

گردش مواد

چرا جانداران تک یاخته ای نیاز به دستگاه گردش مواد ندارند اما جانداران پر یاخته ای باید دستگاه گردش مواد داشته باشند؟

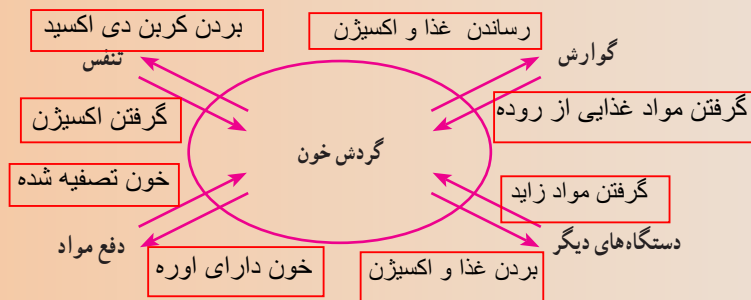
جانداران تک یاخته ای چون با محیط اطراف در تماس اند، مواد مورد نیاز خود را به طور مستقیم از محیط می گیرند و مواد زائد را نیز به همان محیط می فرستند. ولی جانداران پر یاخته ای مثل بدن ما که همه یاخته های آن با محیط ارتباط ندارند، لازم است دستگاهی به کمک آنها بیاید تا نیازهایشان تأمین شود. این دستگاه همان دستگاه گردش مواد است.

در این فصل با اجزای دستگاه گردش مواد و وظایف آن بیشتر آشنا می شوید.



رابط بین همه دستگاه های بدن کدام دستگاه است؟ دستگاه گردش خون

در فصل قبل گفتیم که مواد مغذی پس از گوارش جذب می شوند؛ اما این مواد چگونه به تک تک یاخته های بدن می رسند؟ یاخته ها افزون بر مواد مغذی به اکسیژن نیز نیاز دارند و لازم است کربن دی اکسید تولید شده و مواد زائد را از خود دور کنند. این نیازها چگونه تأمین می شوند؟ برای رسیدن به این اهداف، دستگاه گردش مواد به کمک یاخته ها می آید (شکل ۱).



شکل ۱- ارتباط بین دستگاه های بدن

به وسیله ی خون

گفت و گو کنید باید دارای تلمبه - مسیری برای عبور مواد و مایعی برای جریان داشتن به نظر شما دستگاه گردش مواد باید چه بخش‌هایی با چه مشخصاتی داشته باشد؟

فایده‌ی داشتن یک مایع در دستگاه گردش مواد چیست؟

دستگاه گردش مواد برای اینکه بتواند با تمام یاخته‌های بدن ارتباط برقرار کند به مایعی نیاز دارد تا مواد را با خود جابه‌جا کند. این مایع در بیشتر جانوران، خون است. دستگاه گردش مواد

در انسان شامل قلب، رگ‌ها و خون است. دستگاه گردش مواد در انسان شامل چه بخش‌هایی است؟

خون در شبکه‌ای از لوله‌های مرتبط با هم جریان دارد. به این لوله‌ها، رگ‌های خونی می‌گویند. همچنین برای به گردش در آوردن این مایع درون رگ‌ها به نوعی پمپ نیاز است که همان قلب است (شکل ۲).

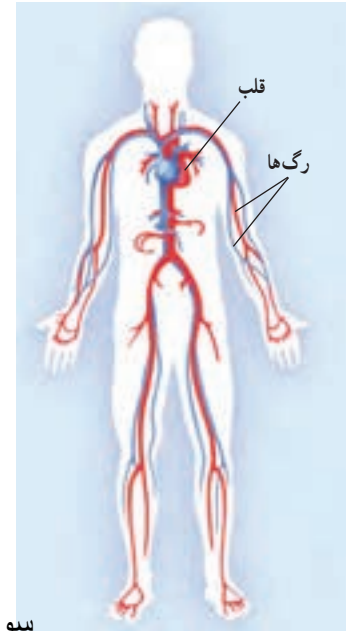
رگ چیست؟ مسیرهایی برای جریان خون در بدن

چه اندامی باعث حرکت خون در رگها و انتقال به تمام بدن می‌شود؟ قلب

قلب

سوال: کدام تلمبه می‌تواند سالانه حدود ۲ میلیون لیتر مایع را جابه‌جا کند؛ در حالی که کمتر از ۳۰۰ گرم وزن دارد؟ قلب ما این کار را انجام می‌دهد. قلب با ضربان خود، خون را با فشار به درون رگ‌ها و اندام‌ها می‌فرستد و چون رگ‌ها به هم مرتبط‌اند، خون دوباره به قلب برمی‌گردد و این کار، پیوسته تکرار می‌شود.

چرا خون دوباره به قلب باز می‌گردد؟



شکل ۲- دستگاه گردش خون

همه‌ی جانوران خون ندارند

آیا می‌دانید

برخی جانوران به جای خون در بدن خود آب را به گردش در می‌آورند؛ مثل اسفنج‌ها و کیسه‌تنان.



فعالیت

به صدای قلب گوش دهید: با استفاده از گوشی پزشکی صدای قلب خود و دوستانتان را بشنوید. در کجای سینه صدای قلب بهتر شنیده می‌شود؟ سعی کنید تعداد ضربان قلب خود را در یک دقیقه بشمارید.

سمت چپ

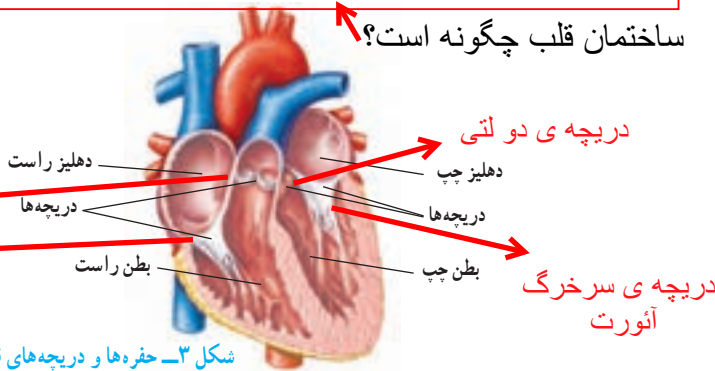
تعداد ضربان در همه‌ی افراد یکسان نیست



قلب، تلمبه‌ای ماهیچه‌ای و توخالی است و چهار حفره دارد، دو حفره در بالا و دو حفره در پایین. حفره‌های بالایی و پایینی با کمک دریچه‌هایی با هم ارتباط دارند (شکل ۳).

ساختمان قلب چگونه است؟

نام حفره‌ها و دریچه‌های قلب را از روی شکل نشان دهید



شکل ۳- حفره‌ها و دریچه‌های قلب

کار دریچه‌های قلب چیست؟ باعث یک طرفه شدن جریان خون می‌شوند

اطلاعات جمع آوری کنید

درون قلب، دریچه‌های دهلیزی - بطنی و سینی قرار دارند. به نظر شما وجود این دریچه‌ها چه اهمیتی دارد؟ با استفاده از منابع مختلف درباره این دریچه‌ها اطلاعاتی را جمع‌آوری و در کلاس گزارش کنید.

باعث یک طرفه شدن جریان خون می‌شوند

بافت‌های تشکیل دهنده قلب را نام ببرید و هر یک در چه بخشی بکار می‌رود؟

بخش عمده قلب از نوعی بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است که به آن ماهیچه قلبی می‌گویند.

درون حفره‌های قلب را بافت پوششی می‌پوشاند که در تشکیل دریچه‌های قلبی نیز شرکت

می‌کنند. وجود بافت پیوندی در اطراف قلب نیز به حفاظت از آن کمک می‌کند. وقتی بافت

ماهیچه‌ای قلب منقبض می‌شود، نیرویی ایجاد می‌کند که به خون فشار می‌آورد و آن را به درون

سرخرگ‌ها می‌راند.

چرا قلب می‌تواند خون را در سرخرگ‌ها به جریان در آورد؟

آزمایش کنید

وسایل و مواد: قلب گوسفند، قیچی، گمانه (سوند)

روش آزمایش

در قسمت شکمی عروق کرونر به سمت چپ و پایین کشیده شده اند

ضخامت بطن‌ها بیشتر از دهلیزها

سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها قابل ارتجاع تر است

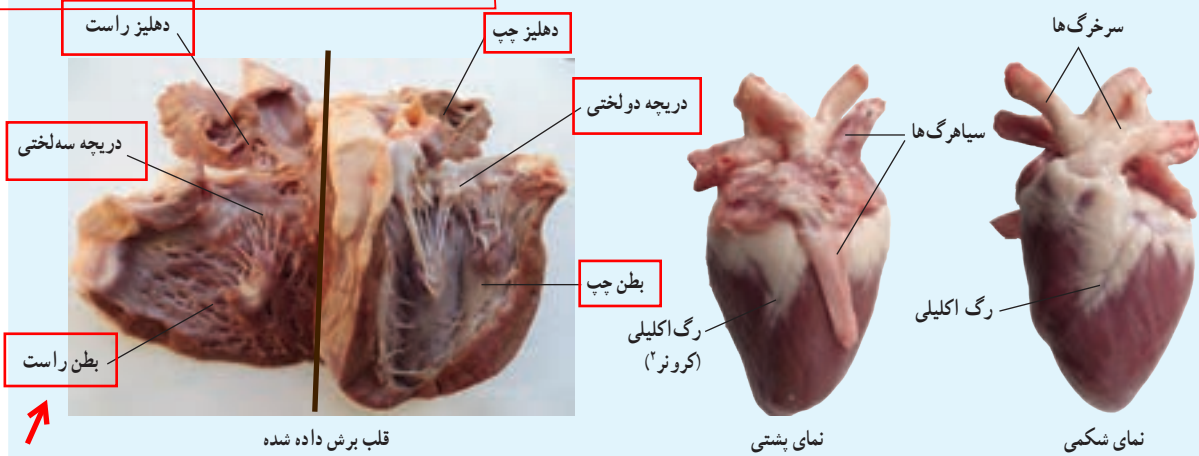
۱- با کمک معلم خود ابتدا جلو و عقب قلب، سپس چپ و راست قلب را مشخص کنید. سرخرگ‌ها را از سیاهرگ‌ها تشخیص دهید.

۲- با توجه به ضخامت دیواره و میزان خاصیت ارتجاعی رگ‌ها، سرخرگ‌ها را از سیاهرگ‌ها تشخیص دهید.

۳- با راهنمایی معلم، برش‌هایی در قلب ایجاد کنید تا بتوانید حفره‌ها، دریچه‌ها و رگ‌های مختلف قلب را تشخیص دهید.

۴- سمت چپ و راست قلب را با هم مقایسه کنید. چه تفاوتی با هم دارند؟ چرا؟

قسمت سمت چپ و پایین ضخامت بیشتر دارد زیرا دیواره بطن چپ قرار دارد که ضخیم‌ترین حفره قلب است



قلب برش داده شده

قسمتهای داخل قلب را نام ببرید

۱- Sonde

۲- Coronare

نکته ی مهم : قلب دو تلمبه است که در کنار هم قرار گرفته و هر تلمبه مستقل از دیگری کار متفاوتی انجام می‌دهد

کار رگ‌های اکلیلی یا کرونر در قلب چیست؟ این رگ‌ها به بافت قلب خون رسانی می‌کنند و غذا و اکسیژن را به بافت قلب می‌رسانند و مواد زاید را از آنها دور می‌کنند

چند نوع رگ در بدن وجود دارد؟ نام ببرید: سه نوع 1- سرخرگها 2- سیاهرگها 3- مویرگها

کار سرخرگها و سیاهرگها را بیان کنید

رگ های قلب

سرخرگها خون را از قلب خارج می کنند و سیاهرگها خون را به قلب برمی گردانند. مهم ترین رگ های قلب را در شکل ۴ می بینید. رگ هایی که به بافت قلب خون رسانی می کنند، اکلیلی (کرونا) نامیده می شوند.

رگهایی که به بافت قلب خون رسانی می کنند چه نام دارند؟

هدایت خون از سر و دستها به قلب

بردن خون به تمام بدن

بزرگ سیاهرگ زیرین

بزرگ سرخرگ، آئورت

به سمت شش راست

به سمت شش چپ

بردن خون از قلب به ششها

سیاهرگ های ششی راست

سرخرگ ششی

سیاهرگ های ششی چپ

آوردن خون اکسیژن دار به قلب

آوردن خون اکسیژن دار به قلب

بزرگ سیاهرگ زیرین

هدایت خون از پاها و تنه به قلب

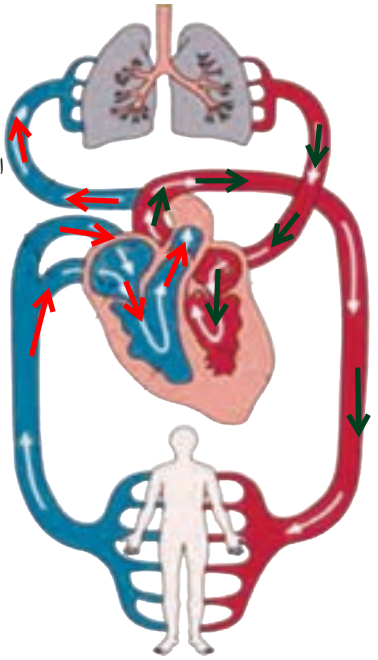
شکل ۴- قلب و رگ های آن

ادامه بزرگ سرخرگ، آئورت

تفاوت خون سمت چپ و راست قلب با هم چیست؟

تیره و روشن

هریک از بخش های چپ و راست قلب، فعالیت مستقلی دارند. با توجه به شکل ۵ می توانید تفاوت عمل این دو بخش را مشخص کنید. خونی که در سمت چپ قلب وجود دارد، اکسیژن بیشتری دارد و روشن است. این خون از طریق بزرگ سرخرگ، آئورت به تمام بدن فرستاده می شود تا نیاز یاخته های بدن را به مواد مغذی و اکسیژن تأمین کند (گردش عمومی خون).



شکل ۵- گردش عمومی و ششی

در سمت راست قلب، خون تیره (دارای کربن دی اکسید) جریان دارد. این خون را بزرگ سیاهرگها به دهلیز راست می آورند. این خون، که اکسیژن کمتری دارد، وارد بطن راست می شود و از طریق سرخرگ ششی به ششها می رود تا از آنجا اکسیژن را جذب کند. خون اکسیژن دار و روشن از طریق سیاهرگ های ششی به دهلیز چپ، و سپس به بطن چپ می رود تا دوباره در بدن به گردش درآید (گردش ششی خون).

فعالیت

خیر نادرست است بخش چپ قلب دارای سرخرگ و سیاهرگ است ولی در هر دو خون تیره جریان دارد

الف) درباره درستی یا نادرستی عبارت زیر در گروه خود گفت و گو کنید. همه سرخرگها خون روشن و همه سیاهرگها خون تیره دارند.

ب) مسیر حرکت خون در حفره ها، دریچه ها و رگ های اصلی قلب را با ذکر نام و با استفاده از پیکان، مشخص، و درباره درستی آن در گروه خود گفت و گو کنید. در گزارش خود خون تیره و روشن را با رنگ های مختلف نشان دهید. یک گردش کامل خون شامل گردش خون تصفیه ای (ششی) و گردش خون عمومی است و به ترتیب زیر است

سوال مهم و پاسخ خیلی مهم

خون اندامها ← سیاهرگ زیرین و زیرین ← دهلیز راست ← دریچه ی سپه لنی ← بطن راست ← دریچه ی سرخرگ ششی ← سرخرگ ششی

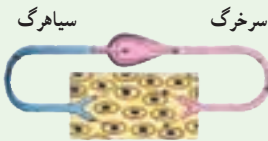
← ششها ← سیاهرگ ششی ← دهلیز چپ ← دریچه ی دو لنی ← بطن چپ ← دریچه ی سرخرگ آئورت ← سرخرگ آئورت ← همه ی اندامها

مراحل کار قلب را نام ببرید. 1- انقباض دهلیزها 2- انقباض بطنها 3- استراحت

منظور از ضربان قلب چیست؟ به مجموع سه مرحله ی کار قلب ضربان قلب می گویند

فکر کنید

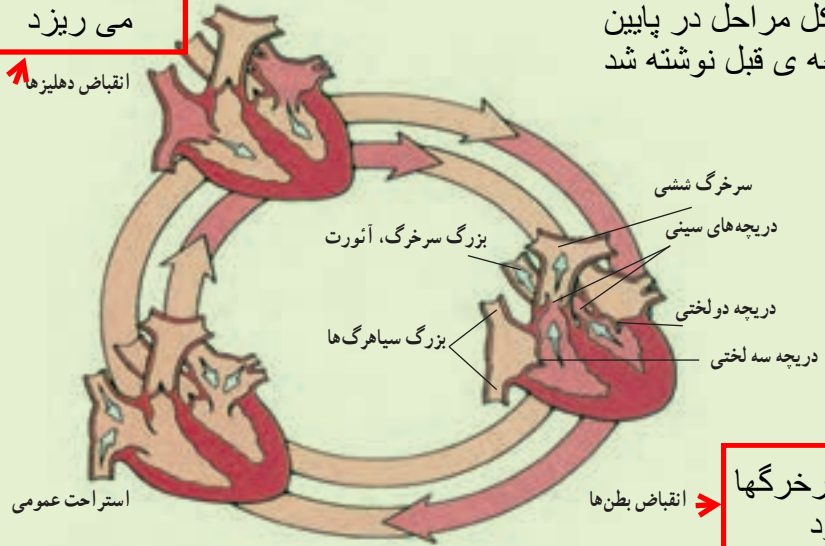
آیا می دانید برخی جانوران مانند حشرات مویرگ ندارند. در این جانوران خون از سرخرگ خارج می شود و در اطراف یاخته ها قرار می گیرد. خون بعد از تبادل مواد با یاخته ها وارد سیاهرگ می شود. به این نوع گردش خون، گردش خون باز می گویند.



در شکل زیر مراحل کار قلب را مشاهده می کنید. به مجموع این سه مرحله ضربان قلب می گویند. خون در هر مرحله چه مسیری را طی می کند؟

خون به بطنها می ریزد

انقباض دهلیزها



استراحت عمومی

خون وارد سرخرگها می شود

انقباض بطنها

عجب !! فکر کردم در بدن همه ی جانوران مویرگ وجود دارد

رگ های بدن را نام ببرید

در دستگاه گردش مواد سه نوع رگ وجود دارد: سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ. همان طور که در تشریح قلب دیدید، سرخرگها و سیاهرگها با هم متفاوت اند. سرخرگها دیواره ضخیم و قابل ارتجاع دارند ولی سیاهرگها دیواره نازکتری دارند و خاصیت ارتجاعی آنها نیز کمتر است (شکل ۶).

تفاوت سرخرگها با سیاهرگها چیست؟

سرخرگها پس از ورود به هر اندام انشعاب زیادی پیدا می کنند و به مویرگها تبدیل می شوند. دیواره مویرگها فقط از یک لایه بافت پوششی ساخته شده است. این دیواره ها به قدری نازک و نفوذپذیرند که مواد می توانند از آن خارج یا به آن وارد شوند؛ سپس مویرگها با اتصال به همدیگر سیاهرگ را به وجود می آورند که خون را از اندام خارج می کنند.

مویرگها از انشعابات چه نوع رگی بوجود می آیند؟ و کار مویرگها را بیان کنید



شکل مهم

شکل ۶ - مقایسه رگ های خونی

به نظر

با توجه به شکل های قبل و تشریح قلب که انجام دادید در جدول زیر مشخص کنید کدام ویژگی به سرخرگ و کدام به سیاهرگ مربوط است.

ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ
به بطن هام متصل اند.	✓	
به دهلیزها متصل اند.		✓
خون را از قلب خارج می کنند.	✓	
خون را به قلب برمی گردانند.		✓
خون را به سایر اندام می برند.	✓	
خون را از اندامها خارج می کنند.		✓

نبض چگونه به وجود می آید؟

قلب در هر ضربان، یک بار خون را با فشار به درون سرخرگ ها می فرستد. خون متناسب با کار قلب بر دیواره سرخرگ ها فشار می آورد که در نتیجه آن قطر سرخرگ به طور متناوب کم و زیاد می شود. تنگ و گشاد شدن سرخرگ ها به صورت موجی در طول سرخرگ به حرکت در می آید. این وضعیت به صورت نبض در نقاطی از بدن احساس می شود که با استفاده از آن می توانیم تعداد نبض را اندازه گیری کنیم (شکل ۷).



شکل ۷- احساس نبض

زیرا نبض را بهتر احساس می کنیم مخصوصاً در رگی از روی یک استخوان عبور کرده باشد
تعداد نبض با ضربان قلب برابر است

– نبض خود را حداقل در سه نقطه بدن حس و شمارش کنید.

– پزشکان به جای استفاده از گوشی برای شمارش ضربان قلب از نبض استفاده می کنند؛ چرا؟

– نبض خود و دوستانتان را قبل و بعد از مدتی که دویدید، اندازه بگیرید. چرا نبض در وضعیت های مختلف متفاوت است؟

نبض به ضربان قلب بستگی دارد و ضربان قلب هم به فعالیت بدن

خون در بدن ما حدود چند لیتر خون وجود دارد؟ و خون چیست؟

در بدن ما حدود پنج لیتر خون جریان دارد. خون نوعی بافت پیوندی است که از یک بخش مایع به نام خوناب (پلازما) و یک بخش یاخته ای ساخته شده است. خوناب بخش مایع خون است و از آب، مواد محلول به ویژه قند، نمک و پروتئین تشکیل شده است. یاخته های خونی در خوناب شناورند (شکل ۸).

خون با انتقال مواد، ارتباط بین دستگاه های متفاوت بدن را برقرار می کند؛ همچنین در ایمنی و تنظیم دمای بدن نقش اساسی دارد.

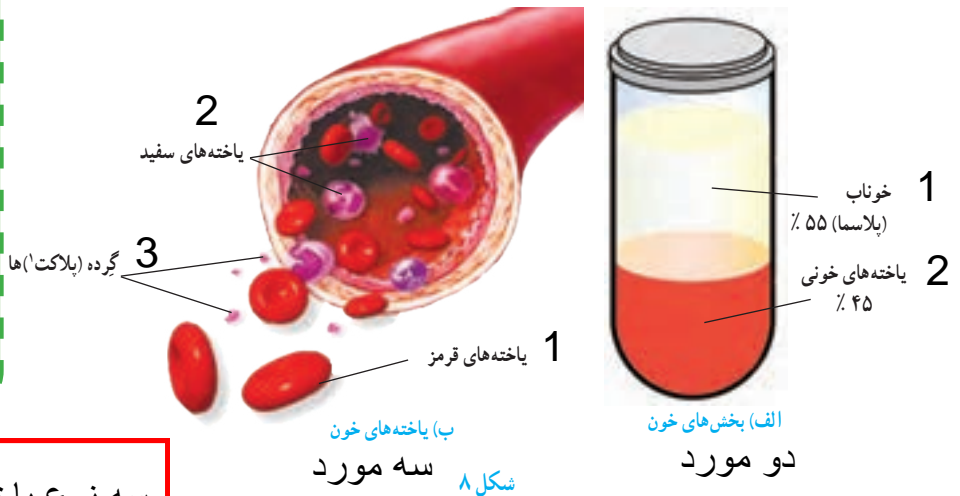
فشار خون چیست؟ آیا می دانید فشارخون نیرویی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می شود. معمولاً مقدار فشار خون را با واحد میلی متر جیوه و با دو عدد نشان می دهند؛ مثلاً فشار خون طبیعی $\frac{120}{80}$ میلی متر جیوه است.

بخشهای خون را نام ببرید: 1- بخش مایع به نام پلاسما یا خوناب که از آب قند، نمک، و پروتئین ساخته شده 2- بخش یاخته ای که شامل یاخته یاب، گلبول های سفید و گلبول های قرمز و گرده ها یا پلاکت ها است

چرا

آیا می دانید

چرا وقتی مدت طولانی ایستاده اید یا روی صندلی نشسته اید، باهای شما ورم می کند؟ توجه کنید انقباض ماهیچه ها و حرکت دادن پا به جریان خون در سیاهرگ های آن کمک می کند و عدم تحرک، سبب تجمع خون در آنها می شود. برای جلوگیری از این حالت باید با حرکت دادن یا قدم زدن وضعیت خود را برای مدتی تغییر دهیم.



یاخته های خونی

سه نوع یاخته ی خونی را نام ببرید سپس شکل و کار هر یک را بیان کنید

در جدول زیر انواع یاخته های خونی و کار آنها نشان داده شده است.

نوع یاخته	شکل	کار
1 یاخته های قرمز	سکه مانند با وسط فرو رفته	انتقال گازهای تنفسی (O ₂ و CO ₂) در خون
2 یاخته های سفید	تقریباً گروی شکل	دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه مثل میکروب ها
3 گرده (پلاکت) ها	بسیار ریزند و شکل بخصوصی ندارند.	دخالت در انعقاد خون هنگام خون ریزی جلوگیری از هدر رفتن خون

فعالیت الف) تعداد گلبولهای قرمز خون حدود 5000000 عدد در هر میلیمتر مکعب خون است
تعداد گلبولهای سفید خون حدود 7000 عدد در هر میلیمتر مکعب خون است
با استفاده از نمونه های آماده می توانید انواع یاخته های خونی را در زیر میکروسکوپ ببینید.

تعداد پلاکتهای خون حدود 200000 تا 400000 عدد در هر میلیمتر مکعب خون است

Test	Result	Unit	Reference Range	Differential	Morphology
WBC	4.5	10 ⁹ /L	4 - 10.50	Neutrophils 65	
RBC	5.45	10 ¹² /L	4 - 5	Lymphocyte 35	
Hb	16.1	g/dL	13 - 18	Monocyte 0	
Platelets	215	10 ⁹ /L	150 - 400	Eosinophil 0	

اطلاعات جمع آوری کنید

الف) در مورد تعداد انواع یاخته های خونی تحقیق، و گزارش خود را به کلاس ارائه کنید.
ب) شکل روبه رو یک برگه آزمایش خون را نشان می دهد. در این برگه WBC یاخته های سفید و RBC یاخته های قرمز خون را نشان می دهد. موارد دیگر در این برگه چه چیزهایی را نشان می دهند؟

تعداد گلبولهای سفید

تعداد گلبولهای قرمز