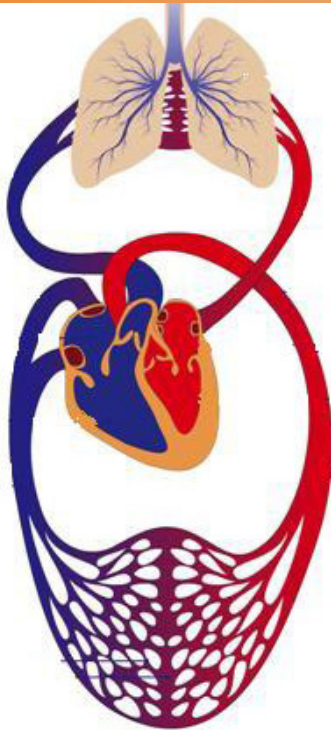


گردش مواد

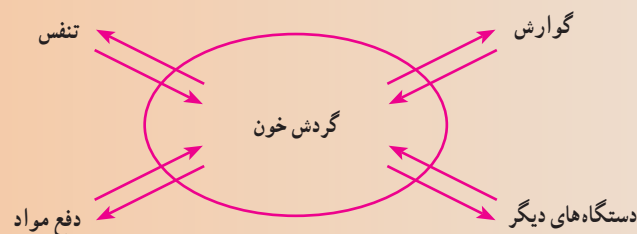


جانداران تک سلولی چون با محیط اطراف در تماس هستند مواد مورد نیاز خود را مستقیماً از محیط می‌گیرند و مواد زائد را نیز به همان محیط می‌فرستند. ولی جانداران پرسلولی مثل بدن ما که همه سلول‌ها با محیط ارتباط ندارند لازم است دستگاهی به کمک آنها بیاید تا نیازهایشان تأمین شود. این دستگاه همان دستگاه گردش مواد است.

در این فصل با اجزاء دستگاه گردش مواد و وظایف آن بیشتر آشنا می‌شوید.

رابطه بین همه دستگاه‌های بدن

در فصل قبل گفتیم که مواد مغذی پس از گوارش جذب می‌شوند. اما این مواد چگونه به تک تک سلول‌های بدن می‌رسند؟ سلول‌ها علاوه بر مواد مغذی به اکسیژن نیز نیاز دارند و لازم است کربن دی‌اکسید و مواد زائد را از خود دور کنند. این نیازها چگونه تأمین می‌شوند؟ برای رسیدن به این اهداف دستگاه گردش مواد به کمک سلول‌ها می‌آید (شکل ۱).



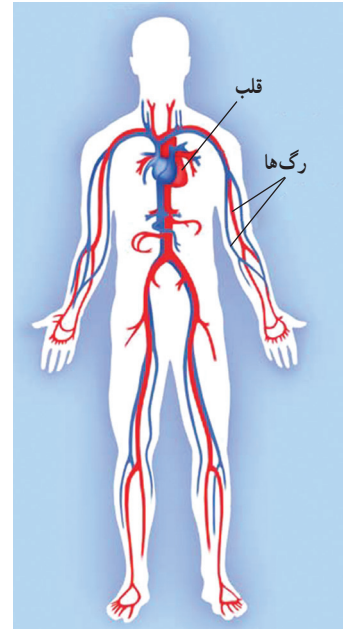
شکل ۱- ارتباط بین دستگاه‌های بدن

گفت و گو کنید

به نظر شما دستگاه گردش مواد باید چه بخش‌ها و مشخصاتی داشته باشد؟

دستگاه گردش مواد شامل قلب، رگ‌ها و خون است. این دستگاه برای این که بتواند با تمام سلول‌های بدن ارتباط برقرار کند. به مایعی نیاز دارد تا مواد را با خود جابه‌جا کند. این مایع در بیشتر جانوران خون 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).



شکل ۲- دستگاه گردش خون

قلب

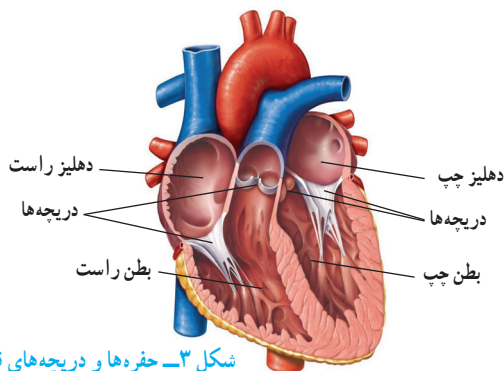
کدام تلمبه می‌تواند سالانه حدود ۲ میلیون لیتر مایع را جابه‌جا کند در حالی که کمتر از ۳۰۰ گرم وزن دارد؟ قلب ما این کار را انجام می‌دهد. قلب با ضربان خود خون را با فشار به درون رگ‌ها و اندام‌ها می‌فرستد و چون رگ‌ها به هم مرتبط هستند، خون دوباره به قلب برمی‌گردد و این کار به‌طور مداوم تکرار می‌شود.

فعالیت



گوش کردن به صدای قلب: 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.

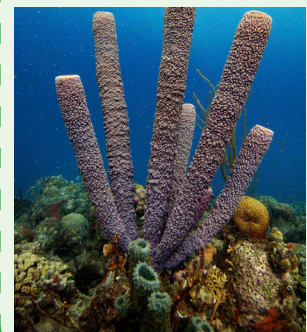
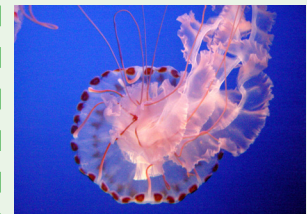
قلب تلمبه‌ای ماهیچه‌ای و توخالی است و چهار حفره دارد، دو حفره در بالا و دو حفره در پایین. حفره‌های بالایی و پایینی با کمک دریچه‌هایی با هم ارتباط دارند (شکل ۳).



شکل ۳- حفره‌ها و دریچه‌های قلب

آیا می‌دانید

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



اطلاعات جمع آوری کنید.

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

بافت‌های تشکیل دهنده قلب

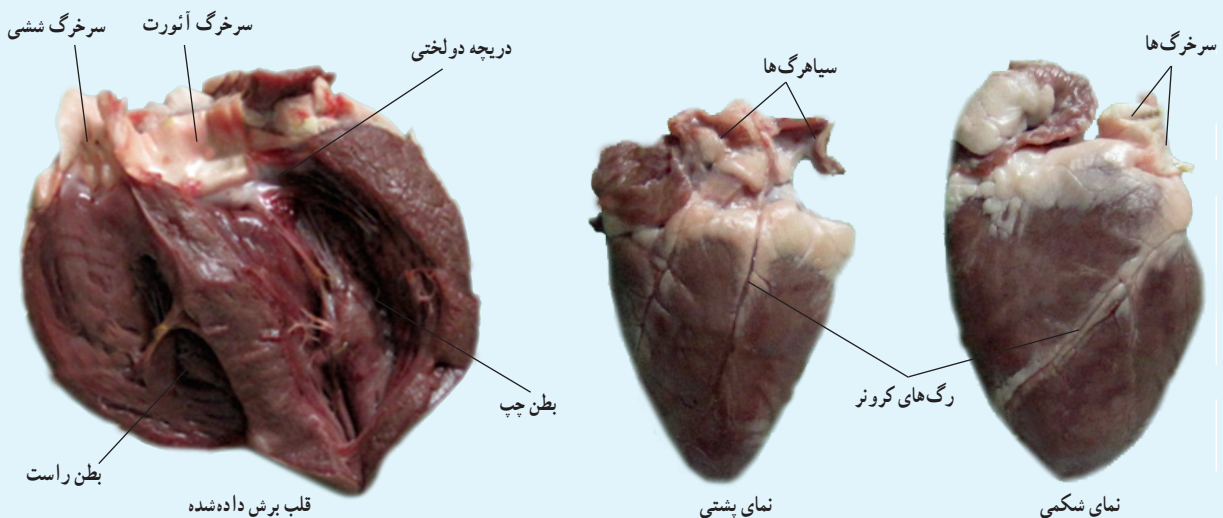
بیشتر قلب از نوعی بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است که به آن ماهیچه قلبی می‌گویند. درون حفره‌های قلب را بافت پوششی می‌پوشاند که در تشکیل دریچه‌های قلبی نیز شرکت می‌کنند. وجود بافت پیوندی در اطراف قلب نیز به حفاظت از آن کمک می‌کند. وقتی بافت ماهیچه‌ای قلب منقبض می‌شود، نیرویی ایجاد می‌کند که به خون فشار می‌آورد و آن را به درون سرخرگ‌ها می‌راند.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: قلب گوسفند، قیچی، سوند.

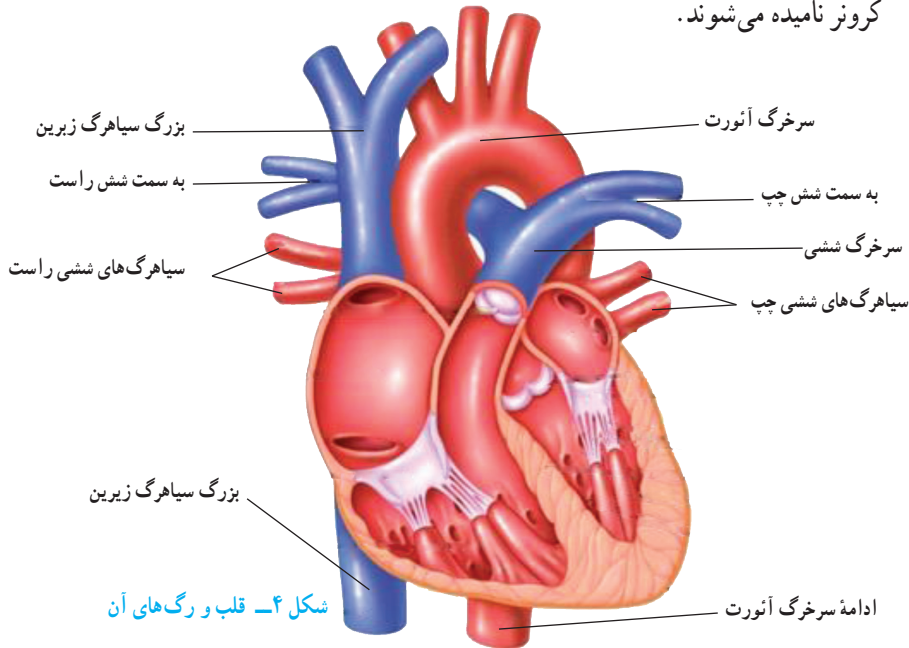
روش انجام آزمایش:

- ۱- با کمک معلم خود ابتدا جلو و عقب قلب و سپس چپ و راست قلب را مشخص کنید.
- ۲- با توجه به ضخامت دیواره و میزان خاصیت ارتجاعی رگ‌ها؛ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را تشخیص دهید.
- ۳- با راهنمایی معلم برش‌هایی را در قلب ایجاد کنید و 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؟



رگ‌های قلب

سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج می‌کنند و سیاهرگ‌ها خون را به قلب برمی‌گردانند. مهم‌ترین رگ‌های قلب را در شکل ۴ می‌بینید. رگ‌هایی که به بافت قلب خون‌رسانی می‌کنند، کرونر نامیده می‌شوند.

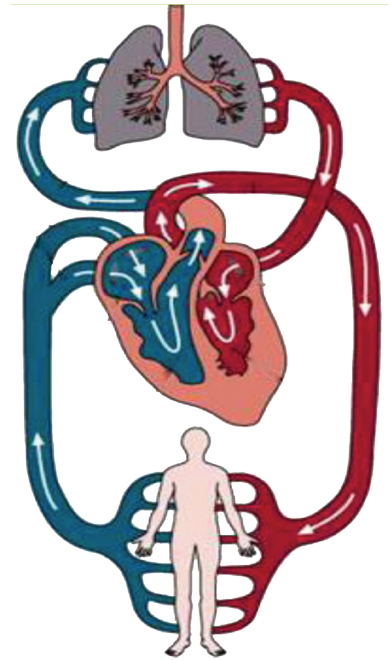


شکل ۴- قلب و رگ‌های آن

تیره و روشن

بخش چپ و راست قلب هر کدام فعالیت مستقل دارند. با توجه به شکل ۵ می‌توانید 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 سرخرگ آنورت به تمام بدن فرستاده می‌شود تا نیاز سلول‌های بدن را به مواد مغذی و اکسیژن تأمین کند (گردش عمومی خون).

در سمت راست قلب، خون تیره (دارای کربن دی‌اکسید) جریان دارد. این خون را بزرگ سیاهرگ‌ها به دهلیز راست می‌آورند. این خون که اکسیژن کمتری دارد وارد بطن راست می‌شود و از طریق سرخرگ ششی، به شش‌ها می‌رود تا از آنجا اکسیژن را جذب کند. خون اکسیژن‌دار و روشن از طریق سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ و سپس به بطن چپ می‌رود تا دوباره در بدن به گردش درآید (گردش ششی خون).



شکل ۵- گردش عمومی و ششی

فعالیت

الف) درباره درستی یا نادرستی عبارت زیر در گروه خود گفت‌وگو کنید.

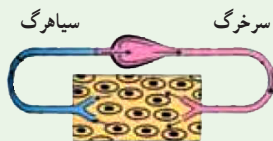
همه سرخرگ‌ها خون روشن و همه سیاهرگ‌ها خون تیره دارند.

ب) مسیر حرکت خون در حفره‌ها، دریچه‌ها و رگ‌های اصلی قلب را با ذکر نام و با استفاده از پیکان مشخص و درباره درستی

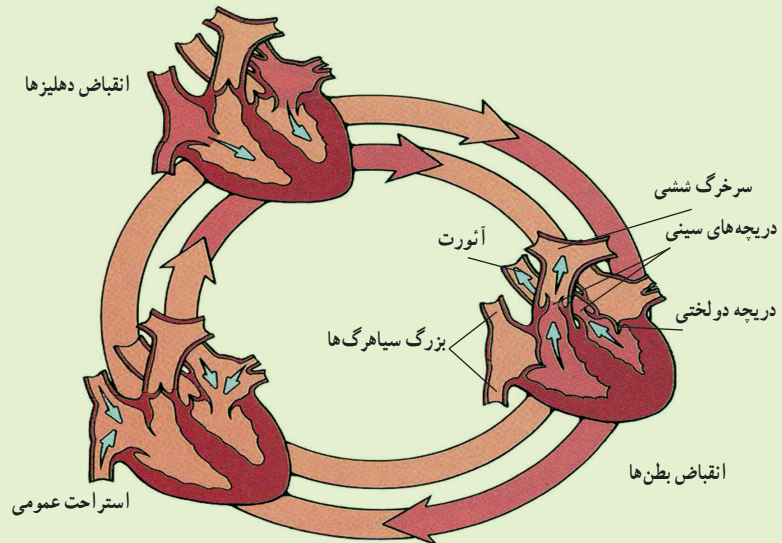
آن در گروه خود گفت‌وگو کنید. در گزارش خود خون تیره و روشن را با رنگ‌های مختلف نشان دهید.

آیا می‌دانید

بعضی جانوران مثل حشرات مویرگ ندارند. در این جانوران خون از سرخرگ خارج می‌شود و در اطراف سلول‌ها قرار می‌گیرد. خون بعد از تبادل مواد با سلول‌ها وارد سیاهرگ می‌شود. به این نوع گردش خون، گردش خون باز می‌گویند.



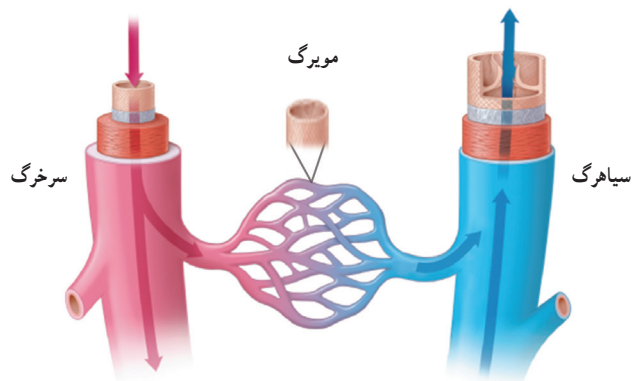
در شکل زیر مراحل کار قلب را مشاهده می‌کنید. به مجموع این سه مرحله ضربان قلب می‌گویند. خون در هر مرحله چه مسیری را طی می‌کند؟



رگ‌های بدن

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

سرخرگ‌ها پس از ورود به هر اندام انشعاب زیادی پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها تبدیل می‌شوند. دیواره مویرگ‌ها فقط از یک لایه بافت پوششی ساخته شده است این دیواره‌ها به قدری نازک و نفوذپذیرند که مواد می‌توانند از آن خارج یا به آن وارد شوند. سپس مویرگ‌ها با اتصال به همدیگر سیاهرگ را به وجود می‌آورند که خون را از اندام خارج می‌کنند.



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

ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ
به بطن‌ها متصل‌اند.		
به دهلیزها متصل‌اند.		
خون را از قلب خارج می‌کنند.		
خون را به قلب برمی‌گردانند.		
خون را به سایر اندام می‌برند.		
خون را از اندام‌ها خارج می‌کنند.		

نبض و فشار خون چگونه به وجود می‌آید؟

قلب در هر ضربان یک بار خون را با فشار به درون سرخرگ‌ها می‌فرستد. فشار وارده به خون را فشار خون می‌گویند که قابل اندازه‌گیری است. فشار آوردن خون بر دیواره رگ‌ها متناسب با کار قلب باعث می‌شود قطر سرخرگ‌ها به طور متناوب کم و زیاد شود، که این اثر به صورت موجی در طول رگ به حرکت درمی‌آید و ما آن را به صورت نبض در نقاط مختلف بدن حس می‌کنیم (شکل ۷).



شکل ۷ - احساس نبض

- 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 می‌کنند. چرا؟
- نبض خود و دوستانتان را قبل و بعد از مدتی که دویدید اندازه بگیرید. چرا نبض در شرایط مختلف متفاوت است؟

فشار خون نیرویی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می‌شود. معمولاً مقدار فشار خون را با واحد میلی‌متر جیوه و با دو عدد نشان می‌دهند. مثلاً فشار خون طبیعی $\frac{120}{80}$ میلی‌متر جیوه است.

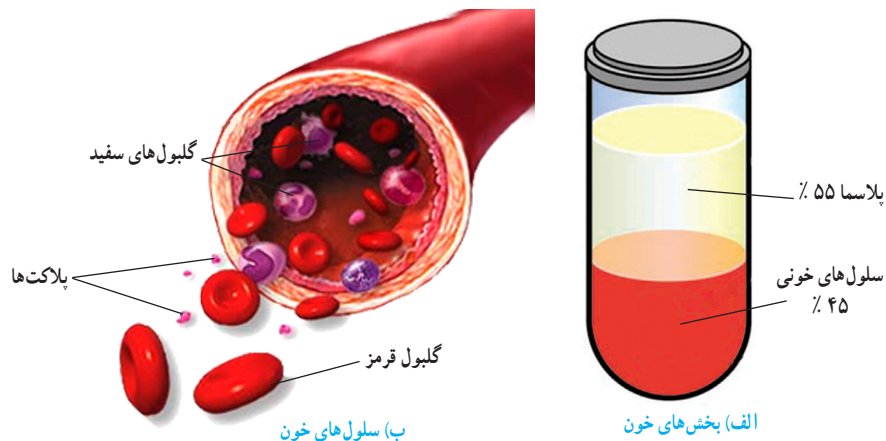
خون

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

خون با انتقال مواد ارتباط بین دستگاه‌های متفاوت بدن را برقرار می‌کند و در ایمنی بخشی و تنظیم دمای بدن نقش اساسی دارد.

آیا می‌دانید

چرا وقتی مدت طولانی ایستاده‌اید یا روی صندلی نشسته‌اید پاها ورم می‌کند؟ توجه داشته باشید که انقباض ماهیچه‌ها و حرکت دادن پا، به جریان خون در سیاهرگ‌های آن کمک می‌کند و عدم تحرک، سبب تجمع خون در آنها می‌شود. برای جلوگیری از این حالت باید با حرکت دادن یا قدم زدن وضعیت خود را برای مدتی تغییر دهیم.



شکل ۸

سلول‌های خونی

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

نوع سلول	شکل	کار
گلبول‌های قرمز	سکه مانند با وسط فرو رفته	انتقال گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) در خون
گلبول‌های سفید	تقریباً کروی شکل	دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه مثل میکروب‌ها
پلاکت‌ها	بسیار ریز و شکل به خصوصی ندارند.	دخالت در انعقاد خون در هنگام خون‌ریزی جلوگیری از هدر رفتن خون

فعالیت

با استفاده از لام‌های آماده خونی که در آزمایشگاه دارید، می‌توانید انواع سلول‌های خونی را در زیر میکروسکوپ ببینید. تهیه این لام‌ها از آزمایشگاه‌های تشخیص طبی آسان است.

اطلاعات جمع‌آوری کنید.

الف) در مورد تعداد انواع سلول‌های خونی تحقیق کنید و گزارش خود را به کلاس ارائه دهید.
ب) در گزارش‌های آزمایش خون دو اصطلاح WBC و RBC دیده می‌شود درباره آنها تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید.

پرسش‌ها و تمرین‌ها

۱- دستگاه گردش مواد با دستگاه‌های دیگر بدن ارتباط دارد. ارتباط هر یک از دستگاه‌های زیر با دستگاه گردش مواد به چه منظوری است؟

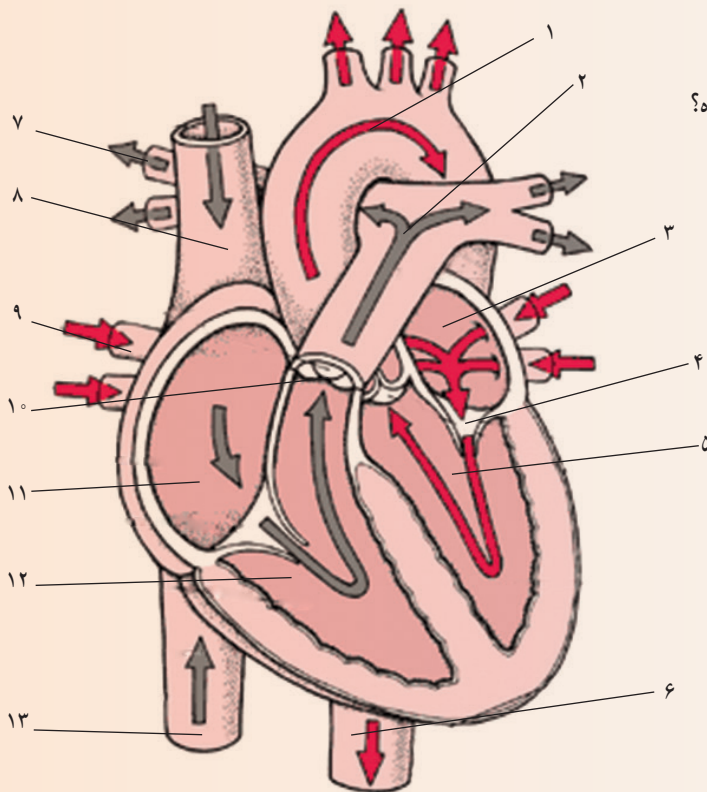
الف) دستگاه گوارش (ب) دستگاه دفع مواد (پ) دستگاه تنفسی (ت) دستگاه عصبی

۲- با توجه به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید.

الف) شماره ۵ و ۱۱ چه حفره‌هایی هستند؟

ب) دریچه شماره ۴ چه نام دارد؟

پ) در حفره شماره ۱۲ خون روشن وجود دارد یا تیره؟



ت) رگ شماره ۷ خون را به کجا می‌برد؟

ث) خون تمامی بدن به کدام حفره و با چه شماره‌ای برمی‌گردد؟

ج) شماره ۹ خون را از کجا به قلب برمی‌گرداند؟

۳- در تشریح قلب چگونه توانستید چپ و راست قلب را از هم تشخیص دهید دو معیار خود را بنویسید.

۴- در مورد رگ‌های خونی جدول زیر را کامل کنید.

نوع رگ	ضخامت دیواره	وظیفه
سرخرگ		خون را از قلب خارج می‌کند.
سیاهرگ		
مویرگ	خیلی کم	تبادل مواد