

توجه: سطرهای زیر خط دار در متن سوالات هم جزء مطالب مهم کتاب محسوب شده و می تواند سوال فعالیت از آن ها طرح شود.

فصل ۱ - زیست شناسی دیروز امروز فردا

فعالیت

مجری یک برنامه تلویزیونی گفته است «زیست شناسان ثابت کرده اند که شیر، مایعی خوشمزه است». این گفته درست است یا نادرست؟

این گفته نادرست است، چون یافته های علم قطعی نیستند و بنابراین، علم نمی تواند چیزی را ثابت کند و به علاوه، خوشمزه گی موضوعی حسی، ارزشی و شخصی و انفرادی است و بنابراین، تعیین خوشمزه گی در قلمرو علم نیست.

فعالیت

اگرچه سوخت های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت هایی می گویند که از جانداران امروزی به دست می آیند. مزایا و زیان های سوخت های فسیلی و زیستی را از دید محیط زیستی با هم مقایسه کنید.

مزایا	معایب
سوخت های فسیلی	انرژی بالایی دارند - برای تولید آن ها نیازی به آب نیست پس منابع آب منطقه کمتر مصرف می شود
سوخت های زیستی	تجدید پذیرند - گازهای سمی کمتر و آلودگی محیط زیستی کمتری دارند - در مدت کوتاه تر و با محصولات زائد و کود و ... ابدست می آید و به بازیافت مواد کمک می کند
	تجدید ناپذیرند - تولید گازهای مضر (مونوکسید کربن و دی اکسید گوگرد) و باران اسیدی - آلوده کننده محیط زیست و سرطان زا هستند
	انرژی کمتری دارند - ماشین آلات کشت گیاهان باعث آلودگی هوا می شوند. کشت گیاهان برای سوخت منجر به کمبود مواد مغذی خاک می شود - مصرف آب بیشتری دارند

فعالیت

ساختار و کار انواع بافت های ماهیچه ای بدن را در یک جدول فهرست کنید.

نام	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
ساختار	سلول های استوانه ای شکل دارای خطوط عرضی (مخطط) چند هسته ای	سلول های استوانه ای منشعب دارای خطوط عرضی یک یا دو هسته ای	سلول های دوکی شکل بدون خطوط عرضی معمولاً تک هسته ای
عمل	ارادی	غیر ارادی	غیر ارادی

### فعالیت

الف) در این فعالیت با چگونگی اسمز از پرده‌ای با تراوایی نسبی آشنا می‌شوید.

**وسایل و مواد لازم:** ظرف شیشه‌ای (یا بشر) با دهانه کوچک، مقداری آب مقطر (یا آب جوشیده سرد شده)، نی نوشابه خوری شفاف، تخم مرغ خام، مقداری خمیر بازی، قاشق فلزی

**روش کار:**

- ۱-  $\frac{3}{4}$  ظرف شیشه‌ای را آب بریزید.
- ۲- با لیه قاشق، به انتهای مدور تخم مرغ آهسته ضربه بزنید و با ناخن تکه کوچکی به اندازه نوک انگشت از پوسته آهکی را جدا کنید. مراقب باشید که پرده نازک زیر پوسته آسیب نبیند.
- ۳- تخم مرغ را روی ظرف شیشه‌ای طوری قرار دهید که پوسته نازک آن با آب در تماس باشد.
- ۴- در طرف مقابل تخم مرغ، سوراخی به اندازه قطر نی ایجاد کنید و نی را تا  $\frac{2}{5}$  سانتیمتر درون سوراخ و غشای نازک زیر آن فرو ببرید.
- ۵- فضای بین نی و پوسته تخم مرغ را با خمیر بازی پر کنید.
- ۶- ظرف را یک شب در جای مناسبی قرار دهید و پس از آن، تغییرات درون نی را مشاهده کنید.
- ۷- مشاهده‌های خود را یادداشت کنید، و در صورت امکان از آنها عکس تهیه کنید.

توضیح دهید چرا مایع درون نی حرکت می‌کند؟

ب) اگر پوسته آهکی یک تخم مرغ را با قرار دادن آن در سرکه از بین ببریم و تخم مرغ بدون پوسته را یک بار در آب مقطر و بار دیگر در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، پیش بینی کنید چه تغییری در تخم مرغ ایجاد می‌شود؟ با توجه به آنچه آموختید برای پیش بینی خود دلیل بیاورید.

الف) غشای تخم مرغ مانند پرده نیمه تراوا عمل می‌کند و آب درون نی به علت اسمز، بالا می‌رود.

ب) درون آب مقطر، تخم مرغ متورم می‌شود و در آب نمک غلیظ، چروکیده می‌گردد. علت آن، پدیده اسمز است.

### فصل ۲: گوارش و جذب مواد

### فعالیت

مری یک گوسفند یا گاو را تهیه و لایه‌های آن را مشاهده کنید.

در مری، لایه بیرونی از بافت پیوندی سستی تشکیل شده است که آن را به بافت‌ها و اندام‌های اطراف آن، متصل می‌کند. به جای مری، در صورت تمایل می‌توانید بخشی از روده را مشاهده کنید.

### فعالیت

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پیسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

وسایل مورد نیاز: سفیده ی تخم مرغ پخته ی خرد شده - پنج عدد لوله ی آزمایش - محلول پیسین - کلریدریک اسید - کربنات کلسیم

روش انجام آزمایش: در پنج لوله ی آزمایش به مقدار مساوی سفیده ی ریز شده ی تخم مرغ بریزید. لوله ها را با شماره هایی مشخص کنید. حجم محلول های اضافه شده در همه لوله ها باید تقریباً مشابه باشد.

در لوله ی اول حدود ۵۰ میلی لیتر آب خالص، در لوله ی دوم همان مقدار محلول پپسین، در لوله ی سوم، اسید و در لوله ی چهارم محلول پپسین و چند قطره اسید، در لوله ی پنجم محلول پپسین و کربنات سدیم رقیق بریزید. محتوای پنج لوله را چند روز در دمای حدود ۳۷ درجه نگهداری کنید. در محیط های خنک تر و نیز گرم تر نیز می توانید آزمایش را تکرار کنید و نتایج را با هم مقایسه کنید. در پایان این مدت شواهدی از عمل گوارشی را در لوله های دوم و چهارم مشاهده می شود. البته لوله ی چهارم عمل گوارشی پپسین روی سفیده ی تخم مرغ را بهتر نشان می دهد. زیرا این آنزیم در محیط اسیدی بهتر عمل می کند. در لوله ی پنجم عمل گوارشی روی سفیده ی تخم مرغ صورت نمی گیرد. زیرا پپسین در محیط قلیایی فعال نیست. در دمای کم ترا ز ۳۷ درجه سرعت واکنش کند می شود. در دمای بالا آنزیم ها فعالیت خود را از دست می دهند. زیرا ساختمان بیش تر آنزیم ها پروتئینی می باشد .

### فعالیت

پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. فکر می کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می کند؟

این آنزیم ها به شکل غیرفعال در لوزالمعده ترشح می شوند و بعد در روده فعال می شوند. ضمناً لوزالمعده عامل غیرفعال کننده آن ها را هم دارد.

### فعالیت

#### اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته

مواد و وسایل لازم: یک گرم نشاسته، محلول لوگول، آب، ۳ لوله آزمایش، جا لوله ای، سه ظرف شیشه ای با حجم ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی لیتر، دماسنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری و سه پایه  
روش کار  
۱- یکی از افراد گروه، دهان خود را دو یا سه مرتبه با آب بشوید و سپس بزاق خود را درون ظرف شیشه ای تمیزی بریزد.  
۲- در یک ظرف شیشه ای ۱۵۰ میلی لیتری، یک گرم نشاسته بریزید و به آن ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید.  
۳- سه لوله آزمایش تمیز بردارید و آنها را شماره گذاری کنید.  
۴- در لوله آزمایش شماره ۱، دو میلی لیتر از محلول نشاسته و در لوله آزمایش شماره ۲، یک میلی لیتر بزاق بریزید؛ سپس به محتویات هر لوله، یک قطره لوگول بیفزایید.  
۵- در لوله آزمایش شماره ۳، دو میلی لیتر محلول نشاسته و دو میلی لیتر بزاق و یک قطره لوگول بریزید.  
۶- هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای ۳۷ درجه قرار دهید.  
تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید.  
علت تغییراتی را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

لوله ۱ به عنوان لوله شاهد است و در حقیقت این آزمایشی برای شناسایی نشاسته است که رنگ آبی تیره نشان دهنده حضور نشاسته می باشد. لوله ۲: بدلیل نبود نشاسته، رنگ آبی حاصل نمی شود. لوله ۳: به دلیل حضور آنزیم پتیالین در بزاق، نشاسته را تجزیه کرده و تغییر رنگ حاصل میشود، یعنی رنگ آبی تدریجاً کم رنگ می شود. در این لوله، لوگل سبب تغییر رنگ محلول نمی شود، زیرا در آن نشاسته تبدیل به کربوهیدرات کوچک تری شده است (مالتوز)

لوگول در حضور نشاسته به رنگ آبی درمیآید. لوگل در لوله ای که بزاق ریخته شده است، و نشاسته اش تجزیه شده تغییر رنگ نمی دهد یا خیلی کم تغییر رنگ می دهد. پس هر لوله ای که کمتر رنگ آبی گرفت یعنی نشاسته کم است چون آنزیم ها نشاسته را تجزیه کرده اند .

**فعالیت**

یک برگه آزمایش خون را که مواد موجود خون در آن ثبت شده است، بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پر چگال (HDL)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، نسبت HDL/LDL و تری گلیسرید درخون چقدر است؟

در برگه آزمایش، این اعداد ثبت شده اند: { mg/dl نماد میلی گرم بر دسی لیتر است }

تری گلیسرید طبیعی باید کمتر از ۲۰۰ mg/dl باشد - HDL بیش از ۶۰ mg/dl - LDL کمتر از ۱۳۰ mg/dl - نسبت LDL/HDL کمتر از ۳.

**فعالیت**

ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می شود. چگونه می توان از این بیماری پیشگیری کرد؟ در این باره اطلاعاتی جمع آوری کنید و به کلاس ارائه دهید.

چربی های اشباع بیشتر در غذاهای جانوری و چربی های غیراشباع بیشتر در غذاهای گیاهی و روغن های گیاهی مانند روغن زیتون دیده می شوند.

راه های پیشگیری از بیماری کبد چرب عبارتند از : اجتناب از خوردن غذاهای دارای چربی های اشباع و فست فودها ، مصرف دمنوش ها و میوه ها و سبزیجات تازه ، تحرک و فعالیت بدنی ، کاهش وزن ، ترک الکل

**فعالیت**

درباره ارتباط بین گوارش نشخوارکنندگان با گرم شدن کره زمین اطلاعاتی جمع آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.

گاز متان خروجی از معده گاو، یکی از بزرگترین منابع تولید گرما در جو زمین است. حدود نیمی از گازهای گلخانه ای جهان مربوط به بخش دامپروری است که ۱۷ درصد این مقدار از گاز متان تشکیل شده است. اثر مخرب گاز متان بر روی تغییرات جوی بسیار بیشتر از کربن دی اکسید است. میزان تولید و انتشار گاز کربن دی اکسید نیز توسط بخش دامداری حدود ۷ میلیارد تن تخمین زده شده است!!

### فصل ۳- تبادلات گازی

**فعالیت**

آیا هوای دمی با هوای بازدمی متفاوت است؟

پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید را در هوا نشان داد. در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید بررسی می‌کنیم. اما چگونه می‌توان مقدار کربن دی‌اکسید را در هوا تشخیص داد؟

برای انجام این آزمایش می‌توان از محلول آب آهک (بی‌رنگ) یا برم تیمول بلو رقیق (آبی‌رنگ) که معرف کربن دی‌اکسید هستند استفاده کرد. با دمیدن کربن دی‌اکسید به درون این محلول‌ها، آب آهک شیری‌رنگ و برم تیمول بلو، زرد رنگ می‌شود.



- ۱- دستگاه را مطابق شکل سوار کنید. انتهای لوله بلند را درون محلول و انتهای لوله کوتاه را در بالای محلول قرار دهید.
- ۲- به آرامی از طریق لوله مرکزی، عمل دم و بازدم را انجام دهید. در هنگام دم، در کدام ظرف، حباب هوا مشاهده می‌شود؟ هنگام بازدم چطور؟
- ۳- دم و بازدم را ادامه دهید تا رنگ معرف در یکی از ظرف‌ها تغییر کند. آن را یادداشت کنید.
- ۴- چند دقیقه دیگر نیز به دم و بازدم ادامه دهید و تغییرات بعدی رنگ را در هر دو ظرف مشاهده، و یادداشت کنید.
- ۵- اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) چرا هوای دمی، به یک ظرف و هوای بازدمی، به ظرف دیگر وارد می‌شود؟

ب) نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟

پ) آیا معرف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می‌کند؟

۲) هنگام دم از انتهای لوله بلند داخل ظرف ب و هنگام بازدم از انتهای لوله بلند داخل ظرف الف حباب خارج می‌شود.

۳) تغییر رنگ در ظرف الف مشاهده می‌شود.

۴) با گذشت زمان تغییر رنگ در ظرف ب نیز مشاهده می‌شود.

پاسخ به پرسش‌ها :

الف) انتهای لوله بلند متصل به لوله مرکزی داخل مایع ظرف الف قرار دارد بنابراین هنگام دم مایع بر اثر مکش ایجاد شده وارد این لوله می‌شود و هوا از لوله کوتاه متصل به لوله مرکزی وارد می‌شود. البته این هوا از خارج از طریق لوله بلند ظرف ب وارد این ظرف می‌شود. هنگام بازدم هوای ظرف ب راهی برای خروج ندارد پس هوای زیادی وارد این ظرف نمی‌شود. در حالیکه هوا از طریق لوله بلند وارد مایع ظرف الف شده و در نهایت به وسیله لوله کوتاه ظرف ب خارج می‌شود

ب) در ظرف مربوط به لوله هوای بازدمی (ظرف الف) که حباب‌های هوا از آن خارج می‌شوند.

پ) بله هوای بازدمی به ظرف ب نیز وارد می‌شود البته به مقدار کم این هوا مستقیماً وارد مایع نمی‌شود و تنها با تماس می‌یابد در نتیجه تغییر رنگ کندتر و تدریجی انجام می‌شود.

فعالیت

تشریح شش گوسفند

۱- ویژگی ظاهری: شش به علت دارا بودن کیسه‌های حبابکی فراوان، حالتی اسفنج گونه دارد. شش

راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.

۲- تشخیص شش راست و چپ: اگر در نمونه‌ای که

تهیه کرده‌اید مری نیز وجود دارد، به محل قرارگیری آن توجه کنید. نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است و به این ترتیب می‌توانید سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آنها) را نیز مشخص کنید.

مری را جدا کنید. برای تشخیص سطح جلویی و پشتی نای در حالتی که مری از آن جدا شده است، کافی است به یاد داشته باشید که غضروف‌های نای C شکل اند. این وضعیت باعث می‌شود که در نای، قسمت دهانه حرف C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر باشد. بالمس کردن، این قسمت را پیدا کنید.



این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

۳- بررسی ویژگی کشسانی شش‌ها: با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید و قابلیت کشسانی شش‌ها را مشاهده کنید.

۴- بررسی ساختارهای درونی: نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش دهید تا به نزدیکی شش‌ها برسید. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و سپس نایژه‌های اصلی را مشاهده کنید.

برش طولی نای را از مدخل نایژه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

اگر تکه‌ای از شش را بپزید، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه قابل تقسیم‌اند. نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آنها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

اگر تکه‌ای از شش را ببرید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند. چرا؟

با توجه به کیسه هوایی و اینکه در شش‌ها فضای خالی وجود دارد روی سطح آب شناور می‌ماند .



فعالیت

ظرفیت شش های افراد مختلف مساوی نیست. با ساختن دستگاهی مانند شکل زیر، می توانید گنجایش شش های خود و هم کلاسی هایتان را اندازه بگیرید. گنجایش ظرف وارونه، حداقل باید پنج لیتر باشد. در ابتدا، ظرف را از آب پر و سپس در تشت وارونه کنید.



ابتدا نفس بسیار عمیقی بکشید و بعد تا جایی که می توانید در لوله فوت کنید. هنگام فوت کردن بینی خود را بگیرید.  
۱- آیا عددی که در اینجا نشان داده می شود، ظرفیت واقعی شش های شماست؟ دلیل بیاورید.  
۲- چگونه می توانید به کمک این دستگاه، مقدار هوای دم و بازدم خود را نیز اندازه بگیرید؟

- ۱) خیر زیرا همیشه بین نیم تا یک لیتر هوا در شش ها باقی می ماند. زیرا همیشه مقداری هوای باقیمانده در شش ها حضور دارد.
- ۲) کافی است با کمی تمرین از طریق لوله عمل دم به تنهایی انجام شود. بدیهی است که عمل بازدم نیز معادل دم خواهد بود.

فصل ۴ - گردش مواد در بدن

- ۱- هر دهلیز خون را از کجا دریافت می کند؟
- ۲- هر بطن خون را به کجا می فرستد؟
- ۳- خون طرف چپ و راست قلب، با هم چه تفاوت هایی دارد؟
- ۴- چرا ضخامت دیواره بطن های چپ و راست با هم متفاوت است؟

- ۱) دهلیز چپ خون را از طریق سیاهرگ های ششی و از شش دریافت می کند و دهلیز راست خون را از طریق بزرگ سیاهرگ های زیرین و زیرین از تمام بدن دریافت می کند
- ۲) بطن چپ خون را از طریق سرخرگ آئورت به تمام بدن (به جز شش ها) می فرستد و بطن راست خون را از طریق سرخرگ ششی به شش ها می فرستد.
- ۳) خون طرف چپ، خون روشن و پر اکسیژن شش ها و خون طرف راست قلب، خون تیره بافت ها است.
- ۴) زیرا بطن چپ باید خون را به تمام اندام ها و بافت های بدن (بجز شش ها) پمپ کند و برای این منظور باید نیروی بیشتری وارد کند پس ضخامت دیواره آن بسیار بیشتر از ضخامت دیواره بطن راست است. بطن راست خون را فقط به شش ها که درون قفسه سینه و کنار قلب هستند ارسال می کند و نیروی زیادی برای پمپ کردن خون لازم نیست.

**فعالیت**

**تشریح قلب گوسفند**



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

**وسایل و مواد لازم:** قلب سالم گوسفند، تشک تشریح، قیچی،

گمانه (سوند) شیاردار

**الف) مشاهده شکل ظاهری:** سطح پشتی، شکمی، چپ و راست قلب را مشخص کنید.

- ۱- ضخامت دیواره قلب در بطن ها را با هم مقایسه کنید. چرا بطن چپ، دیواره قطورتری دارد؟
- ۲- رگ های اکلیلی را مشاهده و آنها را در جلو و عقب قلب، مقایسه کنید.
- ۳- در بالای قلب، سرخرگ ها و سیاهرگ ها قابل مشاهده اند. دیواره سرخرگ ها و سیاهرگ ها را با هم مقایسه کنید.
- ۴- با وارد کردن سوند یا مداد به داخل رگ ها و اینکه به کجا می روند، می توان آنها را از یکدیگر تمیز داد.

**ب) مشاهده بخش های درونی قلب**

- سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند، با قیچی ببرید. با باز کردن آن، دریچه سینی، سه لختی، برآمدگی های ماهیچه ای و طناب های ارتجاعی را می توان دید.
- به همین روش، سرخرگ آنورت و بطن چپ را شکاف دهید و جزئیات بطن چپ را مشاهده کنید.
- در ابتدای سرخرگ آنورت، بالای دریچه سینی، می توانید دو ورودی سرخرگ های اکلیلی را ببینید.

- با عبور دادن سوند از میان دریچه های دولختی و سه لختی به سمت بالا و بریدن دیواره در مسیر سوند، می توانید دیواره داخلی دهلیزها و سیاهرگ های متصل به آنها را بهتر ببینید.  
به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ های زبرین، زیرین و سیاهرگ اکلیلی وارد می شود. اگر رگ های قلب از ته بریده نشده باشد، با سوند به راحتی می توان آنها را تشخیص داد.

- (۱) علت قطور بودن بطن چپ به وظیفه آن برمی گردد که با انقباض آن خون به تمام بدن فرستاده می شود و این عمل مستلزم دیواره ماهیچه ای قوی و قطور است.
- (۲) - رگ های اکلیلی (کرونی) در جلو و عقب بطن ها متفاوت اند. در جلو حالت مورب و در عقب عمودی هستند.
- (۳) سرخرگ ها دیواره محکم تر با رنگ روشن تر و ضخامت بیشتری نسبت به سیاهرگ ها دارند به همین علت برخلاف سیاهرگ ها دهانه آن ها حتی در نبود خون هم نسبتا باز است اما دهانه سیاهرگ ها در نبود خون بسته است.

- (۴) با وارد کردن سوند به داخل سرخرگ ها و ادامه آن، که به کدام حفره قلب وارد می شود. از طریق سرخرگ آنورت نوک سوند به بطن چپ (با دیواره ضخیم) و از سرخرگ ششی سوند به بطن راست قلب، هدایت و منتهی می شود. (با برخورد نوک سوند از داخل به دیواره بطن راست و نیز بطن چپ، هم ضخامت کمتر دیواره بطن راست نسبت به بطن چپ و هم تشخیص نوع سرخرگ ممکن می شود)

نشانه های سطح شکمی :- حالت برآمده دارد (محدب). - رگ های اکلیلی (کرونی) در آن، حالت مایل یا کج است.

- در این سطح، بیشتر، سرخرگ ها دیده می شوند.

نشانه های سطح پشتی :- حالت صاف یا تخت تری دارد. - رگ اکلیلی در این سطح، حالت عمودی دارد.

تشخیص سمت چپ و راست قلب: اول قرار دادن سطح پشتی روی کف دست یا سینی تشریح در این حالت چپ و راست قلب خلاف دست های چپ و راست است.. دوم: بطن در سمت چپ قلب ضخامت بیشتری دارد و با لمس کردن هر بطن (بحالت نیشگون) تفاوت را می توان تشخیص داد.



**فعالیت**

با توجه به شکل بافت گرهی در قلب، اهمیت دو مورد زیر را در کار

قلب توضیح دهید:

- ۱- فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می شود.
- ۲- انقباض بطن ها از قسمت پایین آنها شروع می شود و به سمت بالا ادامه می یابد.

- ۱) اهمیت این فاصله زمانی در این است که فرصت کافی برای پر شدن بطن ها وجود داشته باشد. در این فاصله خون از دهلیزها وارد بطن ها می شود و بطن ها با خون پر می شوند.
- ۲) چون بطن ها خون را به سمت بالا و به درون سرخرگ ها می فرستند برای تخلیه کامل بطن بهتر است انقباض از پایین شروع و به سمت بالا ادامه یابد.

**فعالیت**

با توجه به چرخه ضربان قلب، به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) در هر مرحله از چرخه قلبی، وضعیت دریچه های قلبی را بررسی، و باز یا بسته بودن آنها را مشخص کنید

ب) با توجه به زمان های مشخص شده در چرخه قلبی، تعداد ضربان طبیعی قلب را در دقیقه محاسبه کنید.

(الف)

مراحل چرخه ضربان قلب	دریچه های سینی	دریچه های دهلیزی - بطنی
مرحله استراحت عمومی	بسته	باز
مرحله انقباض دهلیزها	بسته	باز
مرحله انقباض بطن ها	باز	بسته

ب) زمان یک چرخه (یک ضربان)  $0/8 = 0/4 + 0/1 + 0/3$

$75 = 60 \div 0/8$  ثانیه (۱ دقیقه)

**فعالیت**

گفتیم که برون ده قلبی در بزرگسالان، در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است. با توجه به تعداد ضربان قلب در دقیقه، حجم ضربه ای را بر حسب میلی لیتر محاسبه کنید.

$5000 \text{ میلی لیتر} = 5000 \text{ سی سی} = 5 \text{ لیتر}$

برون ده قلب = حجم ضربه ای × تعداد ضربان قلب در دقیقه

$5000 = \text{حجم ضربه ای} \times 75$

با تقسیم ۵۰۰۰ بر ۷۵، مقدار حجم ضربه ای ۶۶/۶۶ به دست می آید یعنی در هر ضربان حدوداً ۶۶ میلی لیتر خون از هر بطن وارد سرخرگ مربوط به آن می شود.

**فعالیت**

**اندازه‌گیری فشار خون**

دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار خون انواع زیادی دارند. از جمله عقربه‌ای و جیوه‌ای که انواع رقمی (دیجیتال) هم به آنها اضافه شده است. یکی از انواع آن را به کلاس بیاورید و با کمک معلم خود فشار خون هم کلاسان را اندازه‌گیری کنید.

**فعالیت**

در مورد اینکه آیا نوشیدن قهوه بر فشارخون افراد تأثیر می‌گذارد یا نه، پژوهشی را طراحی کنید و با همکاری گروه درسی خود، آن را انجام دهید و نتیجه را در کلاس ارائه کنید.

مصرف قهوه یا نسکافه (قهوه آماده) در بیشتر موارد فشار خون را بالا می‌برد. بنابراین، خوردن زیاد آن توصیه نمی‌شود. مقدار کم آن در روز می‌تواند مفید باشد.

**فعالیت**

پیوسته بودن مویرگ‌ها در مغز و نایبوسته بودن آنها در جگر چه مزیتی دارد؟

بین شکل و عمل هریک از مویرگ‌ها، رابطه مستقیمی وجود دارد. هر جا لازم باشد مواد زیادی بین مویرگ و اندام مبادله شود منافذ بیشتر و گشادتر به وجود آمده است، مثل مغز استخوان یا جگر

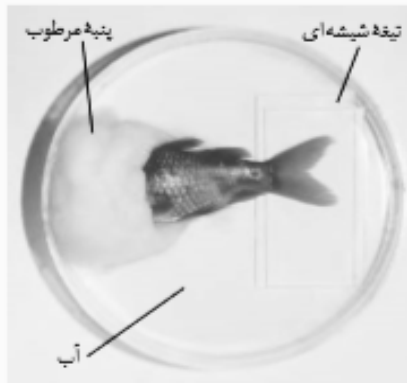
در اندام‌هایی مثل مغز ورود مواد باید به شدت کنترل شود تا هر ماده‌ای وارد و خارج نشود. این اندام فقط به اکسیژن و گلوکز نیاز دارد بنابراین مویرگ‌های پیوسته در آن بوجود آمده است.

(در اندام‌هایی مثل روده و کلیه منافذ مویرگ زیاد هستند تا ورود و خروج مواد بر اساس اندازه و تا حدی تحت کنترل صورت گیرد.)

**فعالیت**

**مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی**

بدن یک ماهی کوچک را در پنبه خیس بپیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. ماهی را در ظرف پتری قرار دهید که مقداری آب دارد. روی باله دمی، یک تیغه بگذارید تا باله دمی گسترده شود و ماهی تکان نخورد. مجموعه را روی صفحه



میکروسکوپ طوری قرار دهید که نور از باله دمی عبور کند. ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس با بزرگ‌نمایی متوسط، آن را مشاهده کنید.

– با توجه به معکوس بودن تصویر در میکروسکوپ، چگونه می‌توانید سرخرگ و سیاهرگ را در باله دمی، تشخیص دهید؟

– گزارشی از آنچه مشاهده می‌کنید به معلم خود ارائه کنید.

– پس از پایان کار، ماهی را به آب برگردانید.

در باله دمی، رگ‌هایی که خون را به انتهای باله می‌برند سرخرگ و آنهایی که از باله خارج می‌کنند سیاهرگ هستند و چون در میکروسکوپ نوری، تصویر معکوس است جهت آنها را برعکس می‌کنیم. اگر از میکروسکوپ مخصوص تشریح استفاده می‌کنید، تصویر معکوس نیست و آنچه را می‌بینید جهت آن صحیح است.

**فعالیت**

- ۱- به نظر شما چرا در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند؟
- ۲- چرا غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف، حالت فرورفته دارد؟
- ۳- محصور بودن هموگلوبین در غشای گویچه‌های قرمز چه اهمیتی دارد؟

۱- برای اینکه بتواند هموگلوبین بیشتری را در خود جای دهد.

۲- برای اینکه بتواند در مواقع لازم خم شود و مثلاً از درون مویرگ‌ها عبور کند. اگر فرو رفته نبود نمی‌توانست به آسانی خم شود.

۳- هموگلوبین می‌تواند در آب حل شود. اگر درون گویچه‌های قرمز نبودند فشار اسمزی خون بالا می‌رفت که برای جریان توده‌ای مویرگ‌ها یا تراوش در کپسول بومن مشکل ساز می‌شد ضمن این که حل شدن آن در پلاسما چسبندگی و غلظت خون را زیاد کرده و حرکت خون مشکل تر می‌شد ضمن این که محیط داخل یاخته برای انجام واکنش‌ها، کنترل شده تر از است.

**فعالیت**

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

۱. گویچه‌های سفید (WBC) ۴۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ در میکرولیتر خون

گویچه‌های قرمز (RBC) ۵ تا ۵ میلیون در میکرولیتر خون

گرده‌ها (platelet) ۲۵۰۰۰۰ در هر میکرولیتر خون

۲. تری گلیسیرید (TG) کمتر از ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر (mg/dl)

کلسترول کمتر از ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر (mg/dl)

HDL بیشتر از ۶۰ میلی گرم در دسی لیتر (mg/dl)

LDL کمتر از ۱۳۰ میلی گرم در دسی لیتر (mg/dl)

۳. با یک تناسب تعداد RBC در هر لیتر خون می‌شود:  $25 \times (10)^{12} = 10^{-6} \text{ لیتر} \div 5000000 \text{ گویچه} \times 5 \text{ لیتر}$

و تعداد RBC در هر میلی لیتر خون می شود:  $2500000000 =$

روزانه تخریب و باید جایگزین شوند  $2500000000 \times 1\% = 250000000$

## فصل ۵- تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

### فعالیت

تشریح کلیه گوسفند.

وسایل لازم: کلیه گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی،

گمانه

۱- یک عدد کلیه گوسفند تهیه کنید. اگر چربی های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است.

۲- در بین چربی ها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.

۳- کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می شود.

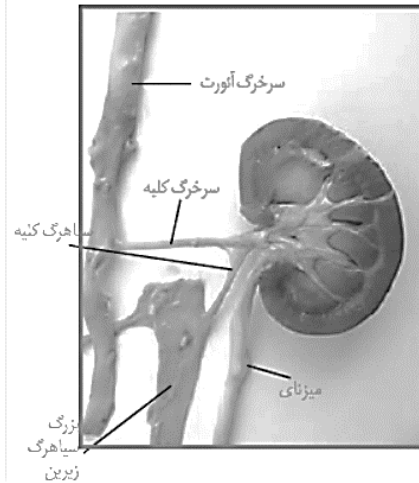
۴- با یک برش طولی در سطح محدب کلیه، آن را باز کنید و مطابق شکل

۴، بخش های مختلف آن را تشخیص دهید.

۵- در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است. با وارد کردن گمانه و جلو

بردن آن درون میزنای، می توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست

تشخیص داده اید.



میزنای از سرخرگ، سیاهرگ کلیه ضخیم تر است و حالت توپری را از بیرون نشان می دهد و بافت های تشکیل دهنده آن نرم هستند.

سرخرگ دیواره نسبتاً ضخیمی دارد که دهانه نسبتاً باز آن با فشار دادن، دوباره به حالت اول برمی گردد.

سیاهرگ دیواره نازک، شل و روی هم افتاده ای دارد.

بعد از برش طولی و تشخیص بخش قشری و مرکزی ستون های کلیوی را مشاهده کنید در زیر آن ها رگ های بین هرمی در کنار هم

قرار گرفته اند. با بریدن هرم های کلیوی از فاصله بین هرم ها، هرم ها قابل شمارش می شوند. تعداد هرم ها متفاوت و از ۱۲ تا ۱۸ عدد

در دو قسمت کلیه دیده می شوند.

## فصل ۶- از یاخته تا گیاه

### فعالیت

با استفاده از ابزار و مواد مناسب، نمونه ای از یاخته گیاهی بسازید.

در این نمونه، لایه های دیواره و ارتباط بین یاخته های گیاهی را نیز

نشان دهید.

این فعالیت به منظور خودارزایی دانش آموزان از آن چیزی است که درباره یاخته گیاهی، یاد گرفته اند. چنین فعالیت هایی به یادگیری

معنادار و رفع کج فهمی های آنها، کمک می کند. دانش آموزان می توانند از مواد متفاوتی، این مدل را بسازند.

**فعالیت**

**تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته‌های گیاه**

آب بر اساس اسمز می‌تواند از غشای پروتوپلاست و واکونول، آزادانه و بدون صرف انرژی عبور کند. الف) برای مشاهده تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی آزمایشی طراحی و اجرا کنید. ب) گفتیم که یاخته‌های گیاه بر اساس تفاوت فشار اسمزی پروتوپلاست و محیط اطراف، به حالت تورژسانس یا پلاسمولیز در می‌آیند. آیا پلاسمولیز و تورژسانس یاخته‌ها، سبب تغییر در اندازه یا وزن بافت گیاهی می‌شود؟ چگونه با روش علمی به این پرسش پاسخ می‌دهید؟

اگر در استفاده از آب معمولی، حالت پلاسمولیز، مشاهده شود، به این معنی است که مقدار نمک‌های معدنی آب، زیاد است.

عملکرد یاخته جانوری در محیطی با فشار اسمزی کم با ورود آب است و باید تأثیر نبودن دیواره یاخته‌ای در یاخته‌های جانوری را، در نظر داشته باشید که باعث می‌شود یاخته جانوری با ورود آب دچار تورژسانس و ترکیدگی شود.

در طراحی آزمایش، باید بدانید که یاخته‌های جانوری را باید در آب مقطر قرار داد.

ب) بله، برای تغییر در اندازه یا وزن بافت، کافی است که در طراحی آزمایش، بر اساس روش علمی گروه تیمار و گواه را تشکیل داده و این دو متغیر را در محیط‌های غلیظ و رقیق بررسی کنید.

**فعالیت**

**غشای واکونول مانند غشای یاخته، ورود مواد به واکونول و خروج از آن را کنترل می‌کند. برگ کلم بنفش**

را چند دقیقه در آب معمولی قرار دهید، چه اتفاقی می‌افتد؟ اکنون آن را به مدت چند دقیقه بجوشانید. چه می‌بینید؟ مشاهده خود را تفسیر کنید.

برگ کلم بنفش وقتی در آب با درجه طبیعی باشد، معمولاً تغییر چندانی در رنگ آب ایجاد نمی‌کند (اگر تغییر رنگی باشد آن هم به علت برش برگ با چاقوست که به یاخته‌ها آسیب رسانده)، اما جوشاندن آن، که سبب مرگ یاخته‌ها و تخریب غشای زیستی می‌شود، سبب رنگی شدن آب می‌شود.

**فعالیت**

**مشاهده رنگ دیسه**

وسایل و مواد لازم: تیغه و تیغک، میکروسکوپ نوری، تیغ، آب مقطر، پوست

گوجه فرنگی.

روش کار: برای مشاهده رنگ دیسه، با استفاده از تیغ، سمت داخلی پوست گوجه فرنگی را خراش دهید و از آن نمونه میکروسکوپی تهیه و با میکروسکوپ مشاهده کنید. گوجه فرنگی در ابتدا سبز رنگ و با گذشت زمان رنگ آن تغییر می‌کند. چه توضیحی برای این رویداد دارید؟ چگونه می‌توانید به طور تجربی، درستی توضیح خود را تأیید کنید؟

در گوجه فرنگی تغییر سبزدیسه به رنگ دیسه داریم. که باید در زمان‌های متفاوت نمونه‌های میکروسکوپی تهیه و مشاهده کرد.

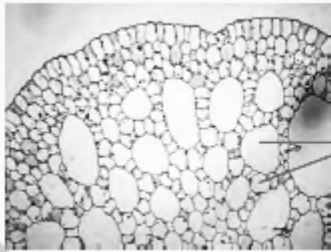
**فعالیت**



برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیر سبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود. چه توضیحی برای این مشاهده دارید؟ این تغییر رنگ در برگ چه اهمیتی در ماندگاری گیاه دارد؟

گیاه در تلاش برای جذب مقدار بیشتری از نور خورشید برای فتوسنتز، تعداد یاخته‌های سبز دیسه دار و سبز دیسه های خود را افزایش می‌دهد. ساخت مواد آلی مورد نیاز برای رشد و تولید مثل و دفاع گیاه از خود افزایش می‌یابد و در نتیجه مقاومت و ماندگاری گیاه افزایش می‌یابد.

**فعالیت**



سامانه بافت زمینه‌ای در گیاهان آبزی از پارانشیمی ساخته می‌شود که فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پر شده‌اند. این ویژگی چه اهمیتی برای گیاهی دارد که در آب زندگی می‌کند؟

هوا هم در سبک شدن اندام گیاهی و کاهش مقاومت در برابر جریان‌های آبی و هم در تأمین اکسیژن برای یاخته‌های گیاه، عمل می‌کند.

**فعالیت**

الف) سه سامانه بافتی و انواع یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای را با هم مقایسه کنید.  
ب) مقدار بافت آوند چوبی در ساقه چوبی شده، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. این وضع چه اهمیتی برای گیاه دارد؟

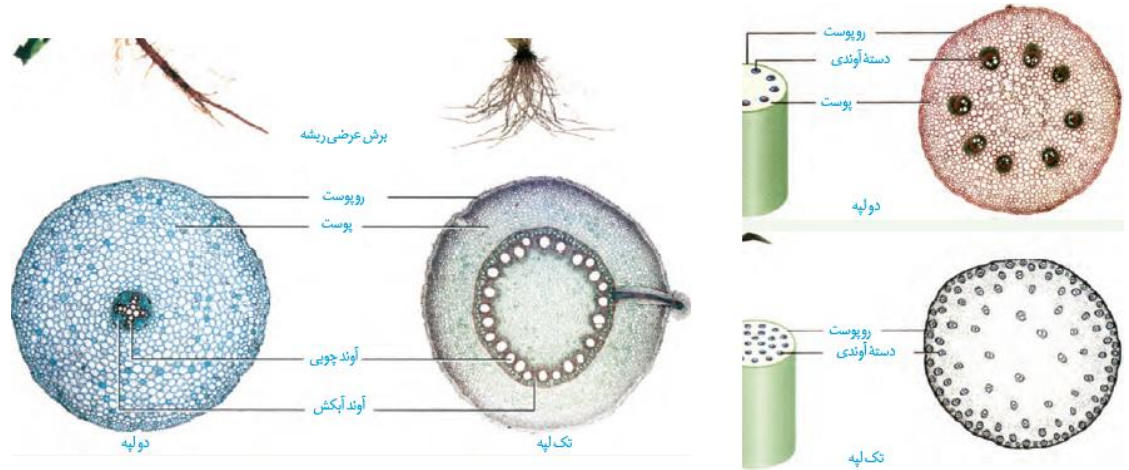
(الف)

وظایف	دیواره یاخته‌ای	محل	انواع	سامانه‌ها
محافظت از گیاه (مانع بیماری زها و سرما و مانع تبخیر آب)	در اندام‌های جوان سلولزی، در اندام‌های پیر چوب پنبه	سطح اندام‌های جوان و مسن	روپوست و پیراپوست	بافت پوششی
ذخیره مواد و فتوسنتز و رشد و ترمیم گیاه	دیواره نخستین نازک و چوبی نشده	بین روپوست و بافت آوندی	بافت پارانشیم	بافت‌های زمینه‌ای
استحکام همراه انعطاف پذیری و رشد گیاه	دیواره نخستین ضخیم	معمولاً زیر روپوست	بافت کلانشیم	
استحکام گیاه	دیواره پسین ضخیم و چوبی شده	بخش‌های سخت و چوبی گیاه در دانه و میوه	بافت اسکلرانشیم	



انتقال شیره خام انتقال شیره پرورده	چوبی از جنس چوب آبکشی از جنس سلولز	در بخش میانی یا محوری اندام های گیاه	چوبی - آبکشی	بافت آوندی
---------------------------------------	---------------------------------------	---	--------------	------------

ب) نقش آب در گیاه از مواد ساخته شده، بیشتر است. برای به گردش در آمدن آب در گیاه، همیشه حجم عظیمی از آب، تبخیر می شود. بنابراین، گیاه به آوندهای چوبی بیشتر از آوندهای آبکشی، نیاز دارد. همچنین، دانش آموزان باید این را در نظر داشته باشند که بخش عمده گیاه، توانایی غذا سازی را دارد.



شبهات ها	پوست	شکل و موقعیت آوندها	محل آوندها	سامانه ها
همه روپوست، بافت زمینه ای و بافت آوندی دارند در همه آوندهای چوب	پوست ضخیمی استوانه آوندی را احاطه کرده	به شکل استوانه ای کوچک و منظره آوندهای چوبی در میان آوند آبکش ستاره ای شکل است	آوندها بصورت متمرکز در وسط بافت زمینه ای	ریشه دولپه
نسبت به آوندهای آبکشی کنارشان داخلی تر هستند همه کار انتقال شیره های گیاهی را انجام می دهند	پوست اطراف آوند و مغز ریشه قرار دارد	به شکل دایره ای و آوندهای چوب به سمت داخل	آوندها در میان پوست و مغز ریشه اند	ریشه تک لپه
	پوست تا آوند و مغز ساقه ادامه دارد	به شکل دایره ای از دسته های آوندی ، آوند چوب به سمت داخل	آوندها در میان پوست و مغز ساقه اند	ساقه دولپه
	پوست وجود ندارد	به شکل دستجات آوندی که به سمت روپوست تعداد بیشتر و به هم نزدیک ترند	آوندها بصورت پراکنده در همه جای بافت زمینه ای	ساقه تک لپه

برای مشاهده ساختار نخستین ریشه و ساقه و مقایسه این ساختارها در گیاهان تک لپه و دولپه ای، طراحی شده است. آبی متیل، دیواره های چوبی را به رنگ آبی و کارمن زاجی، دیواره های سلولزی را به رنگ قرمز درمی آورند و به این ترتیب، محدوده آوندهای چوبی و آبکشی، مشخص می شود.

فعالیت

الف) مریستم نخستین و پسین را بر اساس محل تشکیل و عملکرد با هم مقایسه کنید.  
 ب) در یک پژوهش گروهی، سه گیاه علفی در منطقه محل زندگی خود، انتخاب، ساختار ظاهری و بافتی آنها را گزارش کنید.

الف) محل مریستم نخستین: در جوانه های رأسی ، جانبی و بین دو گره در ساقه و ریشه

عملکرد مریستم نخستین: افزایش طول و تا حدی عرض ساقه و شاخه و ریشه

محل مریستم پسین (یا کامبیوم): بین آوندهای آبکش و چوب نخستین (کامبیوم آوندساز) و در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه (کامبیوم چوب پنبه ساز)

عملکرد مریستم پسین: تولید مداوم یاخته های بافت ها برای افزایش قطر یا ضخامت اندام های گیاه

ب) این پژوهش با کمک آموزشی که در فعالیت صفحه ۹۱ دیده‌اند، انجام می‌شود. این فعالیت در جهت توجه هرچه بیشتر به محیط اطراف و علاقمند شدن به شناسایی گیاهان، طراحی شده است.

<b>فعالیت</b>	<p>الف) با مراجعه به منابع معتبر، درباره ویژگی‌های درخت حژا، وضعیت جنگل‌های حژا در ایران، نقش این جنگل‌ها در حفظ گونه‌های جانوری و زندگی مردم محلی، به صورت گروهی گزارشی ارائه دهید.</p> <p>ب) در منطقه‌ای که زندگی می‌کنید، آیا گیاهانی وجود دارند که با شرایط خاص آن منطقه سازگاری‌هایی داشته باشند؟ در صورت وجود چنین گیاهانی، گزارشی به صورت گروهی از این سازگاری‌ها ارائه دهید.</p>
---------------	--

هر دو فعالیت الف و ب، برای توجه دادن دانش‌آموزان به حفظ محیط زیست و ذخایر طبیعی، طراحی شده‌اند. ضمن اینکه زمینه‌هایی برای تمرین پژوهش‌هایی است که زیست‌شناسان در مقیاس بزرگ‌تری، انجام می‌دهند. قسمت ب در این فعالیت، به خوبی میزان یادگیری دانش‌آموزان از آنچه در این فصل آموخته‌اند را نشان می‌دهد.

## فصل ۷ - جذب و انتقال مواد در گیاهان

<b>فعالیت</b>	<p>خاک‌های مختلف، ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند. تحقیق کنید که رشد ریشه گیاهان در خاک‌های رسی و ماسه‌ای با چه چالش‌ها و فرصت‌هایی روبه‌روست؟</p>
---------------	--

هر چه میزان شن بیشتر، نفوذپذیری بیشتر، زه‌کشی بیشتر، تهویه بیشتر، مواد غذایی کمتر خواهد بود  
 هر چه میزان رس بیشتر، نفوذپذیری کمتر، زه‌کشی کمتر، تهویه کمتر، مواد غذایی بیشتر خواهد بود  
 مخلوطی از رس و شن برای خاک مناسب است.

<b>فعالیت</b>	<p>آزمایشی را طراحی کنید که به کمک آن بتوان تأثیر کاهش یا افزایش مواد معدنی را در رشد و نمو گیاهان تعیین کرد.</p>
---------------	---

- این آزمایش به روش‌های مختلف می‌تواند انجام شود به شرط آن که بر اساس روش علمی استوار باشد. یکی از بهترین روش‌ها کاشت گیاه در محلولهای هیدروپونیک و یا محیط کشت است. این محیط‌های کشت دارای همه عوامل و شرایط مورد نیاز برای رشد است به جز یک عامل. بنابر این می‌توان هر نوع تغییر رشد و یا تغییرات ظاهری را به آن نسبت داد. روشهای علمی دیگر نیز میتواند مورد پذیرش قرار گیرد.

**فعالیت**

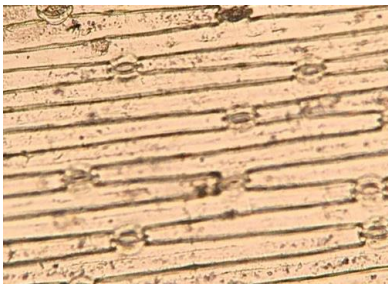
**مشاهده روزنه های سطح پشتی برگ**

الف) یک برگ شاداب تره را انتخاب کرده و سطح پشتی و رویی آن را مشخص کنید.  
 ب) برگ را از محل رگبرگ میانی به بیرون شکسته ولی روپوست را پاره نکنید. هر نیمه را به نحوی به طرفین بکشید تا روپوست نازک آن از بافت های زیرین جدا شود. این کار اگر با دقت انجام شود روپوست غشایی و بی رنگ را جدا می کند.  
 پ) نمونه را در یک قطره آب، روی تیغه شیشه ای قرار دهید و با تیغک بیوشانید. یاخته های روپوست و نگهبان روزنه را در بزرگ نمایی های مختلف مشاهده کنید. آیا می توانید سبزیسه ها را در این یاخته ها ببینید؟  
 ت) تعداد روزنه های موجود در میدان دید را شمارش کنید. تعداد روزنه را در واحد سطح برگ تعیین کنید.  
 ث) با استفاده از تیغ تیز و با احتیاط، نمونه های روپوست پشتی را از برگ گیاهان میخک، شمعدانی و برگ بیدی تهیه و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. یاخته های روپوست و نگهبان روزنه را در این گیاهان و تره مقایسه کنید.

پ) بله

بخش ت) با توجه به بزرگنمایی میکروسکوپ میدان دید را محاسبه کرده و تعداد روزنه ها را در واحد سطح (معمولا میکرومتر مربع) محاسبه می کنیم.

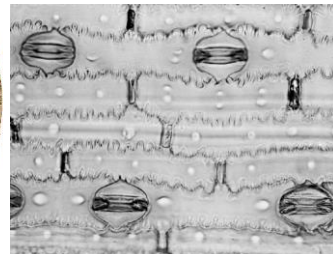
بخش ث)



تره



شمعدانی



میخک

**فعالیت**

**مشاهده باز و بسته شدن روزنه های هوایی**

الف) همانند فعالیت قبل، روپوست تره یا کاهو را تهیه کنید و درون محلول های ۰/۵ درصد KCl، آب خالص و آب نمک ۴ درصد در روشنایی قرار دهید. مشابه این نمونه ها را تهیه و در تاریکی قرار دهید.  
 ب) پس از ۱۵ دقیقه، روپوست را در یک قطره از همان مایعی که درون آن قرار دارد، زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. در کدام محلول ها روزنه ها باز و در کدام بسته اند؟ آیا میزان باز یا بسته بودن روزنه ها یکسان است؟ چرا؟  
 پ) پس از ۱۵ دقیقه نمونه های تاریکی را به سرعت زیر میکروسکوپ مشاهده کنید. چرا باید به سرعت آنها را مشاهده کنیم؟ وضعیت روزنه ها را با مرحله قبل مقایسه کنید.

ب) در روشنایی روزنه های موجود در آب خالص و ۰/۵ درصد کلرید پتاسیم باز و در محلول ۴ درصد آب نمک، بسته اند. روزنه های گیاهان در تاریکی همگی بسته اند. چون میزان باز شدن روزنه ها تابع عوامل درونی و بیرونی است و اگر همه شرایط به جز یکی ثابت باشد میتوان نتیجه گرفت که آن متغیر عامل رفتار روزنه هاست. در محلول های روشنایی میزان باز بودن یا بسته بودن وابسته به غلظت مواد محلول است. بنابر این منفذ روزنه ها در محلول نیم درصد با آب خالص تفاوت دارد.

پ) در بسیاری از گیاهان خشکی روزنه های هوایی در روز باز و در تاریکی تا حدود زیادی بسته می شوند که علت آن عملکرد پمپ های پتاسیم و کلر در مجاورت نور و نیز تجمع بعضی قندها در سلولهای نگهبان روزنه است.

ویرایش، تنظیم و طراحی: هانیه مرادی - ناحیه ۳ کرمانشاه