکل خود را حفظ کند، از اندام‌های حیاتی محافظت کند و حشرات خونی تولید کند.

نوع مفصل	نوع حرکت	نمونه در بدن	نام انگلیسی
1 ثابت	حرکت ندارد	جمجمه 	Fixed joints
2 نیمه متحرک	حرکت کم	ستون فقرات 	Slightly moveable joints
3 لولایی	حرکت در یک جهت	زانو و آرنج 	Hinge joints
4 توپ و ساکت	حرکت در چند جهت	شانه و لگن 	Ball and socket joints

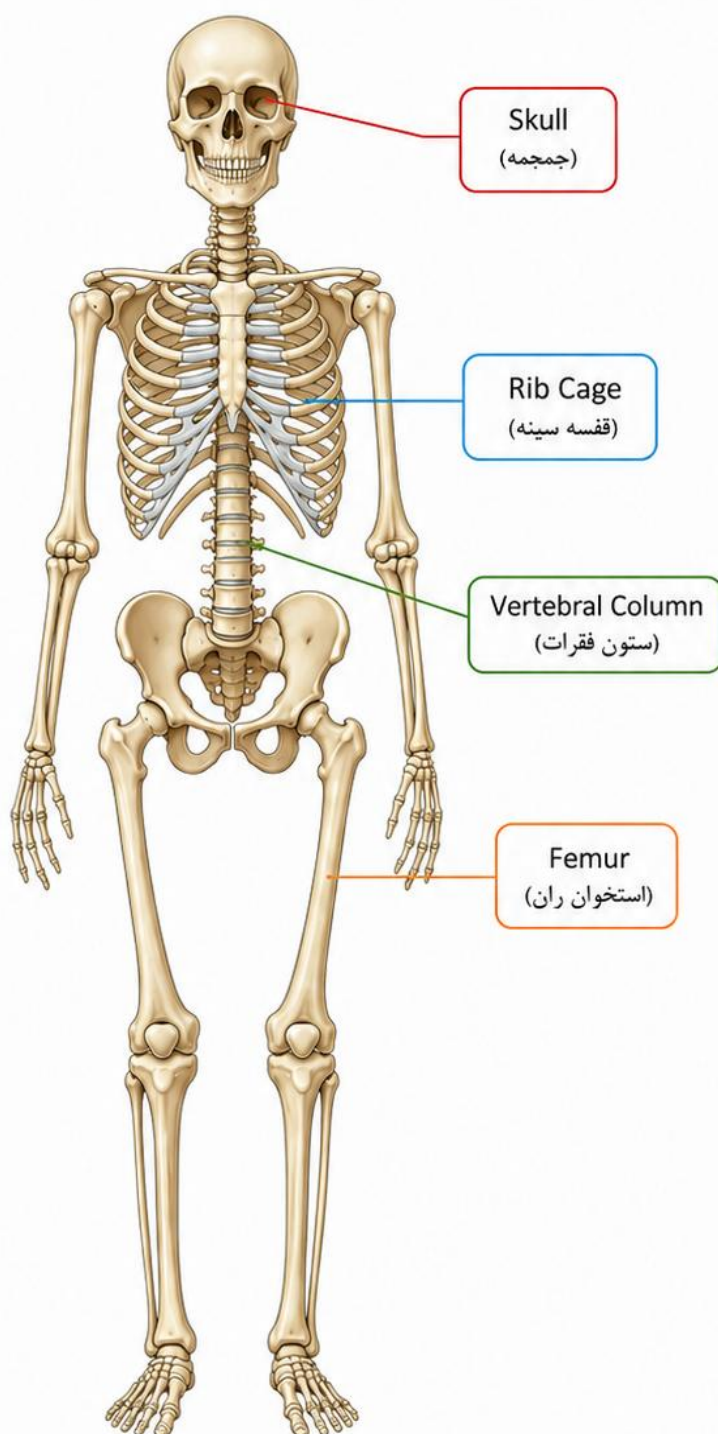
ساختار مفصل



فعالیت (برای یادگیری خودآموز)

فعالیت: شناخت استخوان‌های بدن

هدف فعالیت: آشنایی با مهم‌ترین استخوان‌های بدن انسان.



مرحله اول

در کتابچه خود این استخوان‌ها را بنویس:

1. Skull (جمجمه)
2. Rib Cage (قفسه سینه)
3. Vertebral Column (ستون فقرات)
4. Femur (استخوان ران)

مرحله دوم

در یک صفحه کتابچه یک شکل ساده از اسکلت انسان رسم کن و محل این استخوان‌ها را مشخص کنید.

مرحله سوم

به این سوال ها فکر کن و پاسخ را بنویس:



۱ چرا جمجمه از مغز محافظت می کند؟



.....

.....

.....



۲ اگر ستون فقرات وجود نداشت چه اتفاقی می افتاد؟



.....

.....

.....



۳ چرا استخوان ران یکی از قوی ترین استخوان های بدن است؟



.....

.....

.....



با فکر کردن و یادگیری، بدن خود را بهتر بشناسیم و از آن مراقبت کنیم.



کار عملی ساده



آزمایش: مشاهده حرکت مفصل

هدف آزمایش: درک عملکرد Hinge Joint یا مفصل لولایی

مراحل

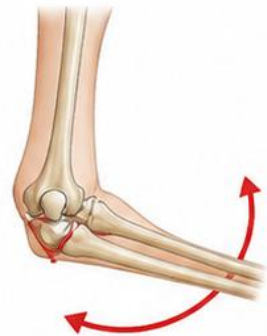
۱

دست خود را
مستقیم نگه دار.



۲

حالا آرنج خود
را خم کن.



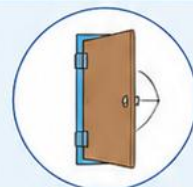
۳

دوباره دست را
صاف کن.



مشاهده:

آرنج فقط در یک جهت خم و راست می شود.



نتیجه:

مفصل آرنج یک مفصل لولایی است که فقط در یک جهت حرکت می کند.



مفاصل لولایی مانند لولا عمل می کنند که در یک جهت باز و بسته می شوند.

سوالات:

1. وظیفه اصلی Skeletal System (سیستم اسکلتی) چیست؟
2. چند استخوان در بدن یک انسان بالغ وجود دارد؟
3. نام استخوانی را بنویس که از مغز محافظت می کند.
4. نام مفصلی را بنویس که در زانو وجود دارد؟
5. وظیفه Bone Marrow (مغز استخوان) چیست؟
6. تفاوت Ligament (رباط) و Tendon (تاندون) چیست؟
7. نام مفصلی را بنویس که در شانه وجود دارد.
8. چرا Cartilage (غضروف) در مفاصل مهم است؟
9. یکی از بیماری های سیستم اسکلتی را نام ببرید.
10. چرا عضلات باید به استخوان ها متصل باشند؟

فصل هشتم

سیستم عضلانی

اهداف یادگیری

پس از مطالعه این درس، دانش آموز باید بتواند:

1. سیستم عضلانی را تعریف کند.
2. وظایف اصلی سیستم عضلانی را توضیح دهد.
3. سه نوع عضله در بدن انسان را نام ببرد:
○ عضله اسکلتی
○ عضله صاف
○ عضله قلبی
4. توضیح دهد که عضلات چگونه با استخوان‌ها همکاری می‌کنند تا حرکت بدن انجام شود.
5. نقش تاندون را در اتصال عضله به استخوان بیان کند.
6. مفهوم عضلات مخالف را با مثال توضیح دهد.
7. توضیح دهد که چرا هنگام فعالیت شدید، عضلات خسته می‌شوند و اسید لاکتیک تولید می‌شود.

تعریف سیستم عضلانی

سیستم عضلانی مجموعه‌ای از عضلات بدن است که به انسان کمک می‌کند حرکت کند، وضعیت بدن خود را حفظ کند و بعضی کارهای داخلی بدن را انجام دهد. بدن انسان بیش از ۶۰۰ عضله دارد. بعضی عضلات را ما به اختیار خود حرکت می‌دهیم؛ مانند عضلات دست و پا. اما بعضی عضلات بدون اختیار ما کار می‌کنند؛ مانند عضلات قلب و عضلات روده. سیستم عضلانی با سیستم اسکلتی همکاری می‌کند. استخوان‌ها به بدن شکل و چارچوب می‌دهند، اما عضلات باعث حرکت استخوان‌ها می‌شوند. اگر عضلات وجود نمی‌داشتند، بدن نمی‌توانست راه برود، بدود، چیزی را بگیرد، بنشیند یا حتی بعضی کارهای داخلی مانند حرکت غذا در روده را انجام دهد.

وظایف سیستم عضلانی

سیستم عضلانی چند وظیفه مهم دارد:

۱ حرکت بدن

مهم‌ترین وظیفه عضلات، ایجاد حرکت است. عضلات با استخوان‌ها همکاری می‌کنند تا بدن حرکت کند. وقتی یک عضله منقبض **Contract** می‌شود، کوتاه‌تر و ضخیم‌تر می‌گردد. این انقباض باعث می‌شود عضله استخوان را بکشد و حرکت ایجاد شود.

مثال: وقتی بازوی خود را خم می‌کنید، عضله جلوی بازو منقبض می‌شود و استخوان‌های دست را می‌کشد. در نتیجه، بازو خم می‌شود.

۲ حفظ وضعیت بدن

عضلات کمک می‌کنند بدن در حالت درست قرار بگیرد. وقتی ما ایستاده‌ایم، نشسته‌ایم یا راه می‌رویم، عضلات زیادی در بدن کار می‌کنند تا تعادل و وضعیت بدن حفظ شود.

مثال‌ها:

- عضلات پشت کمک می‌کنند صاف بایستیم.
- عضلات گردن سر را نگه می‌دارند.
- عضلات پا کمک می‌کنند هنگام ایستادن تعادل داشته باشیم.

اگر عضلات ضعیف شوند، ممکن است انسان زود خسته شود یا وضعیت بدنش درست نباشد.

۳ حرکت اعضای داخلی

همه عضلات برای حرکت دست و پا نیستند. بعضی عضلات در داخل بدن قرار دارند و باعث حرکت اعضای داخلی می‌شوند.

مثال‌ها:

- عضلات روده غذا را در سیستم هضمی حرکت می‌دهند.
- عضلات دیواره رگ‌ها به تنظیم جریان خون کمک می‌کنند.
- عضلات مثانه در خارج شدن ادرار نقش دارند.
- عضله قلب خون را در بدن پمپ می‌کند.

این عضلات معمولاً به صورت غیرارادی کار می‌کنند؛ یعنی ما آن‌ها را با تصمیم خود کنترل نمی‌کنیم.

۴ تولید حرارت

وقتی عضلات کار می‌کنند، حرارت تولید می‌شود. این حرارت به گرم نگه داشتن بدن کمک می‌کند.

مثال: وقتی هوا سرد است، بدن ممکن است بلرزد. لرزش در حقیقت انقباض سریع عضلات است. این انقباض‌ها حرارت تولید می‌کنند و بدن را گرم‌تر می‌سازند.

انواع عضلات در بدن

در بدن انسان سه نوع عضله وجود دارد:

نوع عضله	نوع کنترل	مثال	نام علمی
عضله اسکلتی	ارادی	عضلات بازو و پا	Skeletal Muscle
عضله صاف	غیرارادی	عضلات روده	Smooth Muscle
عضله قلبی	غیرارادی	عضله قلب	Cardiac Muscle

۱ عضله اسکلتی (Skeletal Muscle)

عضلات اسکلتی به استخوان‌ها وصل هستند و باعث حرکت بدن می‌شوند. این عضلات معمولاً تحت کنترل اراده ما هستند. یعنی ما می‌توانیم آن‌ها را به اختیار خود حرکت دهیم.

مثال‌ها:

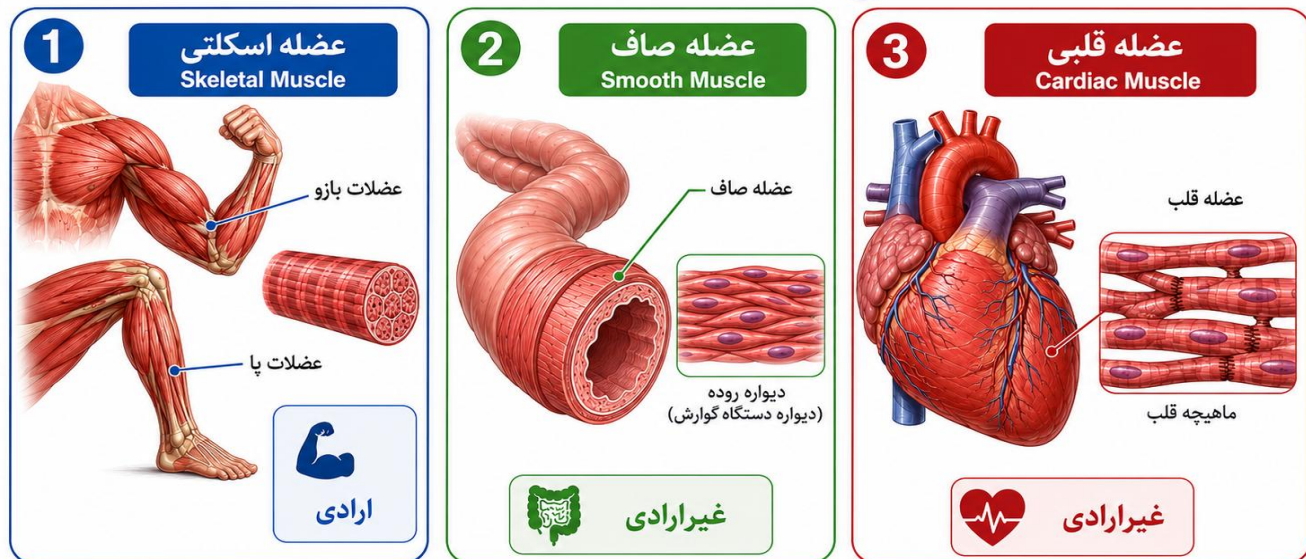
- عضلات بازو

- عضلات پا
- عضلات گردن
- عضلات شانه
- عضلات صورت

وقتی تصمیم می‌گیریم راه برویم، بنویسیم، چیزی را برداریم یا بدویم، عضلات اسکلتی کار می‌کنند.

۲ عضله صاف (Smooth Muscle)

عضلات صاف در دیواره اندام‌های داخلی قرار دارند. این عضلات به صورت غیرارادی کار می‌کنند. یعنی ما نمی‌توانیم به اختیار خود به آن‌ها فرمان بدهیم.



عضلات اسکلتی ارادی بوده و حرکت بدن را ایجاد می‌کنند. عضلات صاف در اندام‌های داخلی قرار دارند و به صورت غیرارادی عمل می‌کنند. عضله قلب فقط در قلب وجود دارد و به صورت غیرارادی و بدون توقف کار می‌کند.

مثال‌ها:

- عضلات روده
- عضلات معده
- عضلات دیواره رگ‌ها
- عضلات مثانه

مثال ساده: وقتی غذا وارد روده می‌شود، عضلات صاف روده با حرکات منظم غذا را به جلو می‌رانند. ما این حرکت را به صورت ارادی کنترل نمی‌کنیم.

۳ عضله قلبی (Cardiac Muscle)

عضله قلبی فقط در قلب وجود دارد. این عضله به صورت غیرارادی کار می‌کند و وظیفه آن پمپ کردن خون در سراسر بدن است. عضله قلبی بسیار مهم است، چون قلب باید شب و روز بدون توقف کار کند. حتی وقتی انسان خواب است، عضله قلبی همچنان خون را پمپ می‌کند.

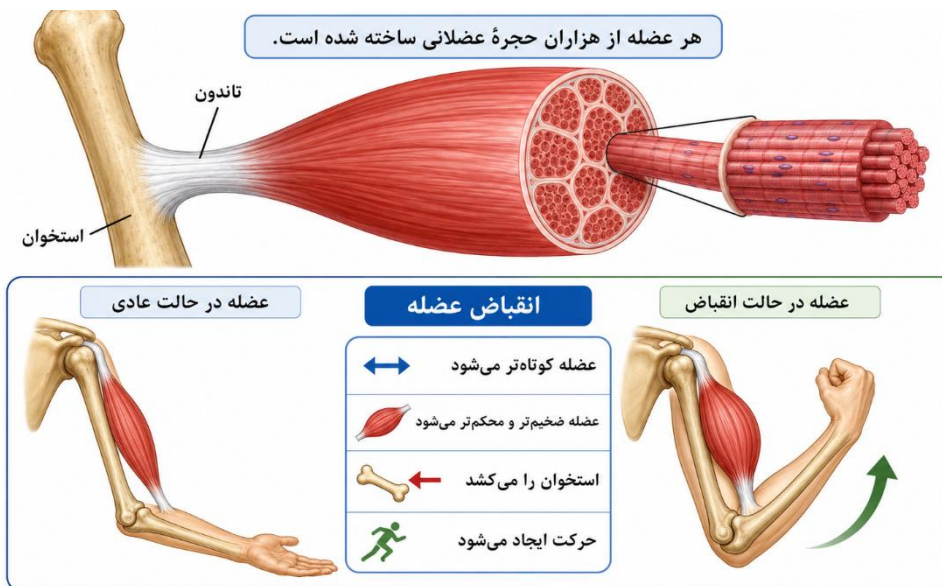
ساختار عضله

هر عضله از هزاران حجره عضلانی ساخته شده است. این حجرات طوری ساخته شده‌اند که می‌توانند کوتاه و ضخیم شوند. این عمل را انقباض عضله می‌گویند.

وقتی عضله منقبض می‌شود:

- عضله کوتاه‌تر می‌شود.
- عضله ضخیم‌تر و محکم‌تر می‌شود.
- استخوانی را که به آن وصل است، می‌کشد.
- حرکت ایجاد می‌شود.

وقتی عضله استراحت می‌کند، دوباره به حالت قبلی برمی‌گردد.



اتصال عضله به استخوان

عضلات اسکلتی معمولاً مستقیماً به استخوان نمی‌چسبند. آن‌ها توسط ساختاری قوی به نام **تاندون**² به استخوان وصل می‌شوند.

تاندون چیست؟ تاندون یک بافت قوی و انعطاف‌پذیر است که عضله را به استخوان وصل می‌کند.

وظیفه تاندون: وقتی عضله منقبض می‌شود، تاندون نیروی عضله را به استخوان انتقال می‌دهد. سپس استخوان کشیده می‌شود و حرکت ایجاد می‌گردد.

مثال: در دست و بازو، عضلات توسط تاندون‌ها به استخوان‌ها وصل هستند. وقتی عضله بازو منقبض می‌شود، تاندون استخوان را می‌کشد و دست حرکت می‌کند.

کار عضلات به صورت جفت

عضلات نمی‌توانند استخوان را تیره نمایند؛ آن‌ها فقط می‌توانند استخوان را بکشند. به همین دلیل، بسیاری از عضلات بدن به صورت جفت مخالف کار می‌کنند.

به این عضلات، **عضلات مخالف**³ گفته می‌شود.

² Tendon

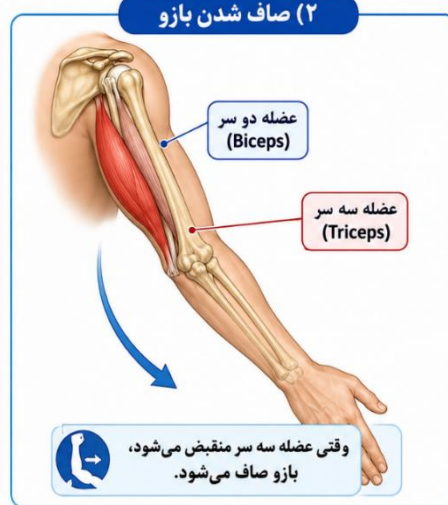
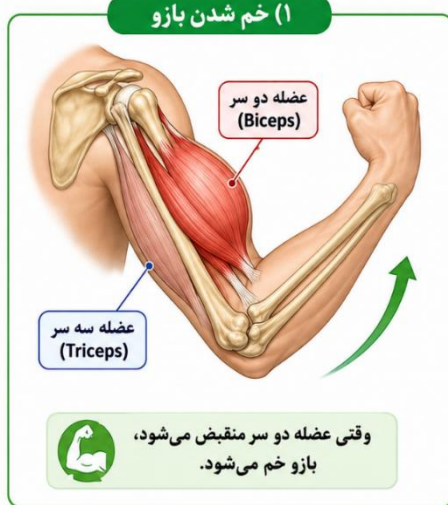
³ Antagonistic Muscles

عضلات مخالف چیست؟

عضلات مخالف دو عضله هستند که خلاف هم کار می کنند. وقتی یکی منقبض می شود، دیگری استراحت می کند.

Biceps و Triceps

مثال مهم در بازو:



عضلات مخالف مانند دو همکار عمل می کنند: یکی منقبض می شود، دیگری استراحت می کند.

- عضله دو سر
 - عضله سه سر
- هنگام خم شدن بازو وقتی بازو خم می شود:

- عضله Biceps منقبض می شود.
- عضله Triceps استراحت می کند.
- استخوان های ساعد کشیده می شوند.
- بازو خم می شود.

هنگام صاف شدن بازو

وقتی بازو صاف می شود:

- عضله Triceps منقبض می شود.
- عضله Biceps استراحت می کند.
- ساعد دوباره به طرف پایین یا حالت صاف حرکت می کند.
- بازو صاف می شود.

انرژی مورد نیاز عضلات

عضلات برای کار کردن به انرژی نیاز دارند. این انرژی در داخل حشرات از طریق فرآیندی به نام **تنفس حجروی** تولید می شود. در تنفس حجروی، گلوکز با کمک اکسیژن تجزیه می شود و انرژی آزاد می گردد.

گلوکز + اکسیژن → انرژی + کاربن دای اکساید + آب

انرژی مورد نیاز عضلات



عضلات از این انرژی برای انقباض، حرکت و انجام فعالیت استفاده می کنند. مثال: وقتی می دوید، عضلات پا به انرژی بیشتری نیاز دارند. به همین دلیل، نفس گیری و ضربان قلب زیاد می شود تا اکسیژن و گلوکز بیشتر به عضلات برسد.

خستگی عضلات

وقتی فعالیت شدید انجام می دهیم، عضلات به اکسیژن زیادی نیاز دارند. اگر اکسیژن کافی به عضلات نرسد، عضلات نمی توانند انرژی را به طور کامل از راه تنفس حجروی عادی تولید کنند. در این حالت، ماده ای به نام **اسید لاکتیک** در عضلات تولید می شود.



اثر اسید لاکتیک

تجمع اسید لاکتیک می‌تواند باعث شود:

- عضله خسته شود.
- عضله درد بگیرد.
- حرکت عضله سخت‌تر شود.
- انسان احساس سنگینی یا سوزش در عضله کند.

مثال: بعد از دویدن سریع یا ورزش شدید، ممکن است عضلات پا درد بگیرند. یکی از علت‌های آن تولید اسید لاکتیک در عضلات است.

آسیب‌های عضلانی

عضلات ممکن است در اثر فشار زیاد، حرکت نادرست یا ورزش بدون آمادگی آسیب ببینند.

عضلات ممکن است در اثر فشار زیاد، حرکت نادرست یا ورزش بدون آمادگی آسیب ببینند.

۱. کشیدگی عضله

Muscle Strain



کشیده شدن بیش از حد عضله



۱. کشیدگی عضله (Muscle Strain)

کشیدگی عضله زمانی رخ می‌دهد که عضله بیش از حد کشیده شود یا فشار زیاد روی آن وارد گردد. علائم:

- درد
- ورم
- مشکل در حرکت
- حساسیت در محل آسیب

۲. گرفتگی عضله

Muscle Cramp



انقباض ناگهانی و دردناک عضله



۲. گرفتگی عضله (Muscle Cramp)

گرفتگی عضله یک انقباض ناگهانی، غیرارادی و دردناک عضله است. مثال: گاهی هنگام ورزش یا خواب، عضله ساق پا ناگهان سفت و دردناک می‌شود. این حالت را گرفتگی عضله می‌گویند.

اهمیت سیستم عضلانی

بدون عضلات، بدن انسان نمی‌تواند بسیاری از کارهای ضروری را انجام دهد. عضلات کمک می‌کنند: پس سیستم عضلانی تنها برای حرکت دست و پا نیست، بلکه برای زنده ماندن و عملکرد درست بدن بسیار ضروری است.



فعالیت صنفی

مشاهده کار عضلات مخالف در بازو

هدف فعالیت

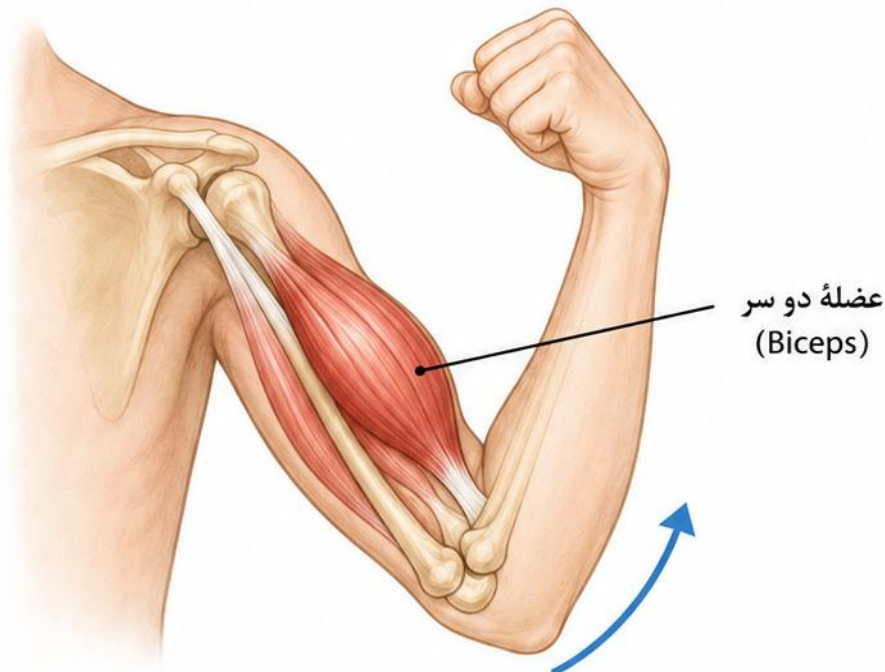
دانش‌آموز مشاهده کند که عضلات برای حرکت بدن به صورت جفت مخالف کار می‌کنند.

مرحله اول: لمس عضله

1. دست چپ خود را روی قسمت بالای بازوی راست بگذار.
2. بازوی راست خود را آهسته خم کن.
3. عضله جلوی بازو را احساس کن.

مشاهده

وقتی بازو خم می‌شود، عضله جلوی بازو سفت و کمی بزرگ‌تر می‌شود.
این عضله / Biceps / عضله دو سر نام دارد.

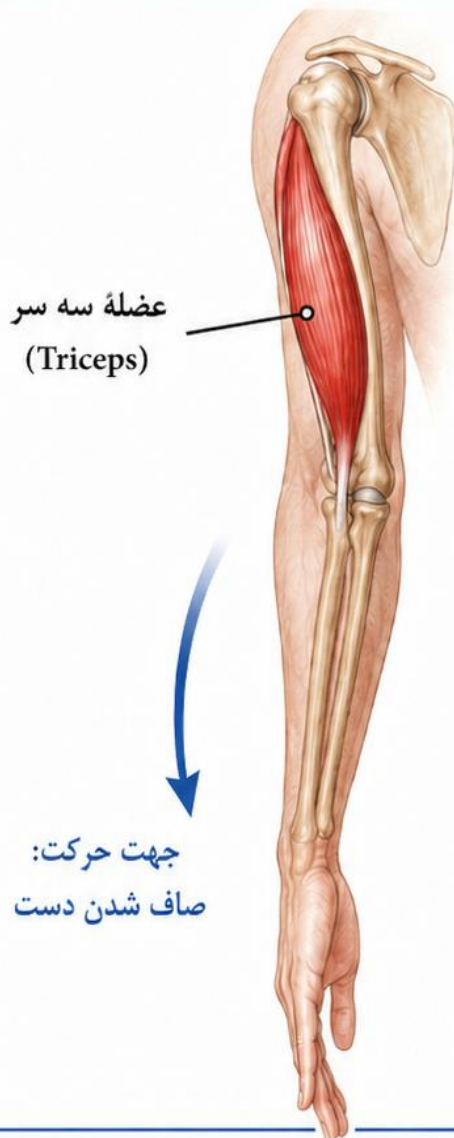


عضلات در بدن به صورت جفت مخالف کار می‌کنند؛ وقتی یک عضله منقبض می‌شود، عضله مقابل آن شل می‌شود.



فعالیت صنفی

مشاهده کار عضلات مخالف در بازو



مرحله دوم: صاف کردن دست

1. حالا بازوی خود را آرام صاف کن.
2. به عضله پشت بازو توجه کن.

مشاهده

هنگام صاف شدن دست، عضله پشت بازو فعال می شود. این عضله Triceps / عضله سه سر نام دارد.

مرحله سوم: نتیجه گیری

در کتایچه خود به سوال های زیر جواب بده:

1. هنگام خم شدن بازو کدام عضله کار می کند؟
2. هنگام صاف شدن بازو کدام عضله کار می کند؟
3. چرا عضلات باید به صورت جفت کار کنند؟

نتیجه

در این فعالیت می بینیم که عضلات برای حرکت بدن به صورت جفت مخالف کار می کنند.

- وقتی Biceps منقبض می شود، بازو خم می شود.
 - وقتی Triceps منقبض می شود، بازو صاف می شود.
- به این نوع کار کردن عضلات، Antagonistic Muscles / عضلات مخالف گفته می شود.

در حرکت صاف شدن دست، عضله سه سر فعال می شود.





کار عملی

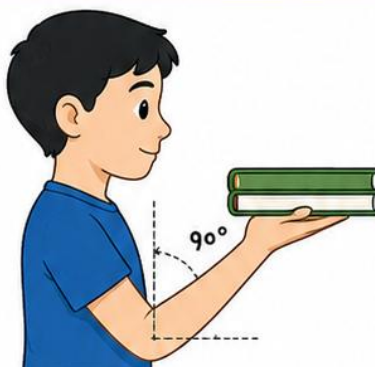
بررسی خستگی عضلات



1. هدف



دانش آموز بفهمد که عضلات هنگام فعالیت زیاد خسته می شوند و دلیل آن چیست.



2. وسایل مورد نیاز



- یک کتاب یا بوتل آب
- ساعت یا کرنومتر
- پنسل
- کتایچه برای ثبت نتیجه

3. روش انجام فعالیت



1. یک کتاب یا بوتل آب را در دست بگیر.
2. بازوی خود را خم کن و در زاویه تقریباً ۹۰ درجه نگه دار.
3. کوشش کن دست خود را تا جایی که می توانی در همان حالت نگه داری.
4. زمان را اندازه بگیر.
5. وقتی دست خسته شد و پایین آمد، زمان را ثبت کن.
6. این کار را سه بار انجام بده.
7. نتیجه ها را در جدول بنویس.

4. جدول ثبت نتیجه



تلاش	زمان نگه داشتن دست
بار اول	ثانیه _____
بار دوم	ثانیه _____
بار سوم	ثانیه _____

5. نتیجه گیری



- به این سوال ها جواب بده:
1. در کدام بار دستت زودتر خسته شد؟
 2. آیا زمان نگه داشتن دست در هر بار کمتر شد یا بیشتر؟
 3. چرا بعد از مدتی عضله خسته شد؟
 4. وقتی اکسیژن کافی به عضله نرسد، چه ماده ای تولید می شود؟

6. پاسخ راهنما



وقتی عضلات مدت زیاد کار کنند، به انرژی و اکسیژن بیشتری نیاز دارند. اگر اکسیژن کافی نرسد، عضلات Lactic Acid / اسید لاکتیک تولید می کنند. تجمع اسید لاکتیک باعث خستگی و درد عضلات می شود.

کلمات کمکی:

عضله، تاندون، استخوان، Biceps، Triceps، اسید لاکتیک، انرژی

1. سیستم عضلانی از تعداد زیادی _____ ساخته شده است.
2. تاندون، عضله را به _____ وصل می کند.
3. عضله با منقبض شدن، _____ را می کشد.
4. هنگام خم شدن بازو، عضله _____ منقبض می شود.
5. هنگام صاف شدن بازو، عضله _____ منقبض می شود.
6. عضلات برای کار کردن به _____ نیاز دارند.
7. هنگام فعالیت شدید، اگر اکسیژن کافی نرسد، _____ تولید می شود.

سوالات درس

1. سیستم عضلانی چیست؟
2. بدن انسان تقریباً چند عضله دارد؟
3. دو وظیفه مهم سیستم عضلانی را بنویسید.
4. سه نوع عضله در بدن انسان را نام ببرید.
5. عضله اسکلتی در کجا قرار دارد؟
6. چرا عضلات برای حرکت بدن ضروری هستند؟
7. نقش Tendon تاندون چیست؟
8. چرا عضلات به صورت جفت کار می کنند؟
9. هنگام خم کردن بازو کدام عضله کار می کند؟
10. چرا بعد از ورزش شدید عضلات درد می گیرند؟

پاسخ های کوتاه پیشنهادی

1. سیستم عضلانی مجموعه ای از عضلات بدن است که باعث حرکت، حفظ وضعیت بدن و انجام برخی کارهای داخلی می شود.
2. بدن انسان بیش از ۶۰۰ عضله دارد.
3. حرکت بدن و حفظ وضعیت بدن.
4. عضله اسکلتی، عضله صاف و عضله قلبی.
5. عضله اسکلتی به استخوان ها وصل است.
6. چون عضلات با انقباض خود استخوان ها را می کشند و حرکت ایجاد می کنند.
7. تاندون عضله را به استخوان وصل می کند.
8. چون عضلات فقط می توانند استخوان را بکشند و نمی توانند آن را هل بدهند.
9. عضله Biceps یا عضله دو سر.
10. چون هنگام فعالیت شدید ممکن است اکسیژن کافی به عضلات نرسد و اسید لاکتیک تولید شود.

منابع

- Betts, J. G., Young, K. A., Wise, J. A., Johnson, E., Poe, B., Kruse, D. H., Korol, O., Johnson, J. E., Womble, M., & DeSaix, P. (2022). *Anatomy and physiology 2e*. OpenStax, Rice University.
 - Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2020). *Principles of anatomy and physiology* (16th ed.). Wiley.
 - Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2019). *Human anatomy & physiology* (11th ed.). Pearson.
 - Hall, J. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.
 - Silverthorn, D. U. (2019). *Human physiology: An integrated approach* (8th ed.). Pearson.
 - Sherwood, L. (2016). *Human physiology: From cells to systems* (9th ed.). Cengage Learning.
 - Dalley, A. F., II, & Agur, A. M. R. (2023). *Moore's clinically oriented anatomy* (9th ed.). Wolters Kluwer.
 - McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2023). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (9th ed.). Wolters Kluwer.
 - Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature Metabolism*, 2, 817–828.
 - Allen, D. G., Lamb, G. D., & Westerblad, H. (2008). Skeletal muscle fatigue: Cellular mechanisms. *Physiological Reviews*, 88(1), 287–332.
-

فصل نهم

رژیم غذایی متعادل

اهداف یادگیری

- شناخت مواد مغذی: دانش آموز باید بتواند گروه‌های اصلی مواد غذایی شامل کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین‌ها، مواد معدنی، فیبر و آب را نام ببرد و نقش هر کدام را در بدن توضیح دهد.
- درک رژیم غذایی متعادل: دانش آموز باید مفهوم *balanced diet* را توضیح دهد و بداند که بدن برای سلامت به مقدار مناسب از مواد مغذی و انرژی نیاز دارد.
- ارتباط انرژی و فعالیت بدنی: دانش آموز باید بداند انرژی غذا با کالری اندازه‌گیری می‌شود و فعالیت بدنی در حفظ وزن سالم و سلامت قلب و بدن نقش مهم دارد.
- عوامل خطر در سبک زندگی: دانش آموز باید توضیح دهد چگونه عواملی مانند سیگار، کمبود ورزش و مصرف زیاد قند، چربی و نمک می‌توانند خطر امراضی مانند چاقی، دیابت و مریضی قلبی را افزایش دهند.
- آزمایش‌های مواد غذایی: دانش آموز باید بتواند آزمایش‌های شناسایی مواد غذایی (نشاسته با ید، قند با Benedict، پروتئین با Biuret و چربی با Emulsion) را انجام داده و نتایج آنها را تفسیر کند.

مواد مغذی اصلی (Nutrients)

بدن انسان برای تولید انرژی، رشد و حفظ عملکرد طبیعی به شش نوع ماده مغذی نیاز دارد: کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین، مواد معدنی، فیبر و آب.

کربوهیدرات‌ها: منبع اصلی انرژی بدن هستند؛ در سیستم گوارش به گلوکز شکسته شده و در تنفس سلولی برای تولید انرژی استفاده می‌شوند؛ منابع: نان، برنج، پاستا، سیب‌زمینی و غلات.

پروتئین‌ها: برای رشد، ترمیم بافت‌ها، ساخت آنزیم‌ها و هورمون‌ها ضروری هستند و از آمینو اسیدها ساخته شده اند؛ منابع: گوشت، ماهی، تخم‌مرغ، لوبیا، عدس و مغزها.

چربی‌ها: (Lipids) برای ذخیره انرژی، محافظت از اعضای بدن، عایق حرارتی و جذب ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E, K) استفاده می‌شوند؛ منابع: روغن، کره، پنیر، آووکادو و مغزها.

ویتامین‌ها: مواد آلی مورد نیاز بدن در مقدار کم؛ مثال: ویتامین A برای بینایی، ویتامین C برای سیستم ایمنی و ترمیم بافت‌ها، ویتامین D برای جذب کلسیم و سلامت استخوان.

مواد معدنی: عناصر غیرآلی ضروری مانند کلسیم برای استخوان و دندان و آهن برای ساخت هموگلوبین در خون کمبود آهن باعث کم‌خونی می‌شود.

فیبر: (Dietary fibre) هضم نمی‌شود اما حرکت غذا در روده را آسان کرده و از یبوست جلوگیری می‌کند. آب: برای انتقال مواد غذایی، واکنش‌های شیمیایی بدن، تنظیم دمای بدن و دفع مواد زائد ضروری است.

رژیم غذایی متعادل (Balanced Diet)

رژیم غذایی متعادل رژیمی است که تمام مواد مغذی مورد نیاز بدن را به مقدار مناسب فراهم کند؛ این رژیم باید شامل مقدار کافی کربوهیدرات برای انرژی، پروتئین برای رشد، مقدار کم چربی، ویتامین‌ها، مواد معدنی، فیبر و آب باشد. انرژی غذا با کالری (Calories) اندازه‌گیری می‌شود؛ اگر انرژی مصرفی بیشتر از انرژی مصرف‌شده باشد بدن بدن انسان برای تولید انرژی، رشد و حفظ عملکرد طبیعی به این مواد نیاز دارد.

انرژی اضافی را به صورت چربی ذخیره می‌کند و چاقی ایجاد می‌شود.

فعالیت بدنی و سلامت

فعالیت بدنی منظم باعث تقویت قلب، افزایش ظرفیت ریه، تقویت عضلات، کاهش استرس، کنترل وزن و کاهش خطر امراض قلبی می‌شود؛ فعالیت‌هایی مانند پیاده روی، دویدن، شنا و دوچرخه‌سواری برای سلامت توصیه می‌شوند و افراد باید حداقل حدود 150 دقیقه فعالیت بدنی در هفته داشته باشند.

عوامل سبک زندگی که خطر مریضی را افزایش می‌دهند

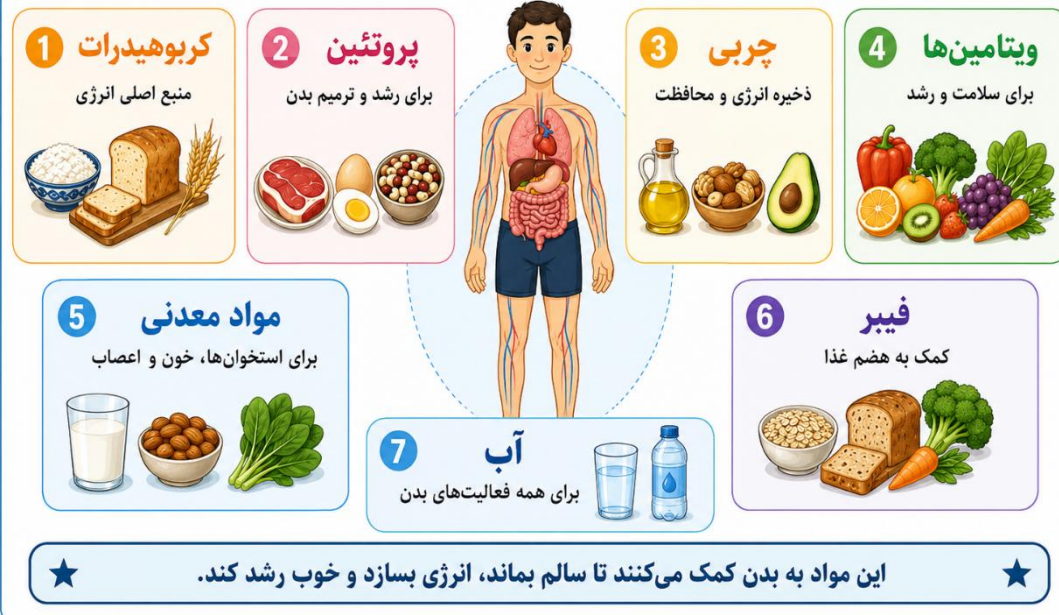
سیگار کشیدن: سیگار حاوی مواد سمی مانند نیکوتین، تار و مونوکسید کربن است که باعث سرطان ریه، مریضی قلبی و کاهش ظرفیت تنفسی می‌شود.

کمبود فعالیت بدنی: زندگی کم‌تحرک می‌تواند باعث چاقی، مریضی قلبی، فشار خون بالا و دیابت نوع 2 شود.

مصرف زیاد قند: باعث پوسیدگی دندان، چاقی و افزایش خطر دیابت نوع 2 می‌شود.

مصرف زیاد چربی: چربی زیاد به ویژه چربی اشباع باعث افزایش کلسترول خون و خطر مریضی قلبی می‌شود.

مصرف زیاد نمک: باعث افزایش فشار خون و افزایش خطر سکته قلبی و مغزی می‌شود.



آزمایش‌های غذایی (Food Tests – Required Practical)

مریض‌های مرتبط با

رژیم غذایی

در سطح دوم باید آزمایش‌های شناسایی مواد غذایی را بدانید.

نتیجه	روش	نام آزمایش
اگر نشاسته وجود داشته باشد، رنگ محلول از قهوه‌ای به آبی تیره یا سیاه تغییر می‌کند.	چند قطره محلول ید (Iodine solution) به نمونه غذا اضافه می‌شود.	آزمایش نشاسته (Starch Test) 
اگر قند وجود داشته باشد، رنگ از آبی ← سبز ← زرد ← نارنجی ← قرمز آجری تغییر می‌کند. هرچه رنگ قرمزتر باشد، مقدار قند بیشتر است.	محلول بندیکت (Benedict's reagent) به نمونه اضافه می‌شود و سپس در آب گرم حرارت داده می‌شود.	آزمایش قندهای کاهنده (Reducing Sugar Test) 
اگر پروتئین وجود داشته باشد، رنگ محلول بنفش یا ارغوانی می‌شود.	محلول بیورت (Biuret reagent) به نمونه اضافه می‌شود.	آزمایش پروتئین (Biuret Test) 
اگر چربی وجود داشته باشد، محلول شیری و کدر می‌شود.	نمونه غذا با اتانول (alcohol) مخلوط می‌شود، سپس آب به آن اضافه می‌شود.	آزمایش چربی (Emulsion Test) 

چاقی (Obesity):
زمانی رخ می‌دهد که فرد انرژی بیشتری نسبت به مصرفش دریافت کند؛ این وضعیت خطر مریضی قلبی، دیابت نوع 2 و فشار خون بالا را افزایش می‌دهد.

➤ کم‌خونی

(Anaemia): به

دلیل کمبود آهن

در رژیم غذایی ایجاد می‌شود و باعث خستگی و ضعف می‌گردد.

➤ مریضی قلبی: مصرف زیاد چربی اشباع و کلسترول می‌تواند باعث انسداد رگ‌ها و حمله قلبی شود.

فعالیت خودآموز (Self-study Activity)



فعالیت 1: تحلیل رژیم غذایی روزانه

یک جدول از غذاهایی که در یک روز می‌خورید تهیه کنید و مشخص کنید هر غذا به کدام گروه غذایی تعلق دارد (کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین/مواد معدنی، فیبر) سپس بررسی کنید آیا رژیم شما balanced diet است یا خیر و پیشنهاد دهید چگونه می‌توان آن را سالم‌تر کرد (مثلاً کاهش قند یا افزایش سبزیجات).

جدول ثبت غذاهای روزانه

یادداشت	گروه غذایی					نام غذا یا نوشیدنی	زمان غذا
	فیبر	ویتامین/مواد معدنی	چربی	پروتئین	کربوهیدرات		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		
	☐	☐	☐	☐	☐		

پیشنهادها برای سالم‌تر کردن رژیم غذایی

-
-
-
-

بررسی رژیم غذایی من

آیا رژیم غذایی من balanced diet است؟ ☐ بله ☐ نه

چرا؟

.....
.....



نکات مهم برای یک رژیم غذایی سالم

- مصرف متنوع از تمام گروه‌های غذایی ضروری است.
- مصرف آب کافی را فراموش نکنید.
- مصرف قند، نمک و چربی‌های ناسالم را کاهش دهید.
- روزانه بیشتر میوه و سبزیجات مصرف کنید.
- وعده‌های غذایی را در زمان‌های منظم بخورید.

1. نام چهار گروه اصلی مواد غذایی را بنویسید و نقش هر کدام را در بدن توضیح دهید.
2. توضیح دهید چرا داشتن رژیم غذایی متعادل برای سلامت بدن مهم است.
3. انرژی موجود در غذا چگونه اندازه گیری می شود و اگر انرژی دریافتی بیشتر از انرژی مصرفی باشد چه اتفاق می افتد؟
4. دو اثر منفی سیگار کشیدن بر سلامت انسان را توضیح دهید.
5. چرا مصرف زیاد چربی اشباع می تواند باعث مریضی قلبی شود؟
6. توضیح دهید چگونه فعالیت بدنی منظم می تواند خطر مریضی ها را کاهش دهد.
7. در آزمایش نشاسته از کدام محلول استفاده می شود و نتیجه مثبت چه تغییر رنگی ایجاد می کند؟
8. در آزمایش Benedict چه چیزی شناسایی می شود و چرا نمونه باید حرارت داده شود؟
9. توضیح دهید کمبود آهن در رژیم غذایی چه مریضی ای ایجاد می کند و چرا.
10. یک دانش آموز مقدار زیادی نوشابه و غذاهای شیرین مصرف می کند؛ توضیح دهید این رژیم غذایی چه مشکلات سلامتی می تواند ایجاد کند.

فصل دهم

معلومات صحتی

صحت چیست؟

صحت تنها به معنی مریض نبودن نیست. یک شخص ممکن است مریضی آشکار نداشته باشد، اما از نظر روحی، اجتماعی یا جسمی در وضعیت خوب نباشد.

صحت یعنی انسان از نظر:

- جسمی سالم باشد؛
- از نظر روحی آرام و متعادل باشد؛
- با خانواده و جامعه ارتباط خوب داشته باشد؛
- بتواند کارهای روزانه خود را به شکل درست انجام دهد.

پس صحت یک حالت کامل تر از «نبود مریضی» است.

معلومات صحتی (Health Information) چیست؟

معلومات صحتی به اطلاعاتی گفته می‌شود که درباره سلامت بدن، امراض، تغذیه، ورزش، واکسین، دواها، حفظ الصحة و طرز زندگی سالم به مردم داده می‌شود. هدف معلومات صحتی این است که مردم بتوانند تصمیم‌های بهتر برای صحت خود بگیرند. وقتی مردم معلومات درست داشته باشند، می‌توانند از بسیاری مریض‌ها جلوگیری کنند و عادات‌های سالم‌تری در زندگی خود ایجاد نمایند. برای مثال، اگر یک شاگرد بداند که نوشابه‌های شیرین قند زیادی دارند و مصرف زیاد آن‌ها برای بدن ضرر دارد، ممکن است به جای آن آب یا آب‌میوه طبیعی انتخاب کند. این نشان می‌دهد که معلومات صحتی می‌تواند رفتار انسان را تغییر دهد.

منابع معلومات صحتی

مردم می‌توانند معلومات صحتی را از منابع مختلف به‌دست بیاورند:

➤ داکتران و کارمندان صحتی: داکتران، نرس‌ها و کلینیک‌ها اطلاعات درست درباره سلامت می‌دهند.

مثال: داکتر می‌تواند بگوید که سیگار کشیدن باعث بیماری قلبی می‌شود.

➤ شفاخانه‌ها و مراکز صحتی: در شفاخانه‌ها بروشور، پوستر و راهنمایی‌های صحتی وجود دارد.

➤ سازمان‌های صحتی: مثال: World Health Organization

یعنی سازمان جهانی صحت یا وزارت صحت عامه افغانستان این سازمان‌ها معلومات مهم درباره بیماری‌ها و پیشگیری منتشر می‌کنند.

➤ رسانه‌ها: مانند: تلویزیون، رادیو، اینترنت و شبکه‌های اجتماعی

این‌ها می‌توانند پیام‌های صحتی را به تعداد زیادی از مردم برسانند.

چگونه معلومات صبحی به مردم کمک می‌کند؟

معلومات صبحی می‌تواند مردم را کمک کند تا انتخاب‌های بهتر انجام دهد.

مثال ۴: واکسیناسیون

وقتی مردم بدانند واکسن‌ها از بیماری‌ها جلوگیری می‌کنند، ممکن است. واکسن بگیرند تا از بیماری‌های خطرناک محافظت شوند

۴. کمپاین‌های آگاهی صبحی (Health Campaigns)

گاهی دولت‌ها و سازمان‌های صبحی کمپاین‌های آگاهی راه‌اندازی می‌کنند تا مردم را آگاه بسازند.

مثل: کمپاین ضد سیگار، کمپاین تغذیه سالم و کمپاین واکسیناسیون که هدف این کمپاین‌ها تغییر رفتار مردم به سمت زندگی سالم‌تر است.

اهمیت معلومات درست

همه اطلاعاتی که در اینترنت وجود دارد درست نیست. به همین دلیل مردم باید معلومات صبحی را از منابع معتبر مثل: داکتران، سازمان‌های صبحی و سایت‌های علمی بگیرند.

نتیجه‌گیری

معلومات صبحی نقش بسیار مهمی در زندگی انسان دارد. این معلومات کمک می‌کند که مردم غذاهای سالم انتخاب کنند، ورزش کنند، از سیگار و مواد مضر دوری کنند و از بیماری‌ها جلوگیری کنند که در نتیجه، جامعه سالم‌تر می‌شود.

نقش آموزش صبحی در مکتب

آموزش صبحی در مکتب‌ها به شاگردان کمک می‌کند که درباره: تغذیه سالم، اهمیت ورزش و خطرات سیگار و مواد مخدر معلومات پیدا کنند. این آموزش‌ها سبب می‌شود شاگردان عادات‌های سالم در زندگی ایجاد کنند.

۸. نقش خانواده در انتخاب‌های صبحی: خانواده‌ها نیز نقش مهم در سلامت افراد دارند. والدین می‌توانند باتجربه غذای سالم، تشویق به ورزش و جلوگیری از عادات‌های مضر به فرزندان کمک کنند تا انتخاب‌های صبحی بهتر داشته باشند.

۹. تاثیر معلومات صبحی بر جامعه: وقتی مردم معلومات درست صبحی داشته باشند؛ بیماری‌ها کمتر می‌شود، هزینه‌های درمان کاهش می‌یابد و کیفیت زندگی بهتر می‌شود که در نتیجه جامعه سالم‌تر و قوی‌تر خواهد شد.

۱۰. مسئولیت فردی در سلامت: هر شخص مسئول سلامت خود است. افراد باید با استفاده از معلومات صبحی؛ غذای سالم بخورند، ورزش کنند و از مواد مضر دوری کنند تا بدن سالم داشته باشند.



مثال ۱: تغذیه سالم

اگر مردم بدانند که غذاهای پرچرب ضرر دارند، غذاهای سالم‌تر و سبزیجات بیشتر انتخاب می‌کنند.



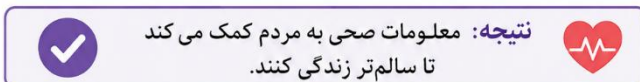
مثال ۲: ترک سیگار

اگر مردم بدانند که سیگار باعث سرطان ریه و بیماری قلبی می‌شود، ممکن است سیگار نکشند.



مثال ۳: ورزش

معلومات درباره فواید ورزش، مردم را تشویق می‌کند که بیشتر حرکت کنند و ورزش منظم داشته باشند.



نتیجه: معلومات صبحی به مردم کمک می‌کند تا سالم‌تر زندگی کنند.





فعالیت صنفی برای شاگردان



عنوان: انتخاب سالم در زندگی روزمره

1. روش انجام فعالیت



1. شاگرد در کتایچه خود سه بخش بنویسد:

- تغذیه
- ورزش
- عادات‌های صحی

2. سپس برای هر بخش یک مثال از انتخاب سالم بنویسد.

2. مثال



انتخاب سالم	بخش
خوردن میوه و سبزیجات	تغذیه
پیاده‌روی روزانه	ورزش
سیگار نکشیدن	عادات صحی

3. هدف فعالیت

شاگرد درک کند که معلومات صحی چگونه می‌تواند رفتار انسان را تغییر دهد.

نمونه پاسخ من:



..... تغذیه:

..... ورزش:

..... عادات‌های صحی:



انتخاب سالم، زندگی بهتر.





کار عملی

عنوان: بررسی عادات‌های صحی روزانه



شاگرد فعالیت‌های یک روز خود را بررسی کند. در کتابچه خود جدول زیر را رسم کند و خانه‌ها را تکمیل نماید.

فعالیت روزانه	آیا سالم است؟	چگونه بهتر می‌شود؟
غذا خوردن	بلی / نخیر	خوردن غذای سالم
فعالیت بدنی	بلی / نخیر	ورزش بیشتر
خواب	بلی / نخیر	خواب منظم
_____	_____	_____
_____	_____	_____



هدف فعالیت

شاگرد درک کند که معلومات صحی چگونه می‌تواند رفتار انسان را تغییر دهد.

پاسخ من



عادات‌های سالم، زندگی بهتر

سوالات:

1. دو منبع معلومات صحتی را نام ببرید که مردم می‌توانند از آنها معلومات درباره سلامت بگیرند.
2. یک مثال از کمپاین صحتی را بیان کنید که مردم را به زندگی سالم تشویق می‌کند.
3. یک دلیل بیان کنید که چرا معلومات صحتی می‌تواند رفتار مردم را تغییر دهد.
4. توضیح دهید چگونه معلومات درباره تغذیه سالم می‌تواند به سلامت مردم کمک کند.
5. دو روش را توضیح دهید که رسانه‌ها می‌توانند مردم را به زندگی سالم تشویق کنند.
6. توضیح دهید چگونه ورزش منظم می‌تواند سلامت جسمی انسان را بهتر کند.
7. ارزیابی کنید که چگونه انتخاب یک سبک زندگی غیر فعال می‌تواند بر سلامت انسان تاثیر بگذارد.
8. توضیح دهید چرا بعضی مردم از توصیه‌های صحتی پیروی نمی‌کنند.
9. مثال‌هایی بیاورید که چگونه معلومات صحتی می‌تواند به مردم کمک کند تا انتخاب‌های بهتر برای سلامت خود داشته باشند.
10. تا چه اندازه موافق هستید که آموزش صحتی مهم‌ترین عامل در بهبود سلامت جامعه است؟ توضیح دهید.

منابع

- Centers for Disease Control and Prevention. (2024, October 16). *What is health literacy?* U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/health-literacy/php/about/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2026, March 10). *Health benefits of physical activity for children.* U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/physical-activity-basics/health-benefits/children.html>
- National Health Service. (2022, January 28). *The Eatwell Guide.* <https://www.nhs.uk/live-well/eat-well/food-guidelines-and-food-labels/the-eatwell-guide/>
- World Health Organization. (2025, December 22). *Health literacy.* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-literacy>
- World Health Organization. (2026, January 26). *Healthy diet.* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

فصل یازدهم

حجره چیست؟

اهداف یادگیری

شاگرد بعد از مطالعه این بخش باید بتواند:

1. حجره را به عنوان واحد اساسی ساختار و وظیفه موجودات زنده تعریف کند.
2. تفاوت‌های حجره حیوانی و حجره نباتی را تشریح کند.
3. وظایف عضویک‌های مهم حجره (هسته، سیتوپلازم، غشای حجره، میتوکندریا، ریبوزوم، دیوار حجره، کلوروپلاست، واکيول) را توضیح دهد.
4. تفاوت حجرات یوکاریوت و پروکاریوت را بیان کند.
5. ساختمان باکتری را شرح دهد.
6. نحوه استفاده از میکروسکوپ نوری را توضیح دهد.
7. بزرگنمایی و اندازه حجره را محاسبه کند.
8. آزمایش‌های تشخیص مواد غذایی (نشایسته، قند، پروتین، چربی) را توضیح دهد.

ساختمان حجره

حجره چیست؟

حجره کوچک‌ترین واحد زنده در بدن موجودات زنده است. تمام موجودات زنده از حجره ساخته شده‌اند. بعضی موجودات فقط از یک حجره ساخته شده‌اند، مانند بعضی باکتری‌ها؛ اما بدن انسان، حیوانات و نباتات از میلیون‌ها یا میلیارد‌ها حجره ساخته شده است. حجره‌ها وظایف مختلف انجام می‌دهند. بعضی حجره‌ها برای حرکت کمک می‌کنند، بعضی اکسیجن را انتقال می‌دهند، بعضی پیام‌های عصبی را می‌فرستند و بعضی در ساختن غذا در نباتات نقش دارند. به همین دلیل، حجره را واحد اساسی ساختار و وظیفه موجودات زنده می‌گویند.

حجره حیوانی

اجزای اصلی حجره حیوانی عبارت‌اند از:

- غشای حجره: عبور و خروج مواد را کنترل می‌کند.
- سیتوپلازم: محل انجام بیشتر واکنش‌های کیمیای حجره.
- هسته: معلومات جنتیکی (DNA) را نگهداری کرده و فعالیت حجره را کنترل می‌کند.
- میتوکندریا: محل تنفس حجره‌ای و تولید انرژی (ATP).
- ریبوزوم: محل ساخت پروتین.

حجره نباتی

حجره نباتی تمام اجزای حجره حیوانی را دارد اما سه ساختار اضافی نیز دارد:

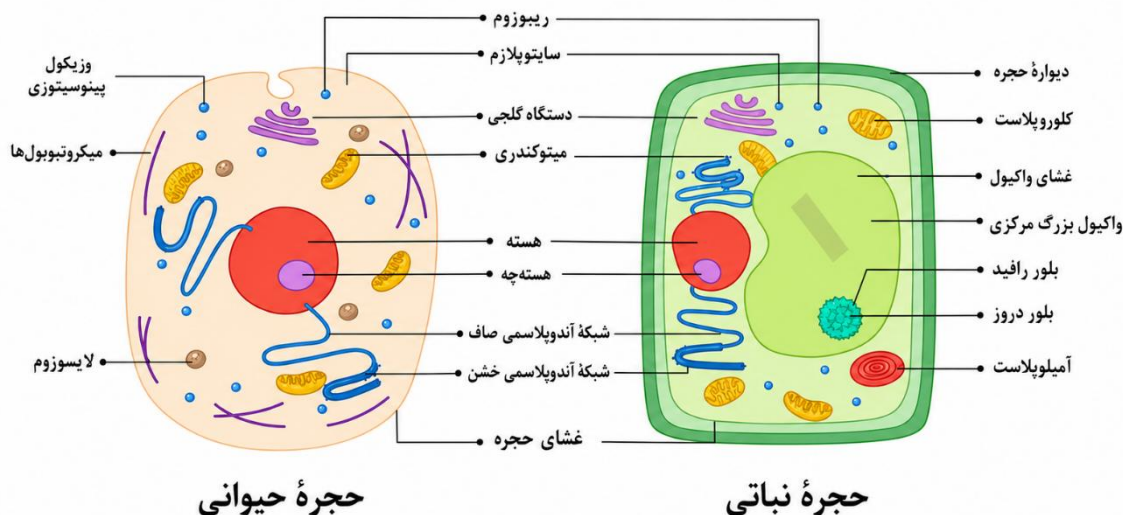
- دیوار حجره: (Cell wall) از سلولوز ساخته شده و حجره را محکم نگه می‌دارد.
- کلوروپلاست: محل انجام فتوسنتز و دارای کلروفیل است.

• واکيول دایمی: محل ذخیره شیرۀ حجره و حفظ فشار داخلی حجره.

مقایسه حجره نباتی و حیوان

تفاوت حجره حیوانی و نباتی

مقایسه حجره حیوانی و حجره نباتی



حجرات از نظر هسته یوکاریوت و پروکاریوت

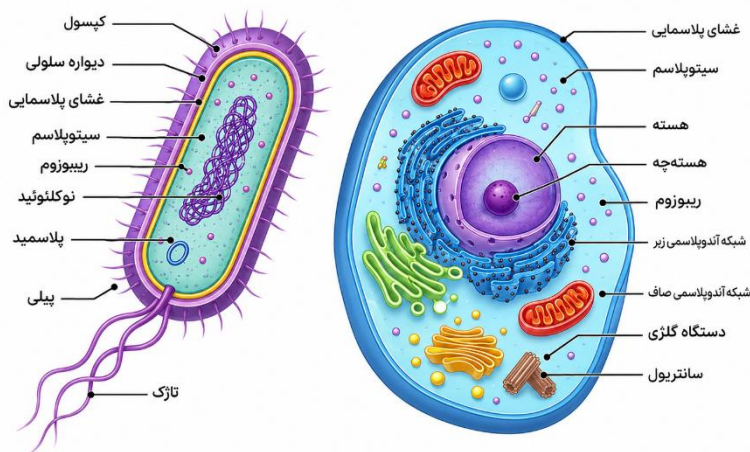
حجرات یوکاریوت شامل حجرات حیوانی و نباتی هستند که هسته مشخص دارند.

حجرات پروکاریوت (مثل باکتری) هسته واقعی ندارند و DNA آنها آزاد در سیتوپلازم قرار دارد.

ساختمان باکتری شامل موارد زیر است:

پروکاریوت

یوکاریوت



• دیوار حجره

• غشای حجره

• سیتوپلازم

• DNA حلقوی

• پلاسمید

• تازک (برای حرکت)

مقایسه حجره پروکاریوت و یوکاریوت

مایکروسکوپ نوری

مایکروسکوپ برای مشاهده حجرات کوچک

استفاده می شود.

ساختمان باکتری

باکتری یک موجود زنده بسیار کوچک است که از یک حجره ساخته شده است. باکتریها هسته واقعی ندارند؛ بنابراین از نوع حجرات پروکاریوت هستند.

مایکروسکوپ نوری

مایکروسکوپ نوری وسیله‌ای است که با استفاده از نور و عدسیه ها اجسام بسیار کوچک مانند حجره ها (cells) را بزرگ نشان می‌دهد تا قابل مشاهده شوند.

ویژگی‌های مهم:

• از نور مرئی استفاده می‌کند

• در لابراتوار مکاتب زیاد استفاده می‌شود

• بزرگنمایی آن معمولاً تا حدود $1500\times$ می‌رسد

• اجسام بسیار کوچک تا حدود 200 نانومتر را می‌توان دید

آشنایی با مایکروسکوپ

مایکروسکوپ نوری مرکب

مایکروسکوپ مرکب نوعی مایکروسکوپ نوری است که دارای دو نوع عدسی می‌باشد و به همین دلیل تصویر بسیار بزرگ‌تر ایجاد می‌کند.

این دو عدسی عبارت اند از:

1. عدسی چشمی (عدسی که شاگرد از آن نگاه می‌کند)

2. عدسی شیئی (عدسی نزدیک به نمونه)

اجزای اصلی مایکروسکوپ

عدسیه چشمی: عدسیه‌ی که شاگرد از آن نگاه می‌کند. معمولاً بزرگنمایی آن $10\times$ است.

عدسی شیئی: چند عدسیه مختلف برای بزرگنمایی‌های مختلف دارد، مثلاً:

• 4X

• 10X

• 40X

میز نمونه (Stage)

قسمتی که شیشه نازک مخصوص نمونه روی آن قرار می‌گیرد.

گیره‌ها: شیشه نمونه را ثابت نگه می‌دارند.

منبع نور: نور را از پایین به نمونه می‌تاباند.

پیچ تنظیم درشت: برای تنظیم ابتدایی تصویر استفاده می‌شود.

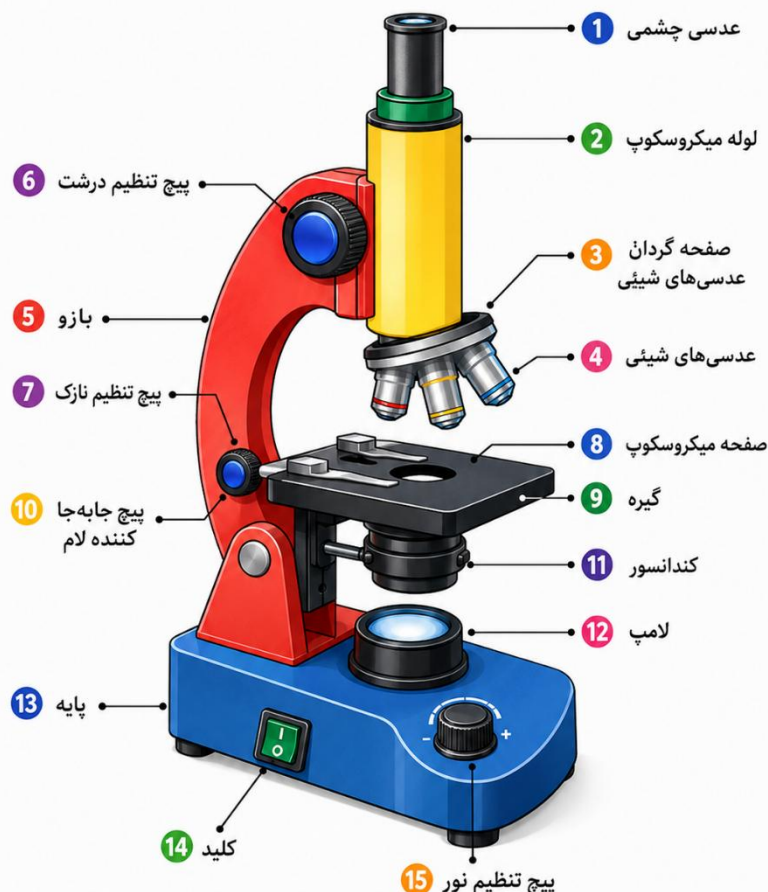
پیچ تنظیم دقیق: برای واضح ساختن تصویر استفاده می‌شود.

شیشه مخصوص نمونه: برای مشاهده

حجرات از یک شیشه بسیار نازک مخصوص لابراتوار استفاده می‌شود.

آشنایی با اجزای میکروسکوپ

(به همراه رنگ آمیزی)



این مجموعه شامل دو بخش است:

شیشه پایه: یک شیشه نازک که نمونه روی آن گذاشته می‌شود.

شیشه پوششی: یک شیشه بسیار نازک که روی نمونه قرار داده می‌شود تا نمونه صاف بماند و حرکت نکند.

در بعضی کتاب‌های خارجی به این‌ها slide و coverslip گفته می‌شود.

مایکروسکوپ الکترونی

مایکروسکوپ الکترونی وسیله‌ای پیشرفته برای مشاهده اجسام بسیار کوچک است که به جای نور از پرتو الکترون استفاده می‌کند. از آنجا که طول موج الکترون‌ها بسیار کوتاه‌تر از نور است، این مایکروسکوپ قدرت تفکیک و بزرگنمایی بسیار بالاتری نسبت به مایکروسکوپ نوری دارد و می‌تواند جزئیاتی در حد نانومتر، مانند ویروس‌ها و ساختارهای درون سلولی، را نشان دهد. دو نوع اصلی مایکروسکوپ الکترونی وجود دارد: نوع عبوری (TEM) که در آن الکترون‌ها از داخل



نمونه عبور می‌کنند و تصویری دوبعدی از ساختار داخلی سلول ارائه می‌دهد، و نوع روبشی (SEM) که سطح نمونه را اسکن کرده و تصویری سه‌بعدی از سطح آن ایجاد می‌کند. در این مایکروسکوپ‌ها از لنزهای مغناطیسی برای متمرکز کردن الکترون‌ها استفاده می‌شود و کل فرایند در شرایط خلأ انجام می‌گیرد. از محدودیت‌های مهم آن این است که نمونه‌ها باید مرده باشند و آماده‌سازی آن‌ها پیچیده و پرهزینه است. با این حال، به دلیل دقت و بزرگنمایی بسیار بالا، مایکروسکوپ الکترونی نقش بسیار مهمی در علوم زیستی و تحقیقاتی دارد.

تفاوت‌های مایکروسکوپ نوری و مایکروسکوپ الکترونی

مایکروسکوپ‌های نوری و الکترونی هر دو برای مشاهده ساختارهای بسیار کوچک مانند حجره‌ها (سلول‌ها) استفاده می‌شوند، اما از نظر طرز کار، قدرت و نوع معلوماتی که ارائه می‌کنند، تفاوت‌های مهمی دارند.

۱. منبع انرژی

مایکروسکوپ نوری از نور مرئی استفاده می‌کند، در حالی که مایکروسکوپ الکترونی از پرتوی الکترون استفاده می‌نماید. استفاده از الکترون باعث می‌شود تصویر با دقت بیشتر به‌دست آید.

۲. قدرت بزرگنمایی (Magnification)

مایکروسکوپ نوری دارای بزرگنمایی محدود است (حدود $1500\times$)، اما مایکروسکوپ الکترونی می‌تواند تا حدود $2,000,000\times$ بزرگنمایی نماید. به همین دلیل، مایکروسکوپ الکترونی توانایی دیدن ساختارهای بسیار کوچک‌تر را دارد.

۳. قدرت تفکیک (Resolution)

قدرت تفکیک به معنی توانایی تشخیص دو نقطه نزدیک به هم است.

در مایکروسکوپ نوری این مقدار حدود ۲۰۰ نانومتر می‌باشد، در حالی که در مایکروسکوپ الکترونی حدود ۰/۱ نانومتر است. این مهم‌ترین تفاوت میان این دو نوع مایکروسکوپ به‌شمار می‌رود.

۴. نوع نمونه (زنده یا مرده)

مایکروسکوپ نوری می‌تواند حجره‌های زنده را نشان دهد، اما مایکروسکوپ الکترونی به دلیل نیاز به خلأ، تنها حجره‌های مرده را مشاهده می‌کند.

۵. رنگ تصویر

در میکروسکوپ نوری، تصاویر معمولاً رنگه هستند یا می‌توان آن‌ها را رنگ آمیزی کرد. اما تصاویر میکروسکوپ الکترونی سیاه و سفید بوده و در صورت نیاز بعداً رنگ داده می‌شوند.

۶. نوع تصویر

میکروسکوپ نوری تصاویر ساده و دو بعدی ارائه می‌دهد.

میکروسکوپ الکترونی دارای دو نوع تصویر است:

TEM برای مشاهده داخل حجره به شکل دو بعدی

SEM برای مشاهده سطح حجره به شکل سه بعدی

۷ بخش‌های قابل مشاهده در حجره

در میکروسکوپ نوری تنها بخش‌های نسبتاً بزرگ دیده می‌شوند، مانند:

هسته، سیتوپلازم، غشای حجره، دیواره حجره، کربوپلاست و واکيول ها

اما میکروسکوپ الکترونی می‌تواند علاوه بر این‌ها، ساختارهای بسیار کوچک‌تر را نیز نشان دهد، از جمله: میتوکندریا، ریبوزوم‌ها، شبکه اندوپلاسمیک، سیستم گولجی، لیزوزوم‌ها و حتی ویروس‌ها

۸ هزینه و پیچیدگی

میکروسکوپ نوری ارزان، کوچک و ساده است و بیشتر در مکاتب استفاده می‌شود.

در مقابل، میکروسکوپ الکترونی بسیار گران، بزرگ و پیچیده است و معمولاً در مراکز تحقیقاتی به کار می‌رود.

۹ کاربرد

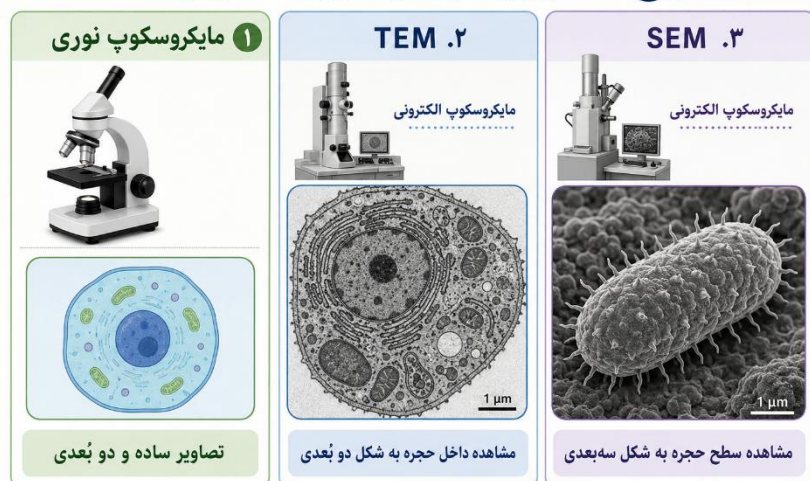
میکروسکوپ نوری برای مشاهده عمومی حجره‌ها و نمونه‌های زنده مناسب است، در حالی که میکروسکوپ الکترونی برای بررسی دقیق و عمیق ساختارهای داخلی حجره استفاده می‌شود.

جمع‌بندی

به‌طور کلی، میکروسکوپ نوری برای دیدن ساختارهای بزرگ و زنده مناسب است، در حالی که میکروسکوپ الکترونی با داشتن قدرت بزرگ‌نمایی و تفکیک بسیار بالا، امکان مشاهده جزئیات بسیار دقیق داخل حجره را فراهم می‌کند، اما تنها برای نمونه‌های مرده قابل استفاده است.

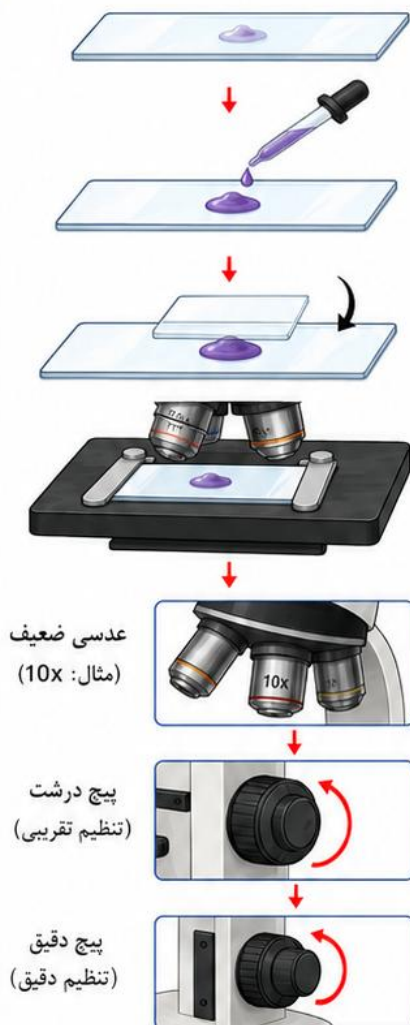
طریقه مشاهده نمونه با میکروسکوپ نوری

نوع تصویر در میکروسکوپ



طریقه مشاهده نمونه با میکروسکوپ نوری

مراحل کار در لابراتوار:



عدسی ضعیف
(مثال: 10x)

پیچ درشت
(تنظیم تقریبی)

پیچ دقیق
(تنظیم دقیق)

1 نمونه روی شیشه پایه گذاشته می شود.

2 یک قطره رنگ مخصوص اضافه می شود.

3 شیشه پوششی به آرامی روی آن گذاشته می شود.

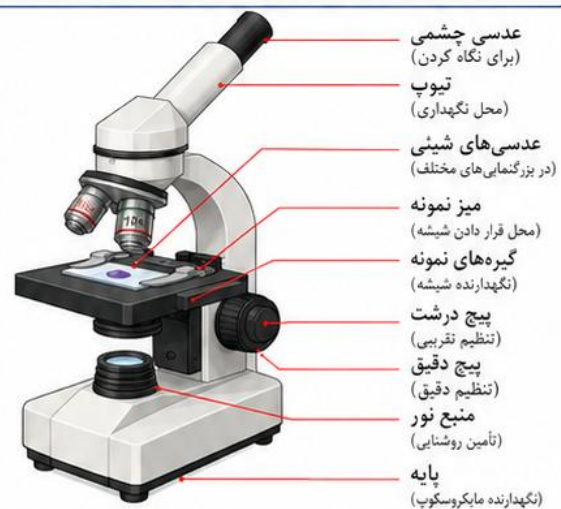
4 شیشه نمونه روی میز میکروسکوپ قرار داده می شود.

5 ابتدا از عدسی ضعیف استفاده می شود.

6 با پیچ درشت تصویر تنظیم می شود.

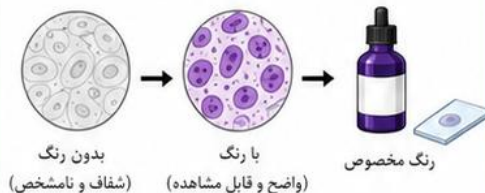
7 با پیچ دقیق تصویر واضح می شود.

قسمت های مهم میکروسکوپ نوری



چرا از رنگ استفاده می شود؟

بیشتر حشرات شفاف هستند و به سختی دیده می شوند. برای همین از رنگ های مخصوص استفاده می شود تا بخش های حجره واضح شوند.



بدون رنگ (شفاف و نامشخص)

با رنگ (واضح و قابل مشاهده)

رنگ مخصوص

نکات مهم:

- همیشه میکروسکوپ را با هر دو دست حمل کنید.
- شیشه ها را با دقت و احتیاط جابه جا کنید.
- بعد از کار ، میکروسکوپ را پاک کرده و در جای مناسب قرار دهید.

فعالیت عملی در سطح دوم

مشاهدهٔ حجره‌های پوست پیاز



پیاز

شیشه نمونه
(شیشه پایه و شیشه پوششی)

محلول یودین



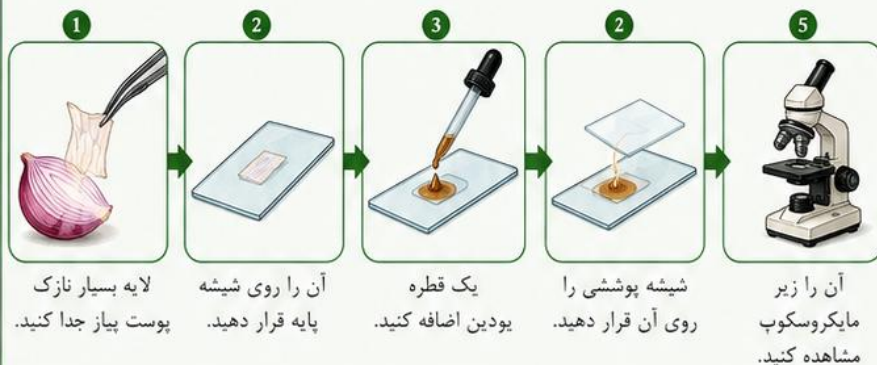
مایکروسکوپ

1. وسایل لازم:

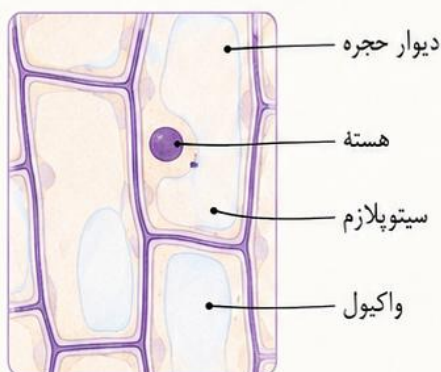


- پیاز
- شیشه نمونه (شیشه پایه و شیشه پوششی)
- محلول یودین
- مایکروسکوپ

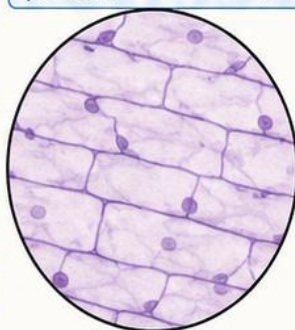
2. مراحل:



1. لایه بسیار نازک پوست پیاز جدا کنید.
2. آن را روی شیشه پایه قرار دهید.
3. یک قطره یودین اضافه کنید.
4. شیشه پوششی را روی آن قرار دهید.
5. آن را زیر مایکروسکوپ مشاهده کنید.



نمای مشاهده تحت مایکروسکوپ



3. نتیجه:



شاگرد باید بتواند این بخش‌ها را ببیند:

- دیوار حجره
- هسته
- سیتوپلازم
- واکوئل

4. نکات مهم امتحانی GCSE:

از کمترین
بزرگنمایی شروع کنید.نمونه باید
خیلی نازک باشد.استفاده از رنگ باعث
واضح شدن حجرات می‌شود.بزرگنمایی کل از ضرب
دو عدسی به دست می‌آید.

- همیشه ابتدا از کمترین بزرگنمایی استفاده کنید.
- نمونه باید خیلی نازک باشد.
- استفاده از رنگ باعث واضح شدن حجرات می‌شود.
- بزرگنمایی کل از ضرب دو عدسی به دست می‌آید.



1. حجره چیست و چرا به آن واحد اساسی حیات گفته می‌شود؟
2. سه بخش مهم حجره را نام ببرید و وظیفه هر کدام را توضیح دهید.
3. دو تفاوت مهم بین حجره حیوانی و حجره نباتی را بیان کنید.
4. وظیفه دیوار حجره در حجره نباتی چیست؟
5. کلوروبلاست در حجره نباتی چه وظیفه‌ای دارد؟
6. مایکروسکوپ نوری چیست و چرا در لابراتوار استفاده می‌شود؟
7. دو نوع عدسی در مایکروسکوپ مرکب را نام ببرید.
8. چرا مشاهده نمونه باید با کمترین بزرگنمایی شروع شود؟
9. اگر عدسی چشمی $10\times$ و عدسی شیئی $40\times$ باشد، بزرگنمایی کل چند است؟
10. چرا برای مشاهده حجرات از رنگ‌های مخصوص استفاده می‌شود؟

فصل دوازدهم

تقسیمات حجروی

اهداف یادگیری

در پایان این درس شاگرد باید بتواند:

1. تعریف حُجره و نقش آن به عنوان کوچک‌ترین واحد زنده را توضیح دهد.
2. توضیح دهد که چگونه حُجره‌های جدید توسط تقسیم حُجره تولید می‌شوند.
3. مراحل اصلی چرخه حُجره شامل رشد حُجره، کپی شدن DNA، میتوزیس و تقسیم سیتوپلازم را شرح دهد.
4. توضیح دهد که چرا میتوزیس باعث تولید دو حُجره جنیتی می‌شود.
5. اهمیت تقسیم حُجره را برای رشد، ترمیم بافت‌ها و جایگزینی حُجره‌های مرده بیان کند.
6. مفهوم حُجره‌های بنیادی و توانایی آن‌ها در تبدیل شدن به حُجره‌های تخصصی را توضیح دهد.
7. تفاوت میان تومور خوش خیم و تومور بدخیم را توضیح دهد.
8. توضیح دهد که چرا تقسیم غیرقابل کنترل حُجره می‌تواند باعث سرطان شود.

تقسیم حُجره و رشد (Cell Division and Growth)

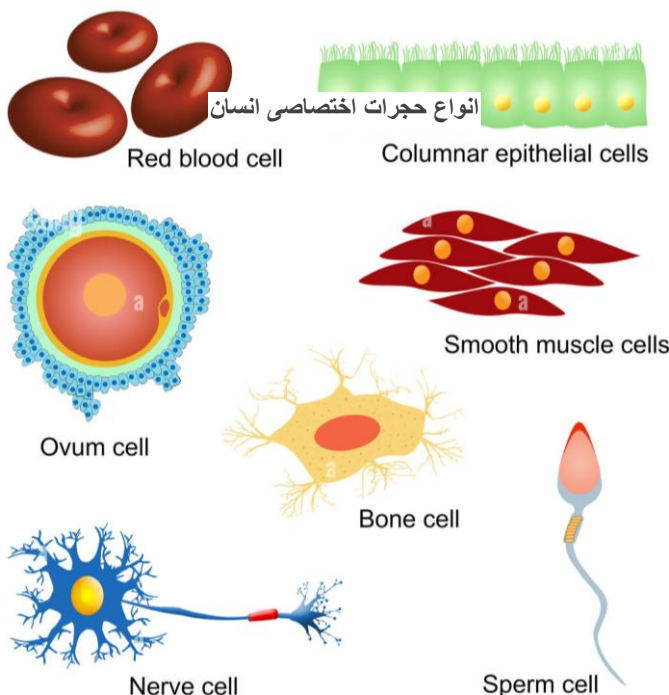
حُجره (Cell) کوچک‌ترین واحد زنده در تمام موجودات زنده است. همه موجودات زنده مانند انسان، حیوانات، نباتات و باکتری‌ها از حُجره ساخته شده‌اند و بدن انسان از تریلیون‌ها حُجره تشکیل شده است. هر حُجره می‌تواند رشد کند، تقسیم شود و وظیفه مشخصی انجام دهد. افزایش تعداد حُجره‌ها در بدن از طریق تقسیم حُجره (Cell Division) صورت می‌گیرد. وقتی یک حُجره تقسیم می‌شود، از یک حُجره دو حُجره جدید به وجود می‌آید.

تقسیم حُجره چگونه انجام می‌شود؟

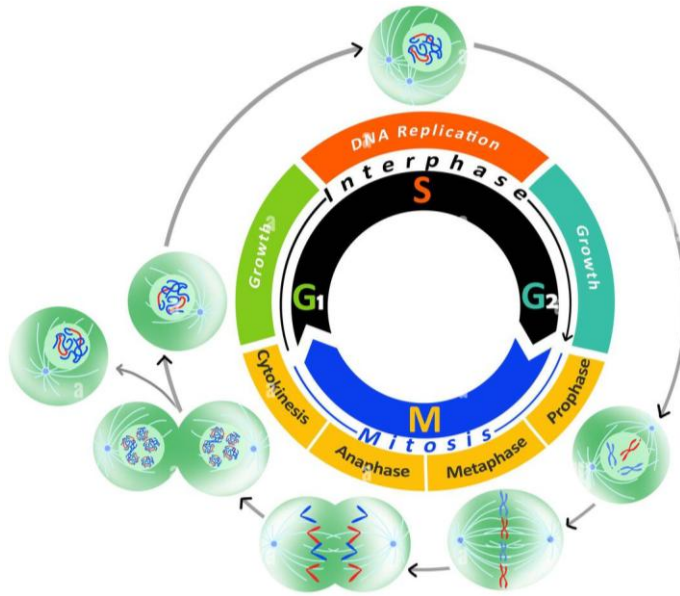
در بدن انسان و حیوانات، این نوع تقسیم معمولاً از طریق میتوزیس (Mitosis) انجام می‌شود. در میتوزیس یک حُجره به دو حُجره جدید تقسیم می‌شود که از نظر معلومات جنتیکی (DNA) کاملاً مشابه حُجره اولیه هستند. این حُجره‌ها همچنان همان تعداد کروموزوم را دارند. در انسان هر حُجره عادی دارای ۴۶ کروموزوم (۲۳ جفت) است و بعد از میتوزیس هر دو حُجره جدید نیز همین تعداد کروموزوم را دارند.

چرخه حُجره یا cell cycle

قبل از اینکه حُجره تقسیم شود، مراحل را طی می‌کند که به آن چرخه حُجره (Cell Cycle) گفته می‌شود. چرخه حُجره شامل چند مرحله مهم است.



مرحله اول: حُجره رشد می‌کند؛ اندازه آن بزرگ‌تر می‌شود، سیتوپلازم زیاد می‌شود و عضویک‌ها مانند میتوکندریا و ریبوزوم‌ها افزایش پیدا می‌کنند.



مرحله دوم: DNA کپی می‌شود تا دو نسخه کامل از معلومات جنتیکی ساخته شود. این کار تضمین می‌کند که هر حُجره جدید یک مجموعه کامل از معلومات جنتیکی دریافت کند.

مرحله سوم: میتوز رخ می‌دهد؛ در این مرحله کروموزوم‌ها در مرکز حُجره مرتب می‌شوند، سپس توسط رشته‌های دوکی به دو طرف حُجره کشیده می‌شوند و هسته حُجره تقسیم می‌شود.

مرحله آخر: سیتوپلازم تقسیم می‌شود و در نتیجه دو حُجره کامل و جدا از هم به وجود می‌آید.

چرا تقسیم حُجره مهم است؟

تقسیم حُجره برای چند دلیل اساسی در بدن موجودات زنده مهم است.

نخست: برای رشد بدن؛ در دوران کودکی و نوجوانی بدن بزرگ‌تر می‌شود، استخوان‌ها طولانی‌تر می‌شوند و عضلات افزایش می‌یابند. این رشد به این دلیل است که حُجره‌ها به طور پیوسته تقسیم می‌شوند و تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد.

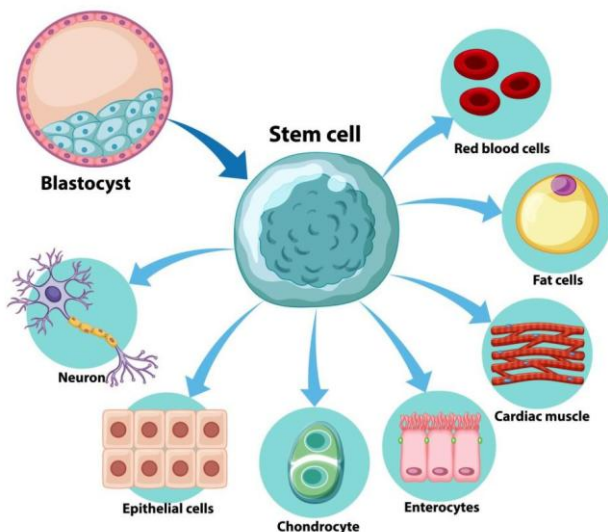
دوم: برای ترمیم بافت‌ها؛ اگر بدن آسیب ببیند، مانند زخم شدن پوست یا آسیب عضلات، حُجره‌های اطراف محل آسیب شروع به تقسیم می‌کنند تا حُجره‌های آسیب‌دیده جایگزین شوند و بافت ترمیم گردد.

سوم: برای جایگزینی حُجره‌های مرده یا فرسوده؛ بسیاری از حُجره‌ها عمر کوتاه دارند، مانند حُجره‌های پوست، حُجره‌های خون و حُجره‌های دیواره روده. این حُجره‌ها پس از مدتی از بین می‌روند و بدن با تقسیم حُجره، حُجره‌های جدید تولید می‌کند تا عملکرد بافت‌ها حفظ شود.

❖ ر بیولوژی GCSE همچنین موضوع حُجره‌های بنیادی (Stem Cells) مطرح می‌شود.

حُجره بنیادی

حُجره‌ای است که هنوز تخصصی نشده و توانایی تبدیل شدن به انواع مختلف حُجره‌های بدن را دارد. این حُجره‌ها می‌توانند به حُجره‌های تخصصی مانند حُجره عصبی، حُجره عضله یا حُجره خون تبدیل شوند.



انواع حجره بنیادی: سه نوع مهم حجره بنیادی شناخته می‌شود. نخست حجره‌های بنیادی جنینی که در جنین اولیه وجود دارند و توانایی تبدیل شدن به تقریباً هر نوع حجره در بدن را دارند. دوم حجره‌های بنیادی بالغ که در بعضی بافت‌ها مانند مغز استخوان یافت می‌شوند و می‌توانند به تعداد محدودی از انواع حجره‌ها تبدیل شوند، برای مثال به حجره‌های مختلف خون. سوم حجره‌های بنیادی نباتی که در بخش‌هایی از نبات به نام مریستم (Meristem) قرار دارند. این نواحی در نوک ریشه و نوک ساقه یافت می‌شوند و باعث رشد نبات و تشکیل بافت‌های جدید نباتی می‌گردند.

موقعیت حجرات بنیادی در نباتات

کاربرد حجرات بنیادی:

حجره‌های بنیادی کاربردهای مهمی در طب دارند. دانشمندان از آن‌ها برای تحقیق و درمان برخی مریضی‌ها استفاده می‌کنند، مانند سرطان خون (لوکیمیا)، آسیب نخاع، مریضی پارکینسون و بعضی امراض تخریب‌کننده بافت‌ها. با این حال استفاده از حجره‌های بنیادی جنینی گاهی بحث‌های اخلاقی ایجاد می‌کند، زیرا این حجره‌ها از جنین اولیه به دست می‌آیند.

مشکلات در تقسیم حجره

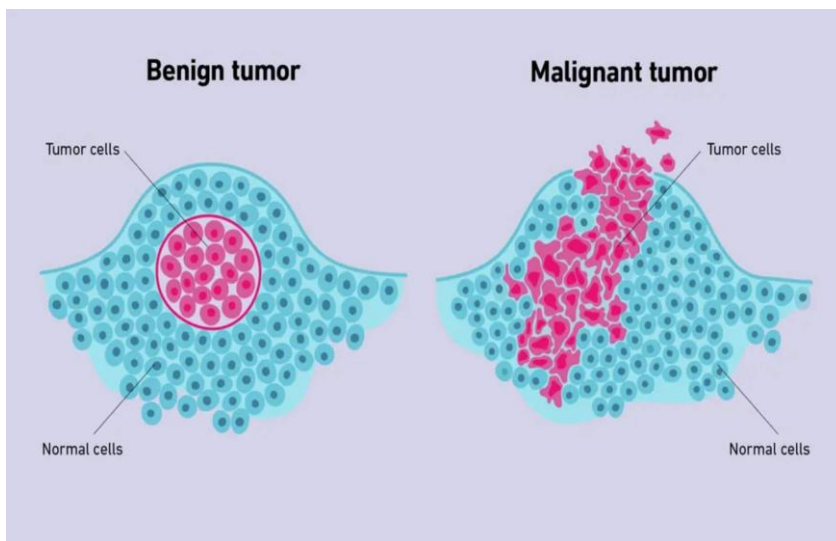
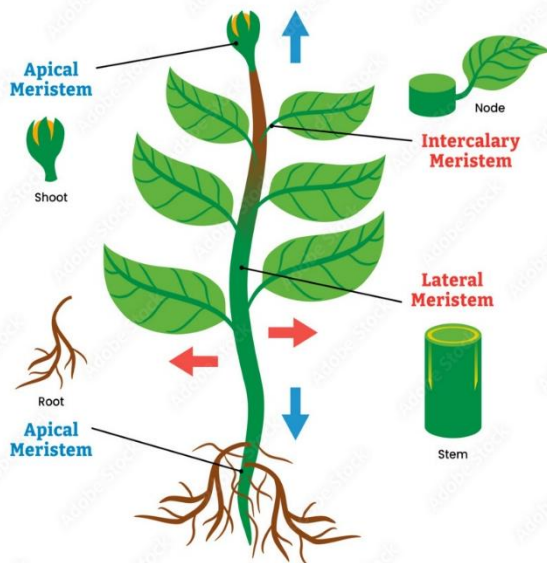
گاهی اوقات تقسیم حجره از کنترل خارج می‌شود. وقتی حجره‌ها بدون توقف تقسیم شوند، توده‌ای از حجره‌ها تشکیل می‌شود که به آن تومور (Tumour) گفته می‌شود.

تومورها دو نوع دارند:

تومور خوش‌خیم (Benign) که معمولاً در یک محل باقی می‌ماند و به سایر قسمت‌های بدن پخش نمی‌شود، و تومور بدخیم (Malignant) که می‌تواند به بافت‌های دیگر بدن انتشار پیدا کند و باعث سرطان شود. در سرطان، حجره‌ها به طور غیرقابل کنترل تقسیم می‌شوند و ممکن است از طریق خون یا سیستم لنفاوی به سایر قسمت‌های بدن انتقال یابند.

به طور خلاصه، در بیولوژی GCSE باید

بدانیم که حجره‌های جدید توسط تقسیم حجره از طریق میتوزیس تولید می‌شوند، در میتوزیس یک حجره به دو حجره جنینی مشابه تقسیم می‌شود، چرخه حجره شامل رشد حجره، کپی شدن DNA، میتوزیس و تقسیم سیتوپلازم است، و تقسیم حجره برای رشد، ترمیم بافت‌ها و جایگزینی حجره‌های مرده در بدن موجودات زنده ضروری می‌باشد.



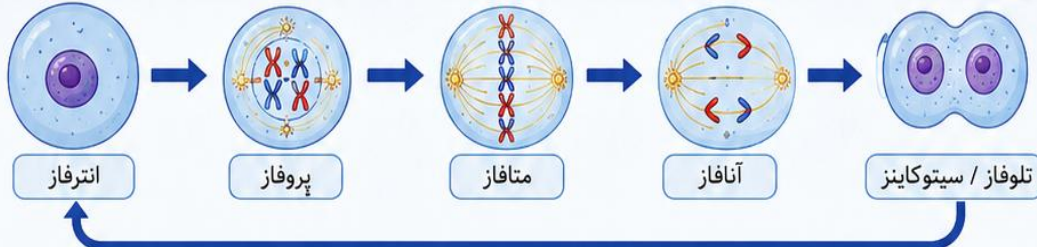


فعالیت‌های یادگیری: تقسیم حُجره



این فعالیت‌ها کمک می‌کند شاگرد مفهوم تقسیم حُجره را بهتر درک کند.

فعالیت ۱ یک نمودار ساده از چرخه حُجره رسم کنید و مراحل آن را نام گذاری کنید.



پادداشت‌ها:

در یک جدول بنویسید که تقسیم حُجره در کدام موارد در بدن استفاده می‌شود.

فعالیت ۲



نمونه‌ها	توضیح / استفاده
رشد بدن	
ترمیم زخم	
جایگزینی حُجره‌های پوست	



فعالیت ۳ فکر کنید اگر تقسیم حُجره در بدن متوقف شود چه اتفاقی می‌افتد. پاسخ خود را در چند جمله بنویسید.



فعالیت ۴ یک تحقیق کوتاه انجام دهید درباره اینکه چگونه حُجره‌های بنیادی در طب استفاده می‌شوند.



تفاوت میان میتوزیس و میوزیس را در یک جدول مقایسه کنید.

فعالیت ۵



ویژگی	میتوزیس	میوزیس
تعداد حُجره‌ها		
کروموزوم‌ها		
هدف تقسیم		



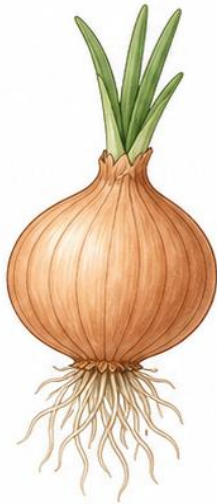
نام و نام خانوادگی: صنف: تاریخ:

سوالات امتحانی

۱. تعریف میتوزیس چیست؟
۲. چرا تقسیم حُجره برای رشد بدن مهم است؟
۳. در بدن انسان هر حُجره چند کروموزوم دارد؟
۴. توضیح دهید چرا دو حُجره تولید شده در میتوزیس جنتیکی مشابه هستند.
۵. سه دلیل برای تقسیم حُجره در بدن انسان نام ببرید.
۶. تفاوت میان تومور خوش خیم و بدخیم چیست؟
۷. حُجره بنیادی چیست؟
۸. چرا حُجره‌های بنیادی برای طب مهم هستند؟
۹. مراحل اصلی چرخه حُجره را نام ببرید.
۱۰. توضیح دهید که چگونه تقسیم غیرقابل کنترل حُجره می‌تواند باعث سرطان شود.

فعالیت عملی (Practical Activity)

مشاهده تقسیم خُجره در نوک ریشه پیاز

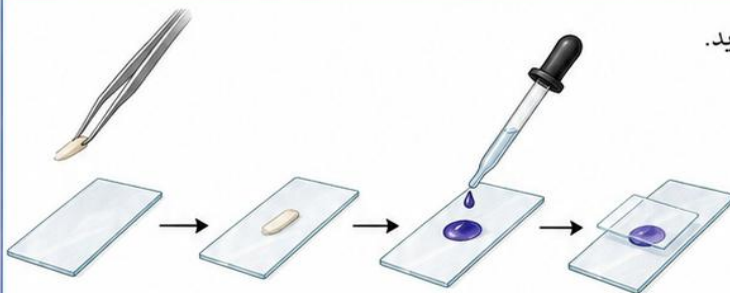


وسایل لازم



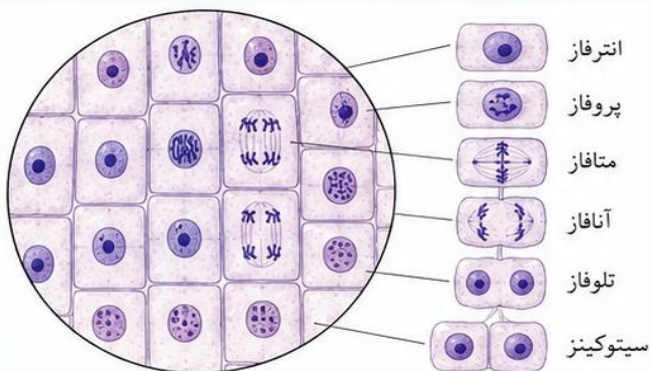
- میکروسکوپ
- سلاید
- ریشه پیاز
- رنگ مخصوص
مانند iodine یا methylene blue

مراحل



1. یک قطعه کوچک از نوک ریشه پیاز بردارید.
2. آن را روی لام قرار دهید.
3. چند قطره رنگ اضافه کنید.
4. لامل را روی آن بگذارید.
5. نمونه را زیر میکروسکوپ مشاهده کنید.

نتیجه مورد انتظار



شاگرد می‌تواند خُجروهایی را که در حال میتوزیس هستند مشاهده کند.

فصل سیزدهم

گروه بندی موجودات زنده

اهداف یادگیری

در پایان این درس شاگرد باید بتواند:

1. مفهوم گروه بندی موجودات زنده (Classification) را توضیح دهد و هدف آن را بیان کند.
2. سلسله مراتب گروه بندی موجودات زنده را نام ببرد (Domain تا Species).
3. تعریف گونه (Species) را بیان کند و توضیح دهد که چرا این سطح مهم ترین سطح گروه بندی است.
4. خصوصیات اصلی پنج قلمرو موجودات زنده را تشخیص دهد: حیوانات، نباتات، قارچ ها، پروتکتستا و باکتریا.
5. تفاوت میان حُجره های پروکاریوت و یوکاریوت را توضیح دهد.
6. سیستم نام گذاری دو بخشی (Binomial Nomenclature) را توضیح دهد و یک مثال از آن ارائه کند.
7. توضیح دهد که چگونه خصوصیات ظاهری و معلومات DNA برای گروه بندی موجودات استفاده می شود.

گروه بندی موجودات زنده بر اساس خصوصیات ظاهری (Classification of Living Organisms)

در بیولوژی، دانشمندان موجودات زنده را بر اساس خصوصیات مشترک و تفاوت های ظاهری و ساختمانی در گروه های مختلف قرار می دهند. به این پروسه گروه بندی یا کلاس بندی موجودات زنده (Classification) گفته می شود. هدف از گروه بندی این است که دانشمندان بتوانند موجودات زنده را به شکل منظم مطالعه کنند، شباهت ها و تفاوت ها را درک کنند و روابط تکاملی میان آن ها را مشخص سازند. دانش گروه بندی موجودات زنده بخشی از علم بیولوژی است که به آن تکسونومی (Taxonomy) گفته می شود. در گذشته دانشمندان بیشتر بر اساس خصوصیات ظاهری مانند شکل بدن، نوع حُجره، داشتن یا نداشتن دیوار حُجره، روش تغذیه و ساختار بدن موجودات را گروه بندی می کردند. امروزه علاوه بر این خصوصیات، از اطلاعات DNA و جنتیک نیز استفاده می شود تا روابط میان موجودات دقیق تر مشخص گردد.

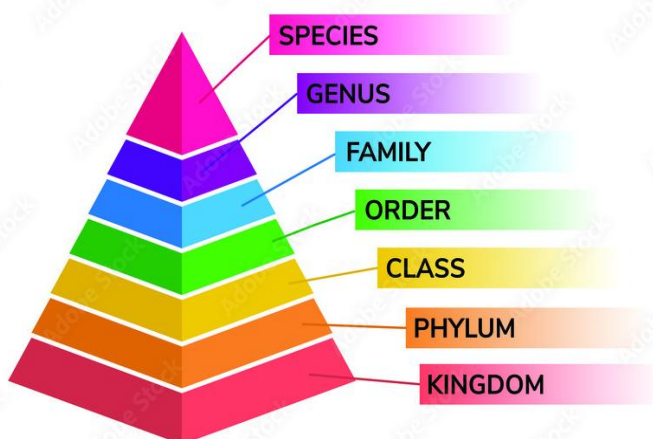
سیستم گروه بندی در بیولوژی

در بیولوژی، موجودات زنده در یک سلسله مراتب (Hierarchy) گروه بندی می شوند. این سلسله مراتب از گروه های بسیار بزرگ شروع می شود و به گروه های کوچک تر می رسد.

BIOLOGY ●●●

BIOLOGICAL CLASSIFICATION

ترتیب عمومی گروه بندی چنین است:



Domain

Kingdom

Phylum

Class

Order

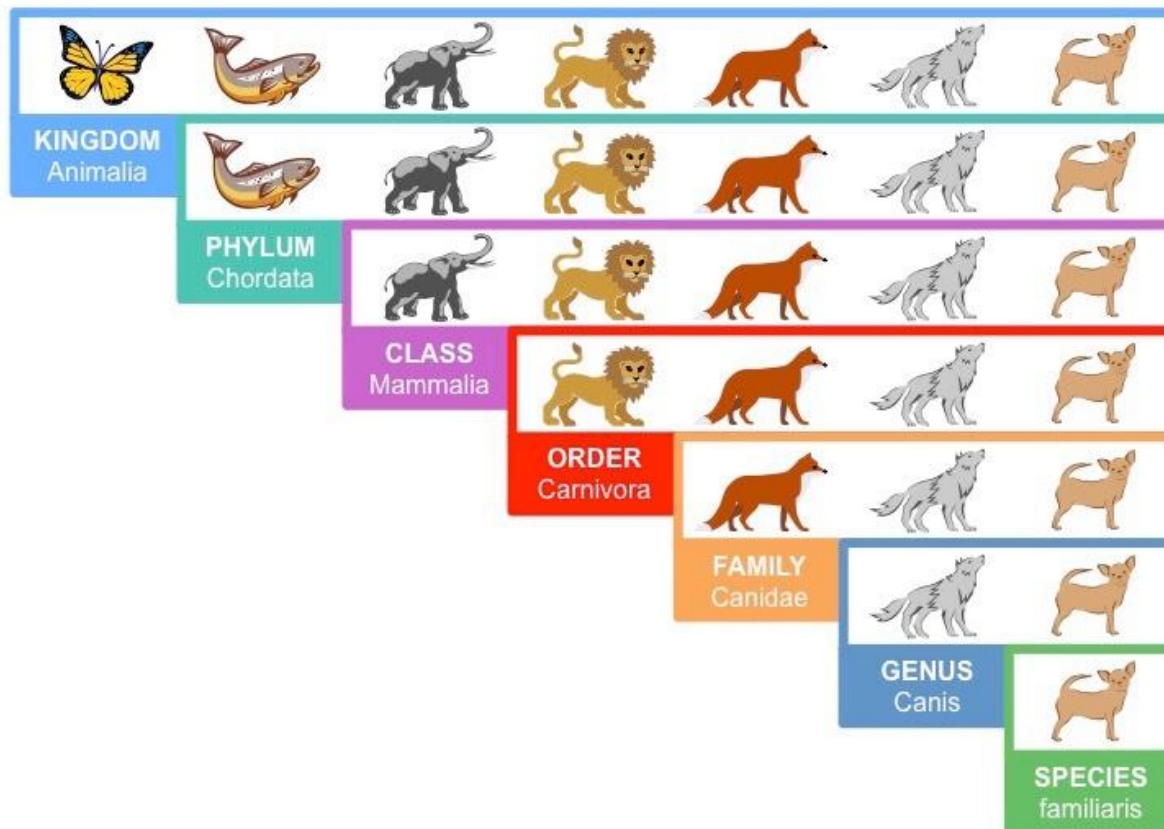
Family

Genus

Species

گروه بندی بیولوژیکی

مهم ترین سطح گروه بندی در بیولوژی Species (نوع یا گونه) است.



سیستم گروه بندی موجودات

گونه (Species) به گروهی از موجودات گفته می شود که:

- خصوصیات بسیار مشابه دارند
- می توانند با یکدیگر جفت گیری کنند
- فرزند بارور تولید کنند

پنج قلمرو اصلی موجودات زنده

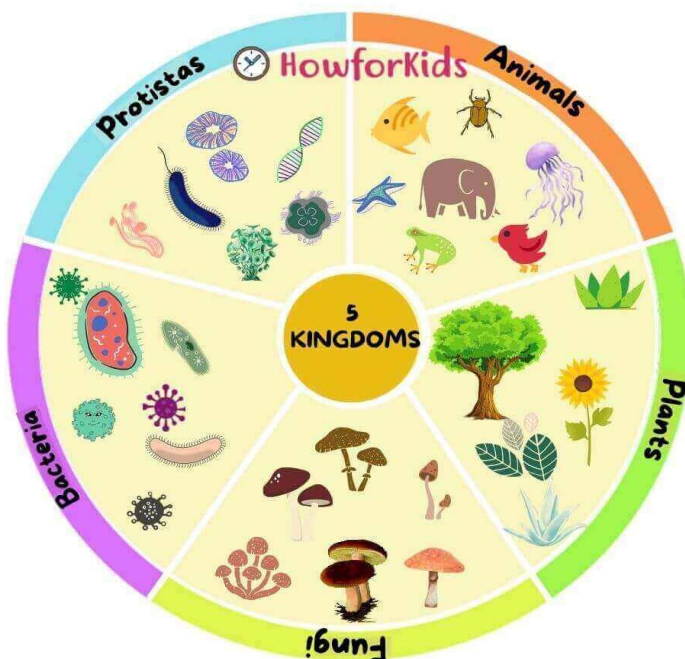
در سیستم گروه بندی که در سطح GCSE تدریس می شود، موجودات زنده معمولاً در پنج قلمرو (Kingdom) تقسیم می شوند:

1. حیوانات (Animals)
2. نباتات (Plants)
3. قارچ ها (Fungi)
4. پروتکتستا (Protoctista)
5. باکتری یا پروکاریوت ها (Prokaryotes)

قلمرو های ارگانیزم ها

در ادامه خصوصیات هر گروه توضیح داده می شود.

۱. قلمرو حیوانات (Animals)



حیوانات موجوداتی چندخُجَره‌ای هستند که دیوار خُجَره ندارند ولی دارای سیستم عصبی هستند و می‌توانند حرکت کنند. همچنان اینها Heterotrophic هستند یعنی از طریق خوردن موجودات دیگر تغذیه می‌کنند.

نمونه‌ها:

- 1) انسان
- 2) ماهی
- 3) حشرات
- 4) پرندگان
- 5) پستانداران

خُجَره‌های حیوانی دارای عضویک‌هایی مانند: هسته، میتوکندریا، سیتوپلازم و غشای خُجَره هستند اما دیوار خُجَره و کلروپلاست ندارند.

۲. قلمرو نباتات (Plants)

نباتات موجودات چندخُجَره‌ای هستند که می‌توانند فتوسنتز انجام دهند.



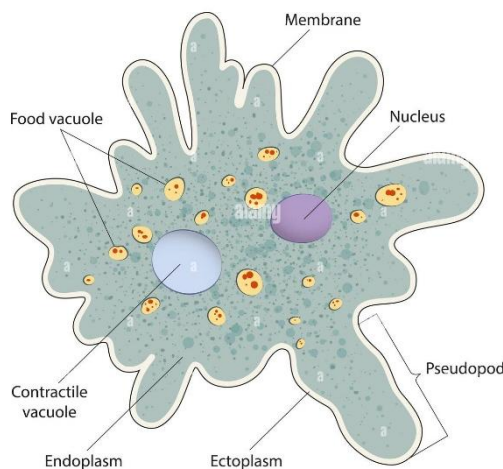
خصوصیات مهم آنها عبارت ست از اینکه دارای کلروپلاست هستند، دارای دیوار خُجَره از سلولوز هستند. انرژی خود را از نور خورشید به دست می‌آورند و معمولاً ثابت هستند و حرکت نمی‌کنند.

نمونه‌ها:

- 1) درختان
- 2) علف‌ها
- 3) گل‌ها
- 4) گیاهان زراعی

۳. قلمرو قارچ‌ها (Fungi)

قارچ‌ها شامل موجوداتی مانند قارچ خوراکی، کپک‌ها و مخمرها هستند. خصوصیات قارچ‌ها اینها دیوار خُجَروی دارند که از ماده‌ای به نام کیتین ساخته شده است. کلروپلاست ندارند بنا فتوسنتز انجام نمی‌دهند و از طریق تجزیه مواد عضوی تغذیه می‌کنند. البته برخی تک‌خُجَره‌ای و برخی چندخُجَره‌ای هستند. قارچ‌ها نقش مهمی در تجزیه مواد مرده در طبیعت دارند.



۴. پروتستا (Protista)

پروتستا گروهی از موجودات زنده هستند که بیشتر تک‌خُجَره‌ای می‌باشند. خصوصیات آنها اینست که برخی شان شبیه حیوانات هستند و برخی شبیه نباتات بنا بعضی هایشان می‌توانند فتوسنتز انجام دهند.

نمونه معروف:

آمیبا (Amoeba)

که می‌تواند حرکت کند و غذا را ببلعد.

نمونه دیگر:

جلبک‌ها (Algae) که می‌توانند فتوسنتز انجام دهند.

نماهای مختلف از جلبک‌ها

۵. باکتری یا پروکاریوت‌ها
(Prokaryotes)

باکتری موجودات بسیار کوچک تک‌حُجره‌ای هستند که هسته واقعی ندارند و DNA آن‌ها آزاد در سیتوپلازم قرار دارد. دیوار حُجره دارند ولی ساختار حُجره آن‌ها ساده‌تر از سایر موجودات است برخی باکتری مفید هستند و برخی می‌توانند مریضی ایجاد کنند.



تفاوت حُجره‌های پروکاریوت و یوکاریوت

موجودات زنده به دو نوع حُجره تقسیم می‌شوند:

پروکاریوت‌ها (Prokaryotic cells): مانند باکتری که هسته واقعی ندارند.

یوکاریوت‌ها (Eukaryotic cells): مانند حیوانات، نباتات، قارچ‌ها و پروتکتستا که دارای هسته واقعی هستند.

نامگذاری علمی موجودات

برای جلوگیری از اشتباه در نام‌ها، دانشمندان از سیستم نامگذاری دو بخشی (Binomial Nomenclature) استفاده می‌کنند. در این سیستم هر موجود زنده دو نام دارد:

Genus + Species

مثال: Homo sapiens

Homo جنس

sapiens گونه

شواهد برای گروه‌بندی

دانشمندان برای گروه‌بندی موجودات زنده از چند نوع معلومات استفاده می‌کنند:

• خصوصیات ظاهری

a. ساختار حُجره

b. نوع DNA

c. شواهد تکامل

d. رفتار و تغذیه

خلاصه نکات مهم برای امتحان

- 1) گروه‌بندی موجودات زنده بر اساس خصوصیات مشترک انجام می‌شود.
- 2) کوچک‌ترین گروه در گروه‌بندی گونه (Species) است.
- 3) موجودات زنده در پنج قلمرو اصلی گروه‌بندی می‌شوند.
- 4) موجودات می‌توانند دارای حُجره پروکاریوت یا یوکاریوت باشند.
- 5) سیستم نامگذاری دو بخشی برای نام علمی موجودات استفاده می‌شود.



فعالیت‌های یادگیری: گروه‌بندی موجودات زنده

این فعالیت‌ها کمک می‌کند شاگرد مفاهیم گروه‌بندی و نام‌گذاری موجودات زنده را بهتر درک کند.



یک جدول رسم کنید و پنج قلمرو موجودات زنده را در آن بنویسید. سپس خصوصیات مهم هر قلمرو را در مقابل آن ذکر کنید.

فعالیت ۱

قلمرو	خصوصیات مهم



سه موجود زنده مختلف انتخاب کنید (مثلاً انسان، درخت، قارچ). بررسی کنید که هر کدام در کدام قلمرو قرار می‌گیرند و چرا.

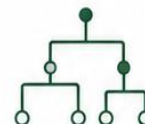
فعالیت ۲

موجود زنده	قلمرو	چرا؟



در یک نمودار ساده، سلسله مراتب گروه‌بندی موجودات زنده را رسم کنید و مراحل آن را نام‌گذاری کنید.

فعالیت ۳



در مورد یک موجود زنده تحقیق کوتاه انجام دهید و نام علمی آن را پیدا کنید (Species و Geecies).

فعالیت ۴

.....

.....

.....



Species / گونه : _____

Genus / جنس : _____

یک جدول مقایسه‌ای میان خجریه‌های پروکاریوت و یوکاریوت رسم کنید.

فعالیت ۵

یوکاریوت	پروکاریوت	ویژگی
		هسته
		اندازه
		اندامک‌های غشادار
		مثال
		پیچیدگی ساختمان



تاریخ: _____

صنف: _____

نام و نام خانوادگی: _____

سوالات تمرینی

1. گروه بندی موجودات زنده چیست و چرا دانشمندان از آن استفاده می کنند؟
2. سلسله مراتب گروه بندی موجودات زنده را نام ببرید.
3. تعریف گونه (Species) چیست؟
4. دو خصوصیت مهم نباتات را ذکر کنید که آن ها را از حیوانات متفاوت می سازد.
5. چرا قارچ ها در یک قلمرو جداگانه قرار داده می شوند؟
6. تفاوت اصلی میان پروکاریوت ها و یوکاریوت ها چیست؟
7. سیستم نامگذاری دو بخشی چیست و چرا استفاده می شود؟
8. یک مثال از نام علمی یک موجود زنده بنویسید و دو بخش آن را توضیح دهید.
9. دانشمندان چگونه از DNA برای گروه بندی موجودات زنده استفاده می کنند؟
10. توضیح دهید که چرا گروه بندی موجودات زنده برای مطالعه بیولوژی مهم است؟

فصل چهاردهم

مایکرو ارگانیسم ها

اهداف یادگیری

پس از مطالعه این موضوع شاگرد باید بتواند:

1. میکروارگانیسم را تعریف کند.
2. چهار نوع اصلی میکروارگانیسم را نام ببرد.
3. تفاوت بین میکروارگانیسم مفید و مضر را توضیح دهد.
4. چند مثال از کاربرد میکروارگانیسم ها در تولید غذا و دوا ارائه کند.
5. مفهوم پاتوژن و راه های انتقال مریضی را توضیح دهد.
6. روش های جلوگیری از انتشار عفونت را بیان کند.

میکروارگانیسم ها (MICROORGANISMS)

تعریف: میکروارگانیسم ها موجودات زنده بسیار کوچک هستند که با چشم غیرمسلح دیده نمی شوند و برای مشاهده آن ها باید از میکروسکوپ استفاده شود.

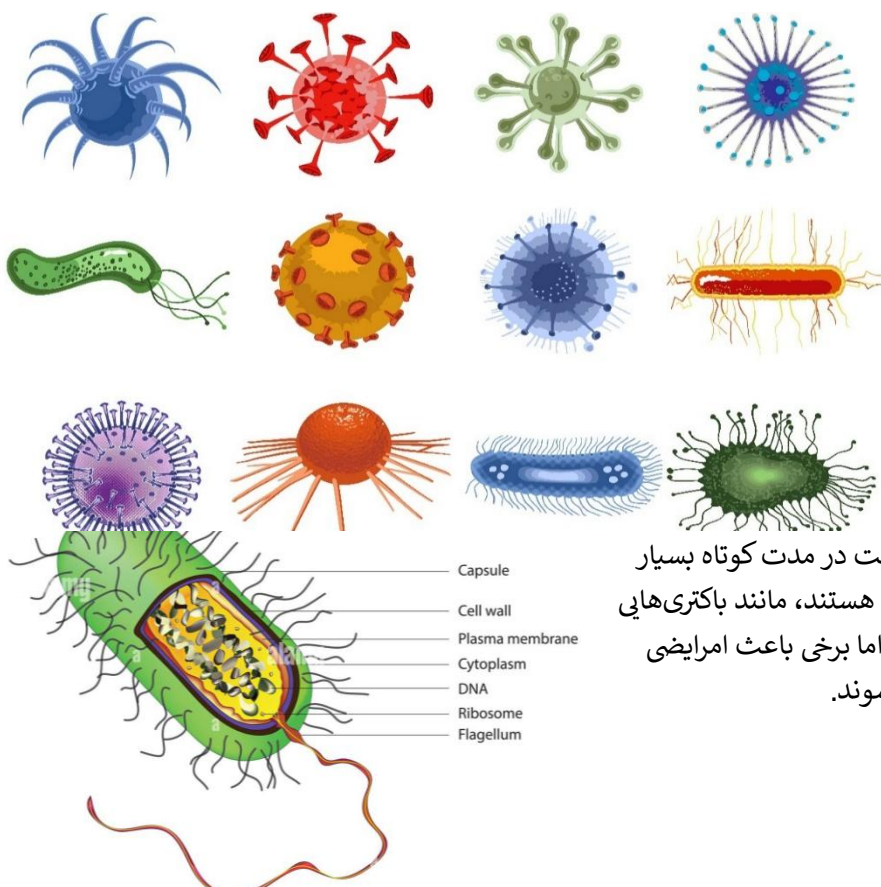
این موجودات تقریباً در همه جا یافت می شوند؛ در هوا، آب، خاک، غذا، روی بدن انسان و داخل بدن انسان. بعضی میکروارگانیسم ها مفید هستند، اما برخی دیگر سبب مریضی می شوند. میکروارگانیسم هایی که مریضی ایجاد می کنند پاتوژن (Pathogens) نام دارند.

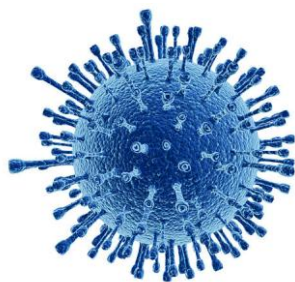
انواع مختلف موجودات کوچک مایکروسکوپی

انواع میکروارگانیسم ها
باکتری

باکتری موجودات تک جره ای هستند که ساختار ساده دارند و هسته واقعی ندارند. آن ها معمولاً از طریق تقسیم دوتایی (Binary Fission) تکثیر می شوند و در شرایط مناسب ممکن است در مدت کوتاه بسیار سریع افزایش یابند. بعضی باکتری مفید هستند، مانند باکتری هایی که در تولید ماست استفاده می شوند، اما برخی باعث امراضی مانند سل، وبا و مسمومیت غذایی می شوند.

ویروس ها





تصویر مایکروسکوپی یک ویروس

ویروس ها از باکتری کوچک تر هستند و حجره کامل محسوب نمی شوند. آن ها تنها زمانی تکثیر می شوند که وارد حجره زنده شوند. ویروس پس از ورود به حجره از سیستم آن برای ساخت ویروس های جدید استفاده می کند و در نهایت حجره را تخریب می کند. امراضی مانند آنفلونزا، سرخک، کووید-۱۹ و HIV توسط ویروس ها ایجاد می شوند.

قارچ ها

قارچ ها می توانند تک حجره ای (مانند مخمر) یا چند حجره ای (مانند کپک) باشند. آن ها معمولاً در محیط های گرم و مرطوب رشد می کنند. مخمر در تولید نان استفاده می شود، در حالی که برخی قارچ ها سبب امراض پوستی مانند پای ورزشکاران می شوند.



پروتوزوا

پروتوزوا موجودات تک حجره ای پیچیده تری هستند که بیشتر در محیط های آبی یا مرطوب زندگی می کنند. برخی از آن ها پاتوژن هستند، مانند عامل مریضی مالاریا که توسط پشه منتقل می شود.

فایده های میکروارگانیسم ها

❖ تولید غذا

برخی میکروارگانیسم ها در صنعت غذا استفاده می شوند. مخمر در پخت نان قند را تجزیه کرده و گاز کاربن دای اکساید تولید می کند که باعث پف کردن خمیر می شود. این فرایند تخمیر (Fermentation) نام دارد. باکتری نیز در تولید ماست و پنیر استفاده می شوند؛ آن ها قند شیر را به اسید لاکتیک تبدیل می کنند که سبب ترش شدن و غلیظ شدن شیر می شود.

❖ کمک به هضم غذا

در روده انسان میلیاردها باکتری مفید زندگی می کنند. این باکتری ها به هضم غذا کمک می کنند، بعضی ویتامین ها تولید می کنند و مانع رشد باکتری های مضر می شوند. این مجموعه به نام میکروبیوم روده شناخته می شود.

❖ تجزیه مواد مرده

باکتری و قارچ ها مواد آلی مرده مانند برگ ها، حیوانات مرده و فضولات را تجزیه می کنند. این فرایند تجزیه (Decomposition) نام دارد و باعث می شود مواد مغذی دوباره به خاک بازگردند و چرخه مواد در طبیعت ادامه پیدا کند.

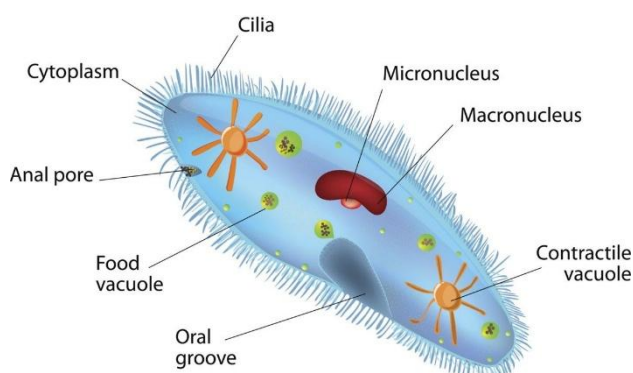
❖ تولید دوا

برخی میکروارگانیسم ها برای تولید دوا استفاده می شوند. نمونه مهم آن انتی بیوتیک ها هستند که برای از بین بردن باکتری ها به کار می روند. مثال معروف آن پنی سیلین است که از نوعی قارچ به دست می آید.

ضرر های میکروارگانیسم ها

برخی میکروارگانیسم ها پاتوژن هستند و مریضی ایجاد می کنند. آن ها می توانند با تولید سموم (Toxins) به حجره های بدن آسیب برسانند یا مستقیماً حجره ها را تخریب کنند. ویروس ها معمولاً با تکثیر در داخل حجره و نابود کردن آن باعث مریضی می شوند.

انتقال مریضی



پاتوژن ها می توانند از راه های مختلف منتقل شوند، از جمله:

• هوا (از طریق عطسه و سرفه)

• تماس مستقیم با فرد آلوده

• غذا یا آب آلوده

• حیوانات یا حشرات ناقل مانند پشه ها

جلوگیری از انتشار عفونت

راه های مهم کاهش انتشار مریضی شامل شستن دست ها با آب و صابون، واکسیناسیون، رعایت حفظ الصحة غذا، پاک نگه داشتن سطوح و پوشاندن دهان هنگام سرفه یا عطسه است. واکسن ها با تحریک سیستم دفاعی بدن باعث تولید انقباضی می شوند و بدن را برای مقابله با مریضی آماده می شود.

فعالیت مشاهده رشد مایکرو ارگانیسم ها



نما مایکروسکوپی مایکرو ارگانیسم های دست

فعالیت مشاهده رشد مایکروارگانیسم ها

وسایل مورد نیاز (همه وسایل ساده خانگی)



۱. یک تکه نان

۲. دو یا سه پلاستیک کوچک
یا کیسه شفاف

۳. کمی آب



۴. یک مارکر یا قلم برای نوشتن



۵. یک جای گرم در خانه

روش انجام فعالیت

۱. یک تکه نان را به سه قسمت مساوی تقسیم کنید.
۲. هر قسمت نان را در یک پلاستیک جداگانه بگذارید.
۳. پلاستیک‌ها را به این شکل آماده کنید:
 - پلاستیک اول: نان خشک (هیچ کاری با آن نکنید)
 - پلاستیک دوم: نان را کمی با آب مرطوب کنید
 - پلاستیک سوم: نان را با دست لمس کنید و سپس در پلاستیک بگذارید
۴. روی هر پلاستیک نام آن را بنویسید:
 - خشک
 - مرطوب
 - لمس شده با دست
۵. پلاستیک‌ها را در یک جای نسبتاً گرم در خانه قرار دهید.
۶. هر روز به مدت ۳ تا ۵ روز آن‌ها را مشاهده کنید.

نکته مهم حفظ الصحة

پلاستیک‌ها را باز نکنید. فقط از بیرون نگاه کنید.



لمس شده با دست



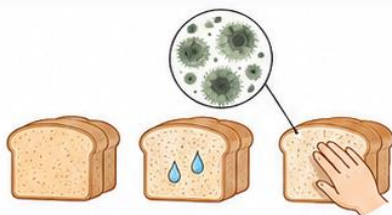
مرطوب



خشک



مشاهده و ثبت نتایج



شاگرد باید این جدول را در کتابچه خود رسم کند.

روز	نان خشک	نان مرطوب	نان لمس شده
اول			
دوم			
سوم			
چهارم			

شاگرد باید بنویسد:

- آیا کپک دیده می شود؟
- رنگ کپک چیست؟
- در کدام نان زودتر رشد کرد؟



نتیجه گیری

در پایان شاگرد باید به این سوال پاسخ دهد:

کدام نان زودتر کپک زد و چرا؟

معمولاً نان مرطوب یا لمس شده با دست زودتر کپک می زند، زیرا:

- رطوبت باعث رشد میکروارگانیسم ها می شود
- دست انسان می تواند میکروب ها را انتقال دهد



سوالات تفکری برای شاگرد

۱. چرا نان مرطوب سریع تر کپک می زند؟
۲. چرا شستن دست ها قبل از غذا مهم است؟
۳. کپک چه نوع میکروارگانیسم است؟
۴. این فعالیت چه چیزی درباره میکروب ها به ما نشان می دهد؟



هدف آموزشی فعالیت

این فعالیت به شاگرد نشان می دهد که:

- میکروارگانیسم ها در محیط اطراف ما وجود دارند
- رطوبت و گرمی باعث رشد آن ها می شود
- حفظ الصحه (مانند شستن دست ها) بسیار مهم است



سوالات امتحانی

1. میکروارگانیسم چیست؟
2. دو نوع میکروارگانیسم را نام ببرید.
3. توضیح دهید مخمر چگونه باعث پف کردن خمیر نان می شود.
4. پاتوژن چیست؟
5. دو راه انتقال امراض میکروبی را نام ببرید.
6. توضیح دهید واکسن چگونه از مریضی جلوگیری می کند.
7. یک مثال از میکروارگانیسم مفید در تولید غذا بیان کنید.
8. چرا شستن دست ها در جلوگیری از انتشار مریضی مهم است؟
9. تفاوت بین باکتری و ویروس را بیان کنید.
10. توضیح دهید چرا تجزیه مواد مرده برای محیط زیست مهم است.

فصل پانزدهم

بررسی علمی امراض ساری و غیر ساری

اهداف یادگیری

پس از مطالعه این فصل، شاگردان باید بتوانند به پرسش‌های زیر به صورت دقیق و تحلیلی پاسخ دهند:

1. چگونه می‌توان به صورت علمی تفاوت میان امراض ساری و غیرساری را توضیح داد؟
2. پاتوژن‌ها چگونه وارد بدن شده و با چه میکانیزمی باعث بروز مریضی می‌شوند؟
3. چه عواملی سرعت انتشار امراض ساری را در یک جامعه افزایش یا کاهش می‌دهد؟
4. سیستم ایمنی بدن چگونه پاتوژن‌ها را شناسایی و نابود می‌کند، و واکسیناسیون در این روند چه نقشی دارد؟
5. چگونه عوامل خطر مانند تغذیه، محیط و وراثت در بروز امراض غیرساری نقش دارند؟
6. چرا برخی مریضی‌ها می‌توانند هم منشأ ساری داشته باشند و هم در ایجاد امراض غیرساری (مانند سرطان) نقش ایفا کنند؟

امراض ساری و غیرساری

امراض انسانی به دو دسته عمده ساری و غیرساری تقسیم می‌شوند. این دو گروه از نظر عامل ایجادکننده، نحوه انتشار و میکانیزم تأثیر بر بدن تفاوت‌های اساسی دارند. امراض ساری ناشی از پاتوژن‌ها بوده و قابلیت انتقال دارند، در حالی که امراض غیرساری نتیجه تعامل عوامل ژنتیکی، محیطی و رفتاری می‌باشند. سلامت انسان نتیجه تعامل پیچیده‌ای از عوامل بیولوژیکی، محیطی و اجتماعی است. مریضی‌ها زمانی بروز می‌کنند که این تعادل مختل گردد. شناخت امراض ساری و غیرساری برای درک بیولوژی مریضی‌ها و پیشگیری مؤثر اهمیت اساسی دارد.

امراض ساری

تعریف و ماهیت

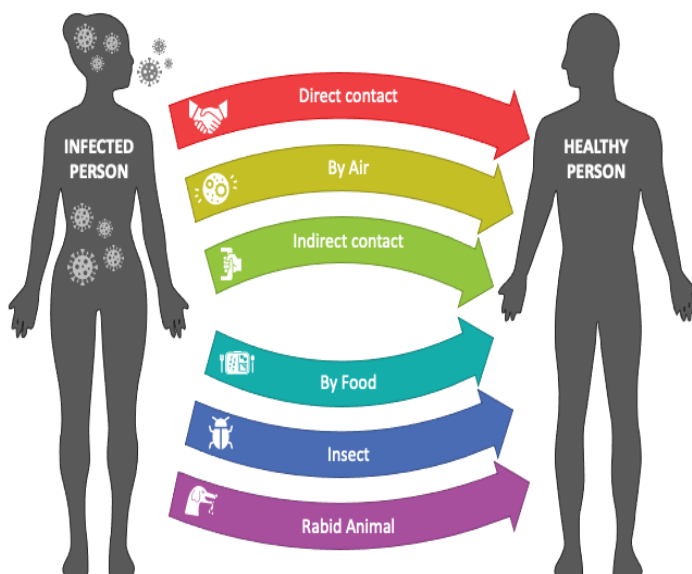
امراض ساری به امراضی گفته می‌شود که در اثر ورود پاتوژن‌ها به بدن ایجاد شده و قابلیت انتقال از فردی به فرد دیگر را دارند. این پاتوژن‌ها شامل باکتری، ویروس‌ها، قارچ‌ها و پروتوزواها بوده و با تخریب حجرات یا تولید سموم، عملکرد بدن را مختل می‌سازند.

پویایی انتشار و سیستم ایمنی

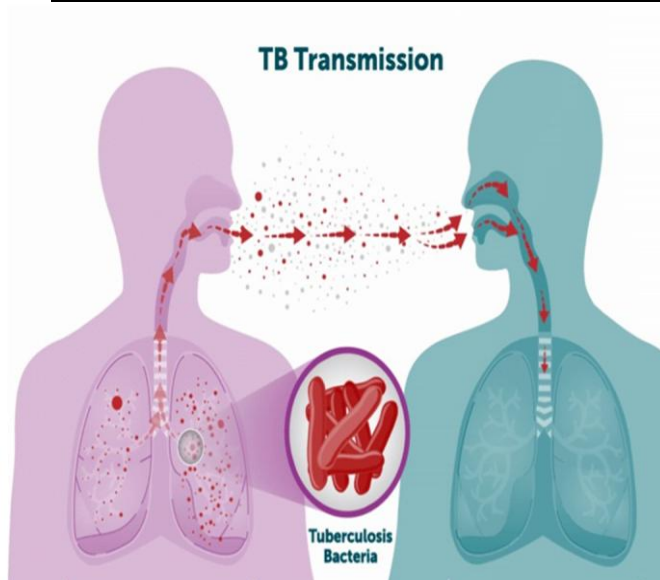
انتشار این مریضی‌ها به عواملی مانند تراکم نفوس، بهداشت و ایمنی جمعی وابسته است. سیستم ایمنی بدن از طریق مکانیسم‌های ذاتی و اکتسابی با پاتوژن‌ها مقابله می‌کند و واکسیناسیون نقش مهمی در ایجاد حافظه ایمنی دارد.

نمونه‌های امراض ساری

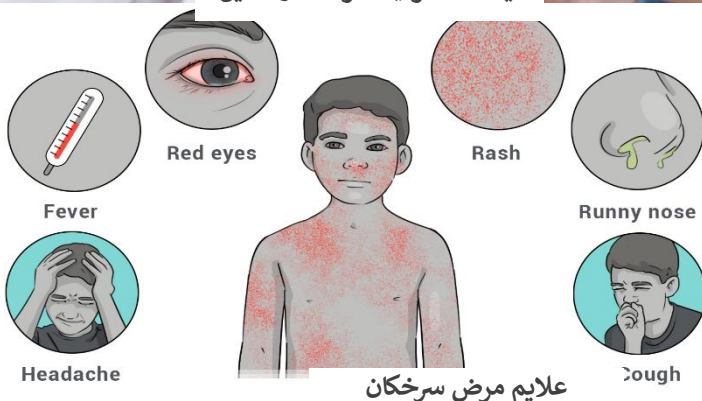
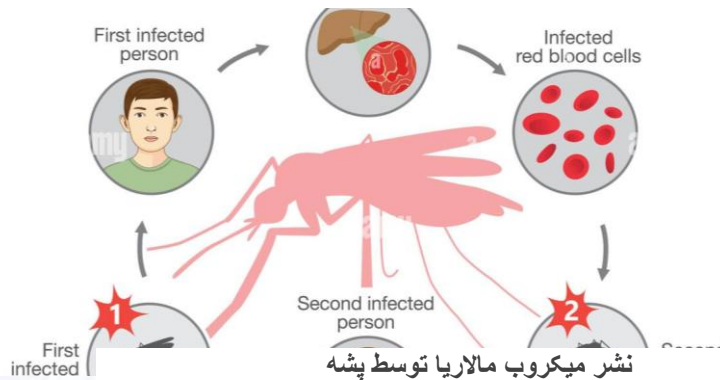
➤ سل (Tuberculosis)



راه‌های انتقال عوامل مریضی در محیط



چگونگی انتقال میکروب های سل (توبرکلوز)



سل یک مریضی باکتریایی است که عمدتاً شش‌ها را درگیر می‌سازد. این مریضی از طریق قطرات تنفسی منتقل شده و با تخریب تدریجی بافت شش، تبادل گازها را مختل می‌کند. علائم آن شامل سرفه مزمن، کاهش وزن و تب می‌باشد. پیشگیری از طریق واکسیناسیون و بهبود شرایط بهداشتی صورت می‌گیرد و درمان آن نیازمند مصرف طولانی مدت آنتی بیوتیک‌ها است.

مالاریا

مالاریا توسط یک پروتوزوا ایجاد شده و از طریق نیش پشه آلوده انتقال می‌یابد. انگل پس از ورود به بدن، ابتدا در کبد تکثیر یافته و سپس به حشرات سرخ خون حمله می‌کند. این روند باعث تب‌های دوره‌ای و کم‌خونی می‌شود. کنترل مریضی با جلوگیری از نیش پشه و استفاده از دواهای ضدانگلی انجام می‌گیرد.

HIV ایدز

این مریضی توسط ویروس HIV ایجاد شده و سیستم ایمنی بدن را هدف قرار می‌دهد. ویروس با تخریب لنفوسایت‌ها، توانایی بدن برای مقابله با عفونت‌ها را کاهش می‌دهد. انتقال آن از طریق تماس با مایعات بدن آلوده صورت می‌گیرد و اگرچه درمان قطعی ندارد، اما داروهای ضدویروسی می‌توانند پیشرفت آن را کند سازند.

سرخکان (Measles)

سرخکان یک مریضی ویروسی بسیار مسری است که از طریق قطرات تنفسی انتقال می‌یابد. این مریضی با تب، دانه‌های پوستی و علائم تنفسی همراه است و واکسیناسیون مؤثرترین روش پیشگیری آن محسوب می‌شود.

امراض غیرساری

تعریف و ماهیت

امراض غیرساری امراضی هستند که قابل انتقال نبوده و معمولاً در نتیجه عوامل ژنتیکی، محیطی و رفتاری ایجاد می‌شوند. این مریضی‌ها اغلب مزمن بوده و به تدریج پیشرفت می‌کنند.

عوامل خطر و میکانیزم

این مریضی‌ها در اثر اختلال در عملکرد طبیعی بدن ایجاد می‌شوند. عوامل خطر شامل سبک زندگی ناسالم، تغذیه

نامناسب، کم تحرکی، استعمال دخانیات و عوامل ژنتیکی می باشد.

نمونه های امراض غیرساری

سرطان (Cancer)

سرطان به رشد غیرقابل کنترل حشرات گفته می شود که در نتیجه جهش های ژنتیکی به وجود می آید. این حشرات می توانند به سایر بخش های بدن گسترش یافته و عملکرد آن ها را مختل سازند. عوامل محیطی و ژنتیکی در بروز آن نقش دارند.

دیابت نوع دوم

دیابت نوع دوم یک مریضی مزمن است که در آن بدن نسبت به انسولین مقاومت پیدا می کند. این وضعیت باعث افزایش قند خون شده و در درازمدت به رگ ها و اعضای بدن آسیب می رساند. این مریضی به شدت با سبک زندگی مرتبط است.

امراض قلبی-عروقی

این مریضی ها شامل اختلالاتی هستند که قلب و رگ های خونی را درگیر می کنند. تجمع چربی در دیواره رگ ها باعث کاهش جریان خون شده و می تواند منجر به حمله قلبی یا سکته گردد.

امراض تنفسی مزمن

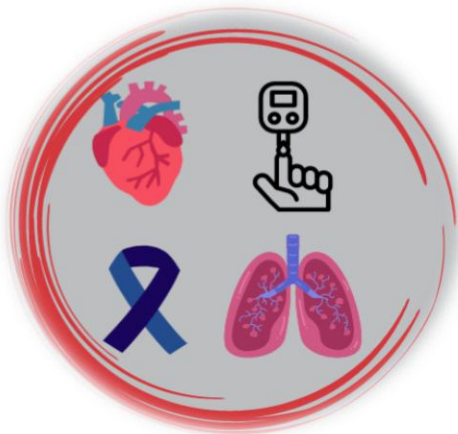
این مریضی ها با تنگی مجاری تنفسی و اختلال در تنفس مشخص می شوند و معمولاً در نتیجه التهاب طولانی مدت یا تماس با مواد مضر ایجاد می گردند.

تحلیل مقایسوی

امراض ساری دارای عامل خارجی و قابل انتقال هستند، در حالی که امراض غیرساری نتیجه تعامل عوامل داخلی و محیطی می باشند. با این حال، در برخی موارد ارتباط میان این دو مشاهده می شود.

نتیجه گیری

سلامت انسان تحت تأثیر عوامل مختلف قرار دارد و مقابله با مریضی ها نیازمند رویکردی جامع است. کنترل امراض ساری بر جلوگیری از انتقال و تقویت سیستم ایمنی تمرکز دارد، در حالی که پیشگیری از امراض غیرساری بر اصلاح سبک زندگی استوار است.



امراض غیر ساری



عنوان فعالیت: مدل سازی انتشار آلودگی



1) هدف فعالیت

این فعالیت به شاگردان کمک می کند تا بفهمند که پاتوژن ها یا آلودگی ها چگونه در جامعه گسترش می یابند و چرا رعایت بهداشت اهمیت دارد.



2) روش انجام فعالیت



استاد مقدار کمی پودر رنگی یا مایع قابل مشاهده را به دست یک شاگرد می دهد.

1

بدون این که دیگران متوجه شوند، شاگرد با دیگران دست می دهد یا اشیای مشترک را لمس می کند.

2

پس از چند دقیقه، مشاهده می شود که ماده رنگی به چندین نفر منتقل شده است.

3

این حالت به عنوان یک مدل ساده از انتشار پاتوژن ها در جامعه بررسی می شود.

4



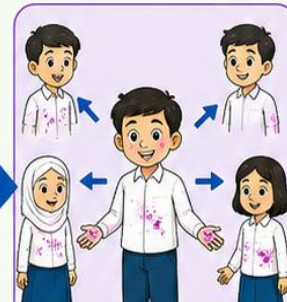
۱. پودر رنگی روی دست یک شاگرد



۲. دست دادن با دیگران



۳. لمس اشیای مشترک (کتاب، میز، دستگیره در)



۴. انتقال ماده رنگی به چندین نفر

3) شاگردان بررسی می کنند



- چگونه آلودگی گسترش یافت؟
- چه عواملی باعث سریع تر شدن انتقال شد؟
- اگر بهداشت رعایت می شد (مثلاً شستن دست ها)، چه تغییری ایجاد می گردید؟

4) نتیجه



این فعالیت به صورت عملی نشان می دهد که چرا رعایت بهداشت، شستن دست ها و پاک نگه داشتن وسایل مشترک در جلوگیری از امراض ساری اهمیت حیاتی دارد.

نام شاگرد: _____ | صنف: _____ | تاریخ: _____

1. امراض ساری را تعریف کرده و یک مثال توضیح دهید.
2. توضیح دهید که سل چگونه از فردی به فرد دیگر انتقال می‌یابد.
3. تفاوت میان ویروس و باکتری را از نظر ساختار و عملکرد بیان کنید.
4. سیستم ایمنی چگونه با پاتوژن‌ها مقابله می‌کند؟
5. چرخه انتقال مالاریا را توضیح دهید.
6. سرطان چگونه در نتیجه تغییرات ژنتیکی ایجاد می‌شود؟
7. دو عامل خطر مهم برای دیابت نوع دوم را تحلیل کنید.
8. توضیح دهید که چگونه امراض قلبی-عروقی ایجاد می‌شوند.
9. واکسیناسیون چگونه باعث ایجاد ایمنی در بدن می‌شود؟
10. تفاوت‌های اساسی میان امراض ساری و غیرساری را به صورت تحلیلی بیان کنید.