

Turinys

Kaip dirbti su vadovėliu	4
--------------------------------	---

Reiškinio tyrinėjimas. SISTEMŲ GALIA	6
--	---

Žmogaus pažinimo istorija	10
---------------------------------	----

Medžiagų apykaitos svarba	12
---------------------------------	----

I ciklas

Kvėpavimas	14
1. Kvėpavimo reikšmė	14
2. Oro judėjimas į plaučius ir iš jų	16
3. Dujų apykaita plaučiuose ir audiniuose	18
4. Kvėpavimo judesiai. Pirmoji pagalba nustojus kvėpuoti	20
Apibendrinimas	22

II ciklas

Kraujas ir kraujotaka	26
1. Kraujo sandara ir svarba	26
2. Kraujo donorystė ir kraujo grupės	28
3. Daug pasakantis kraujas	28
4. Kraujotakos sistemą sudaro širdis ir kraujagyslės	30
5. Kraujo krešėjimas ir kraujavimo stabdymas	32
6. Kraujotakos sistemos sutrikimai	34
Apibendrinimas	36

III ciklas

Mityba ir virškinimas	40
1. Sveikatai palanki mityba	40
2. Kokių maisto medžiagų yra maisto produktuose	42
3. Maisto virškinimas	44
4. Virškinimas burnoje ir skrandyje	46
5. Žarnynas – ilgiausia virškinamojo trakto dalis	48
Apibendrinimas	50



I CIKLAS KVĖPAVIMAS

Šiame cikle

1. Kvėpavimo reikšmė
2. Oro judėjimas į plaučius ir iš jų
3. Dujų apykaita plaučiuose ir audiniuose
4. Kvėpavimo judesiai. Pirmoji pagalba nustojus kvėpuoti

Ką veiksime

Atliksime tyrimą „Anglies dioksido nustatymas iškvepiamame ore“ ir **pasiūlysime**, kaip pagerinti oro kokybę mokykloje, namie.

Aiškinsimės, kaip suteikti pagalbą užspringusiam, nustojusiam kvėpuoti žmogui.

Kursime kvėpavimo sistemos modelį.

Diskutuosime, kaip žmogaus elgesys susijęs su polinkiu sirgti kvėpavimo sistemos organų ligomis.

Raktiniai žodžiai

adenozintrifosfatas (ATP)

aerobinis ir anaerobinis kvėpavimas

kvėpavimo takai

plaučiai

dirbtinis kvėpavimas



moks.link/bbzm

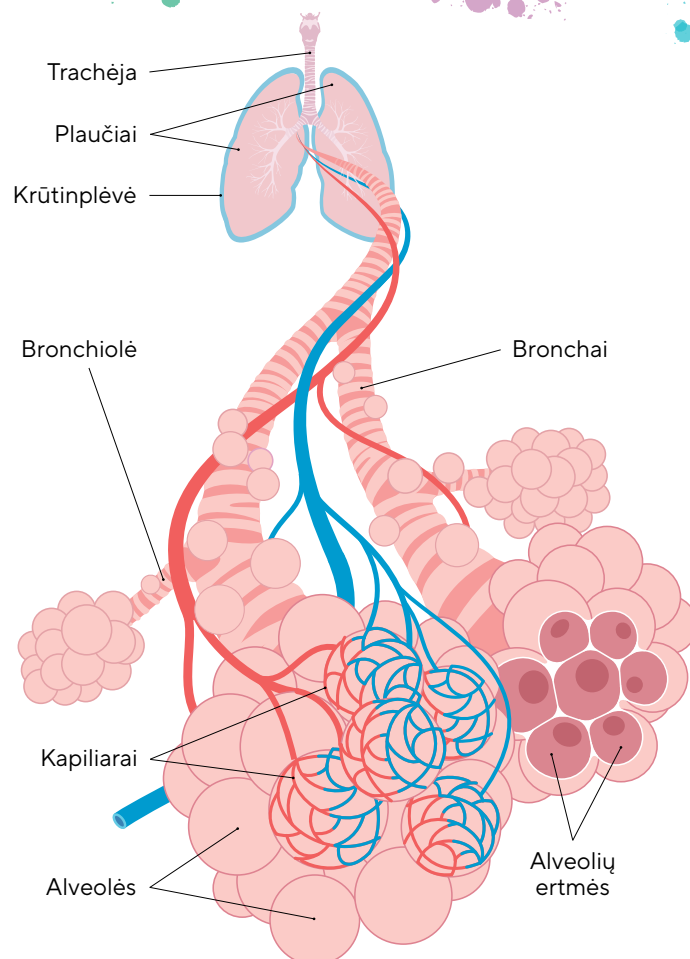
Dujų apykaita plaučiuose ir audiniuose

Ar susimąstėte, kokių dujų yra muilo burbuluose? O kur jos susidaro?

Kodėl dujų apykaita vyksta alveolėse?

Kvėpavimo takais oras pasiekia plaučius (10 pav.), užimančius didžiąją krūtinės ertmės dalį. Plaučiai yra porinis organas. Iš išorės juos dengia jungiamojo audinio plėvė – krūtinplėvė, ji taip pat išklėjusi vidinę krūtinės ertmės sieną. Tarp plaučių ir krūtinės ertmės dengiančios krūtinplėvės yra plyšys – krūtinplėvės ertmė. Joje yra 20 ml skysčio, kuris kvėpuojant mažina trintį tarp plaučių ir krūtinės ertmės bei kitų organų. Slėgis šioje ertmėje siekia tiek mažesnis nei atmosferos, todėl plaučiai nesubliūksta. Plaučius sudaro nuo bronchų išsišakoję smulkučiai vamzdeliai – bronchiolės, užsibaigiančios mažytėmis oro pilnomis pūslelėmis – alveolėmis (10 pav.). Šiose vyksta dujų apykaita tarp organizmo ir įkvėpto oro.

10 pav. Plaučių ir alveolių sandara



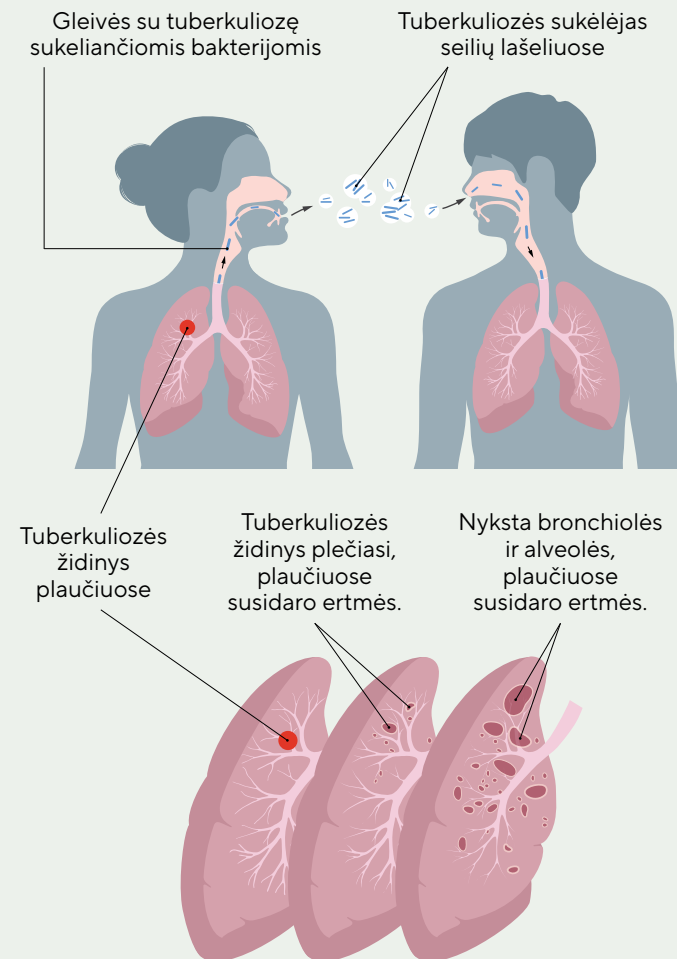
Alveolės labai smulkios ir jų tiek daug, kad bendras jų paviršiaus plotas yra daugiau kaip 100 m², todėl dujų apykaita itin sparti. Alveolių sienelės sudarytos iš vienasluoksnių epitelinio audinio ir išorėje tankiai apraizgytos kapiliarų. Epitelinio audinio ląstelės išskiria tam tikrą medžiagą, šios plona plėvelė dengia vidinį alveolių paviršių. Plėvelė neleidžia alveolėms subliūksti, todėl jose visada yra oro. Be to, šios ląstelių išskiriamos medžiagos naikina mikroorganizmus. Tačiau ne visi mikroorganizmai žūsta – kai kurie sukelia plaučių ligas, pavyzdžiui, tuberkuliozę.

Apibūdinkite alveolių sandaros ypatybes, susijusias su jų atliekama funkcija.

Kodėl susergama tuberkulioze?

Kasmet pasaulyje tuberkulioze suserga apie 9 mln. suaugusių žmonių ir apie 1 mln. vaikų. Pastaraisiais metais Lietuvoje nustatoma apie 1000 tuberkuliozės susirgimų per metus. Šia liga užsikrečiama įkvėpus ją sukeliančių bakterijų. Šios į orą patenka, kai plaučių ar gerklų tuberkulioze sergantis asmuo kosi, čiaudi, kalba, dainuoja. Pakliuvusios į plaučius tuberkuliozės bakterijos pažeidžia alveoles, todėl ligonis kosi, skrepliuoja (kartais su krauju), dėl sutrikusios dujų apykaitos plaučiuose greičiau pavargsta, jaučia silpnumą, gausiai prakaituoja. Tuberkuliozę sukeliančios bakterijos gali pažeisti ne tik plaučius (11 pav.), bet ir kitus žmogaus organus (smegenis, inkstus), kaulus ir stuburą.

Pratimų sąsiuvinio p. 36 →



11 pav. Tuberkuliozę sukeliančių bakterijų perdavimas ir jų pažeisti plaučiai

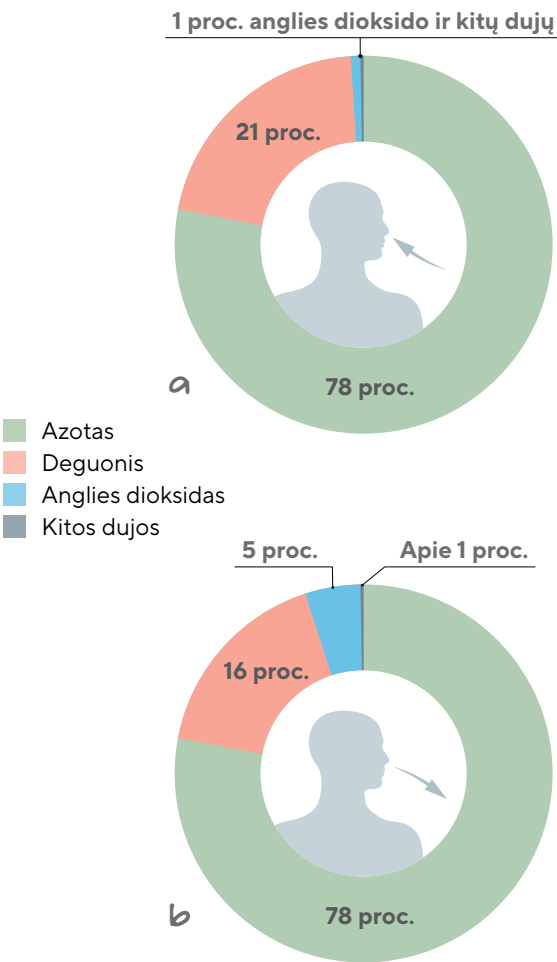
Nuo tuberkuliozės pasaulyje kasmet miršta milijonai žmonių. Atsparumas šiai ligai sumažėja dėl netinkamos mitybos, lėtinių ligų, alkoholio vartojimo, rūkymo. Tuberkuliozės bakterijos ore gali išlikti gyvybingos kelias valandas, todėl vėdinant patalpas ir dezinfekuojant rankas gerokai sumažėja galimybė užsikrėsti. Skiepijantis nuo tuberkuliozės įgyjamas ilgalaikis imunitetas.



Paaiškinkite, kodėl tuberkulioze sergantis žmogus greičiau pavargsta.

Kodėl skiriasi įkvėpiamo ir iškvėpiamo oro sudėtis?

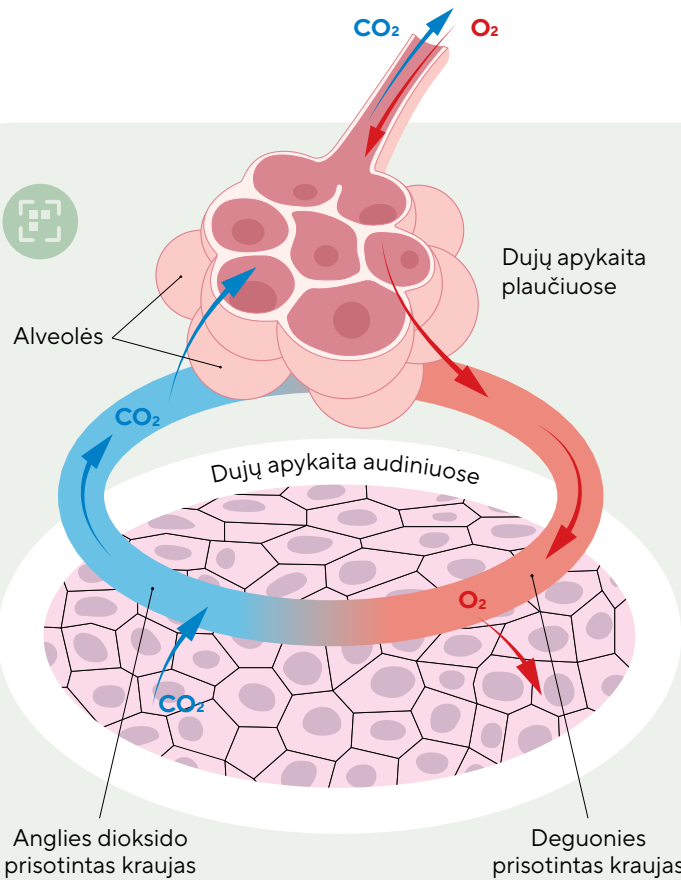
Iškvėpiamame ir įkvėpiamame ore yra skirtingas deguonies ir anglies dioksido santykis (12 pav.). Taip yra dėl plaučiuose ir audiniuose vykstančios dujų apykaitos (13 pav.). Oro pripildytose alveolėse deguonies yra daugiau nei jas apraizgiusiuose kapiliaruose, todėl deguonis difuzijos būdu patenka į kraują ir susijungia su raudonosiomis kraujo ląstelėmis. Kraujas prisijungęs deguonį nuneša į audinius.



12 pav. Įkvėpiamo (a) ir iškvėpiamo (b) oro sudėtis

Prisiminkite, kas yra difuzija. Kuria kryptimi juda medžiagos vykstant difuzijai?

Kraujuje deguonies koncentracija yra didesnė nei audinių ląstelėse, todėl deguonis į jas prasiskverbia. Ląstelėse deguonis naudojamas aerobiniam kvėpavimui, tad jose susidaro daug anglies dioksido. Šis prasiskverbia į kraują, kuriame jo yra mažiau, ir nunešamas į plaučius, iš kurių pašalinamas su iškvėpiamu oru. Iškvėpiant iš organizmo pašalinamos ir kitos nereikalingos ar kenksmingos medžiagos, pavyzdžiui, etilo alkoholis, acetonas, vandens garai.



13 pav. Dujų apykaita plaučiuose ir audiniuose

Paaiškinkite, kaip kinta kraujo dujų sudėtis plaučių alveolėse ir audinių ląstelėse.

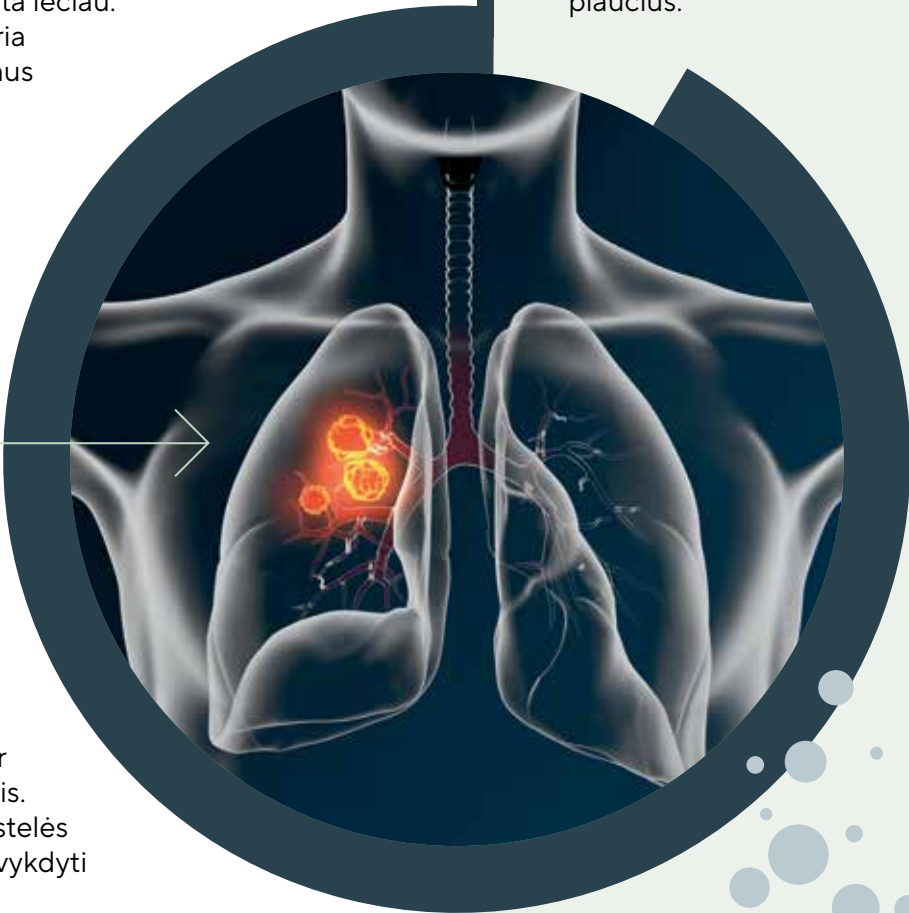
Kodėl rūkymas kenkia plaučiams?

Plaučiuose raudonosiose kraujo ląstelėse esantis baltymas hemoglobinas jungiasi su deguonimi. Iš plaučių deguonimi prisotintas kraujas patenka į kitus organus ir audinius. Degant tabakui išsiskiria anglies monoksidas, o jis greičiau ir patvariau nei deguonis jungiasi su hemoglobinu. Todėl kraujyje sumažėja deguonies. Dėl šios priežasties rūkalius organizme dujų difuzija tarp audinių ir kraujo vyksta lėčiau. Deguonies stygių nuolat patiria smarkiausiai dirbantys žmogaus raumenys.

Maždaug 90 proc. plaučių vėžiu sergančių žmonių yra rūkaliai!

Kasmet Lietuvoje nustatoma apie 1200 plaučių vėžio atvejų. Susirgimą plaučių vėžiu skatina rūkymas – maždaug 90 proc. sergančių žmonių yra rūkaliai.

Tabako dūmai pažeidžia ne tik rūkalių, bet ir tabako dūmais kvėpuojančių nerūkančių asmenų plaučius.



Dujų difuziją sutrikdo ir kitos tabako dūmuose esančios medžiagos. Pavyzdžiui, dervos prilimpa prie bronchiolių, alveolių sienelių ir ten pasilieka. Ilgainiui jos pažeidžia sveikas epitelio ląsteles ir šios pakinta – tampa vėžinėmis. Pakitusios alveolių epitelio ląstelės negali atlikti savo funkcijos – vykdyti dujų apykaitos.

Paaiškinkite, kaip tabako dūmai gali paveikti žmogaus savijautą, organizmo funkcijas ir plaučių alveoles.

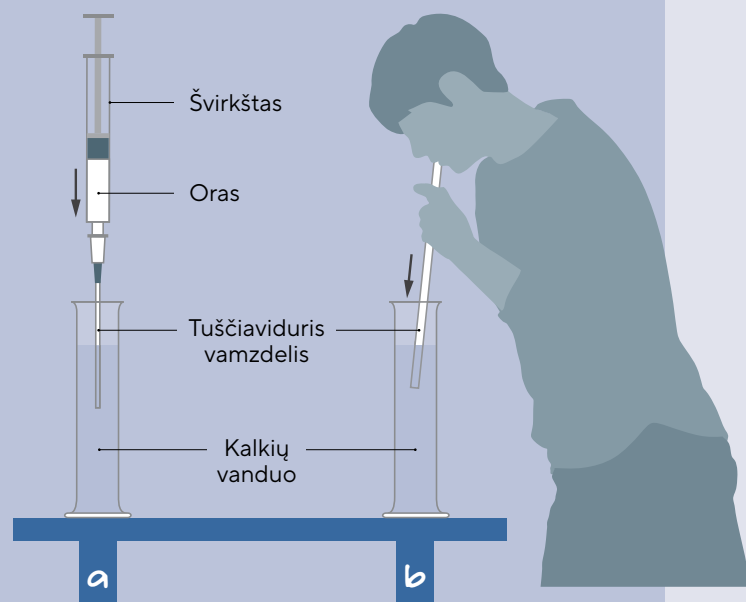
Plaučių ląstelių pokyčius gali sukelti ir kitos medžiagos, pavyzdžiui, radono dujos, kurių gausu anglies šachtose, statybinių medžiagų sudedamoji dalis asbestas.

Anglies dioksido nustatymas iškvepiamame ore

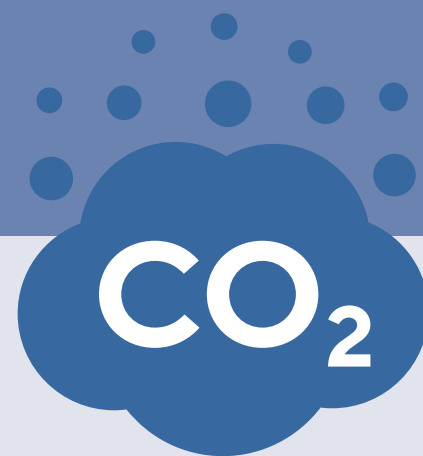
Praktikos darbas

Anglies dioksidas (CO_2) – bespalvės ir bekvapės dujos, todėl jų negalima užuosti, pamatyti.

CO_2 reaguoja su kalkių vandeniu (vandeniui $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tirpalu). Vykstant reakcijai susidaro baltos spalvos nuosėdos. Remiantis šia anglies dioksido savybe galima įrodyti, kad jo yra iškvepiamame ore.



14 pav. Anglies dioksido nustatymas
iškvepiamame ore



Darbo tikslas – nustatyti, ar iškvepiamame ore yra anglies dioksido.

Iškelkite hipotezę.

Darbo eiga

- Remdamiesi 14 paveikslu aprašykite darbo eigą – nurodykite darbo priemones ir veiksmų seką. Jei neturite švirkšto, pagalvokite, kuo jį galėtumėte pakeisti.
- Kalkių vandens paruošimas:
 - į 1 l vandens įberkite 1 arbatinį šaukštelį kalcio hidroksido ($\text{Ca}(\text{OH})_2$);
 - 1–2 minutes mišinį maišykite ir palikite kelioms valandoms nusistovėti;
 - mišinį nukoškite (per filtravimo ar kavos filtro popierių). Tai darykite labai atsargiai, kad nuo indo dugno nepakiltų nuosėdos. Jei filtratas neskaidrus, filtruokite dar kartą;
 - skaidraus filtrato įpilkite į cilindrus ir darbą darykite taip, kaip parodyta 14 paveiksle.

Darbo rezultatus pateikite pasirinktu būdu (piešiniu, nuotrauka ar kitaip).

Suformuluokite praktikos darbo išvadą.

Klausimai

- 1 Praktikos darbui atlikti buvo naudojamas kalkių vanduo. Paaiškinkite, kam.
- 2 Paaiškinkite, kodėl reikia atlikti praktikos darbo a dalį.
- 3 Įsivaizduokite, kad tiriame, kiek išsiskiria CO_2 įvairiuose organizmo audiniuose. Ar visuose audiniuose nustatysite vienodą šių dujų kiekį? Atsakymą pagrįskite.

Idėjų bankas

Pasirinkite kitą CO_2 nustatymo būdą (pavyzdžiui, naudojant CO_2 jutiklius) ir ištirkite, ar iškvepiamame ore yra šių dujų. Aprašykite gautus rezultatus. Ar šiame vadovėlyje pateikto praktikos darbo ir jūsų pasirinktu būdu atlikto darbo rezultatai sutampa? Palyginkite šiuos du CO_2 nustatymo būdus: aptarkite jų privalumus ir trūkumus. Pasiūlykite priemonių, padėsiančių pagerinti jūsų aplinkos (klasės, mokyklos, namų ar miesto) oro kokybę.



Kaip sekasi?

- 1 Įvardykite plaučiuose vykstantį procesą, kurio metu tarp alveolėse esančio oro ir kapiliarais tekančio kraujo vyksta dujų apykaita. Paaiškinkite šio proceso reikšmę.
- 2 Remdamiesi 10 paveikslu apibūdinkite alveolių sandaros ypatumus, dėl kurių lengviau vyksta dujų apykaita.
- 3 Anglies dioksidui (CO_2) reaguojant su kalkių vandeniu susidaro baltos spalvos nuosėdos. Jei atliktumėte tyrimą įkvepiamo ir iškvepiamo oro sudėčiai nustatyti, kuriuo atveju kalkių vanduo labiau susidrumstų? Kaip paaiškintumėte tokį tyrimo rezultatą?

Argumentuokite

Kaip pakinta žmogaus, metusio rūkyti, kvėpavimo sistemos būklė? Kaip toks pokytis gali paveikti viso organizmo veiklą? Atsakymus **argumentuokite**.

KO IŠMOKAU? KODĖL TAI SVARBU?

Apibendrinimas

Kvėpavimas

Kvėpavimo sistema

Nosis
Nosies ertmė
Gerklos
Gerklė (trachėja)
Bronchai
Broncheolės
Plaučiai
Diafragma

Kvėpavimo takai
Plaučiai

Oras
sušildomas,
sudrėkinamas,
apvalomas

Vyksta dujų
difuzija

Kraujotakos sistema

Alveolės,
apraizgytos
kapiliarų

Ląstelė,
apraizgyta
kapiliarų

ATP Pieno rūgštis

Anaerobinis
kvėpavimas

Gliukozė

Citoplazma

Aerobinis
kvėpavimas

Anglies dioksidas, vanduo

ATP

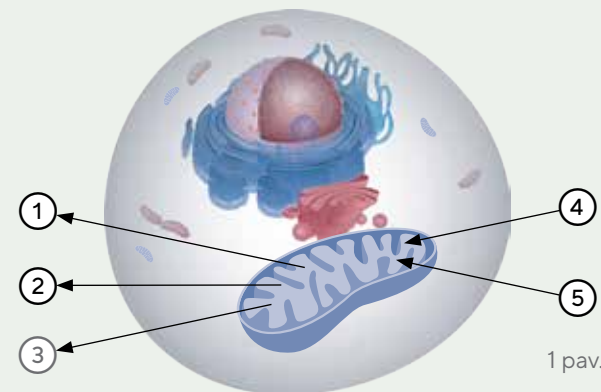
Deguonis

Mitochondrija

Pasitikriname

1

Moku paaiškinti, kad didžioji dalis energijos, reikalingos ląstelių ir viso organizmo gyvybėms funkcijoms palaikyti, išsiskiria vykstant ląsteliniam kvėpavimui.



1 pav.

1.1.

1 paveiksle pavaizduota ląstelė. Rodyklės rodo, kad vienos medžiagos, dalyvaujančios aerobiniame kvėpavime, patenka į mitochondriją, o kitos iš jos pašalinamos. Įvardykite skaičiais pažymėtas medžiagas.

1.2.

Apibūdinkite, kaip organizmas aprūpinamas energija, kai trūksta deguonies, pavyzdžiui, bėgant.

1.3.

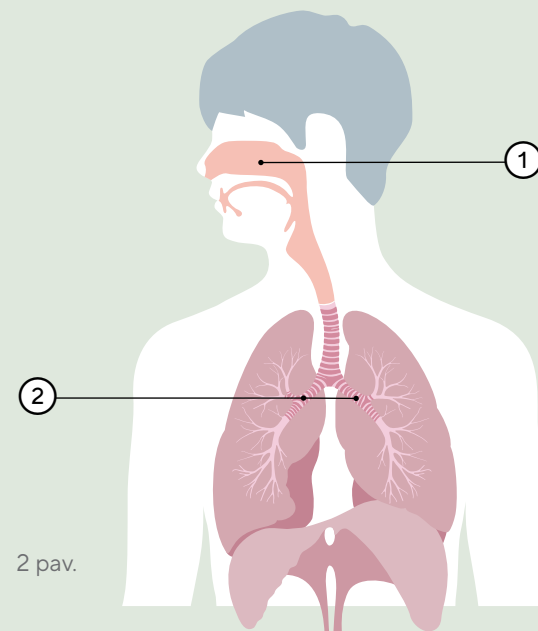
Mokslininkas, tirdamas mikroskopu įvairių žmogaus audinių ląsteles, pastebėjo, kad vienos ląstelės mitochondrijų yra daugiau nei kitose. Nurodykite, kokių audinių ląstelėse mitochondrijų yra daugiau. Pagrįskite, kodėl.

1.4.

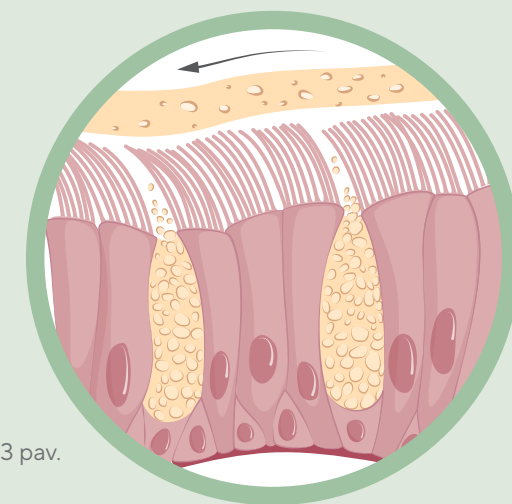
Prieš miegą rekomenduojama išvėdinti patalpas. Pagrįskite, kodėl vertėtų laikytis šios rekomendacijos.

2

Moku apibūdinti kvėpavimo takų sandaros ypatumus, juos susieju su oro judėjimu į plaučius ir iš jų.



2 pav.



3 pav.

2.1.

Kvėpavimo takais oras laisvai juda į plaučius ir iš jų. Nurodykite, kokia kvėpavimo takų sandaros ypatybė užtikrina šią funkciją.

2.2.

Apibūdinkite 2 paveiksle skaičiais 1 ir 2 pažymėtų organų sandarą, susiekite ją su šių organų funkcijomis.

2.3.

Įvardykite 3 paveiksle pavaizduotą audinį. Paaiškinkite, kaip jo sandara susijusi su atliekama funkcija.

2.4.

Suteikiant pirmąją pagalbą svarbu užspringusį žmogų apkabinti iš nugaros ir abiem rankomis stipriai spustelėti saulės rezginį. Kodėl svarbu tai daryti?

3

Moku plaučių sandarą susieti su dujų apykaita (dujų difuzija).

3.1.

Paaškindite, iš ko sudaryti plaučiai, nurodykite jų funkciją.

3.2.

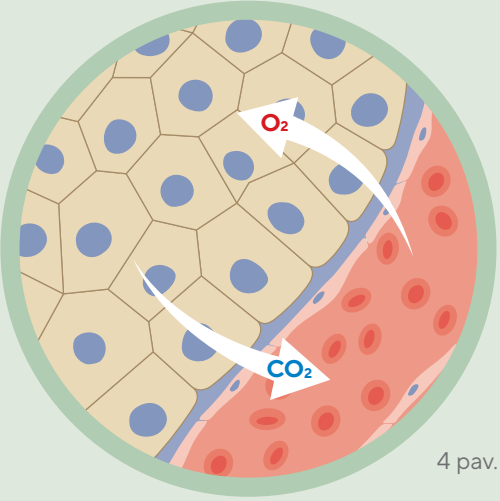
Kur vyksta 4 paveiksle pavaizduotas procesas? Atsakymą pagrįskite.

3.3.

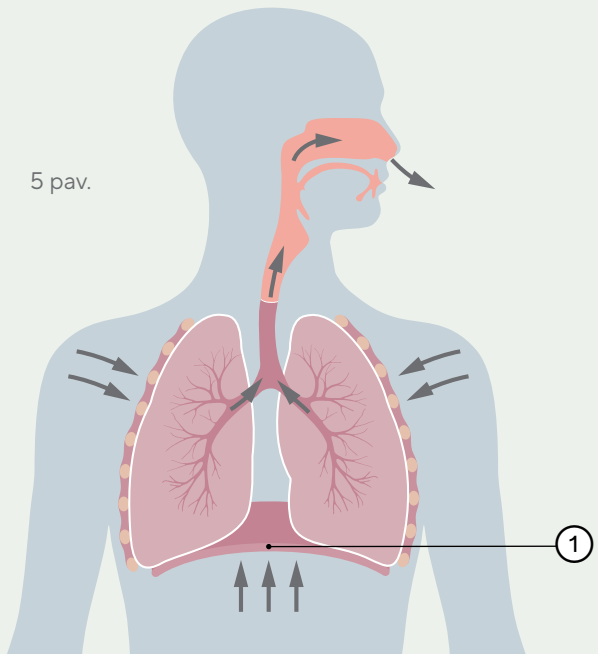
Kodėl 5 paveiksle pavaizduota dujų difuzija vyksta rodyklėmis pažymėta kryptimi?

3.4.

Paaškindite, kodėl plaunant rankas, vėdinant patalpas ir skiepijantis galima apsisaugoti nuo tuberkuliozės.



5 pav.



4

Moku paaškindinti, kaip kinta kvėpavimo dažnis po fizinio krūvio.

4.1.

Įvardykite 5 paveiksle skaičiumi 1 pažymėtą organą. Kokią funkciją jis atlieka kvėpuojant?

4.2.

Paaškindite, kodėl įkvėpiant krūtinės ląsta pakyla, o iškvėpiant – nusileidžia.

4.3.

Įkvėpiant ir iškvėpiant kinta dujų slėgis plaučiuose. Kuo šis reiškinys reikšmingas kvėpavimui?

4.4.

Paaškindite, kaip ir kodėl pakis kvėpavimo dažnis, jei ilgai būsite nevedinamoje klasėje.

4.5.

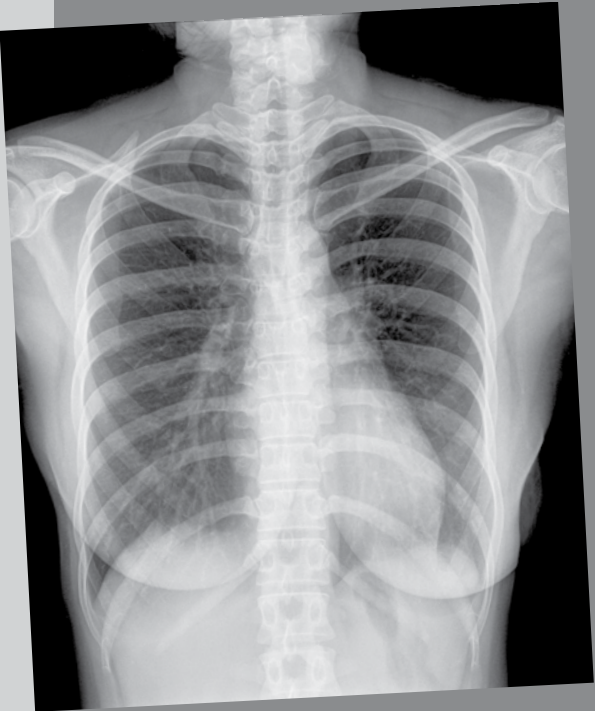
Paaškindite, kodėl rūkant sutrinka dujų difuzija plaučiuose ir padidėja rizika susirgti plaučių vėžiu.

1.1.

Ką atsakytumėte knygos autoriui? Atsakymą pateikite savo pasirinkta forma: aprašu, piešiniu, schema ar kitaip. Pristatykite ir aptarkite klasėje.

1.2.

Surenkite kvėpavimo tema perskaitytų knygų ar mokslinių straipsnių pristatymą ir aptarkite juose nagrinėjamas su kvėpavimu susijusias temas, mokslo pasiekimus.



1 pav.

2

Ar kada nors buvo daryta jūsų krūtinės ląstos nuotrauka? Ji gaunama apšvietus krūtinės ląstą rentgeno spinduliuote.

2.1.

Patyrinėkite 1 paveiksle pateiktą krūtinės ląstos rentgeno nuotrauką. Paaškindite, kodėl plaučiai joje matomi prasčiau nei kaulai. Kodėl tuberkuliozei ar plaučių vėžiui nustatyti daromos būtent rentgeno nuotraukos?

2.2.

Pasidomėkite, kas ir kada atrado rentgeno spinduliuotę, pritaikė ją ligoms nustatyti ir gydyti. Ar gamtoje yra natūralių rentgeno spinduliuotės šaltinių? Kaip rentgeno spinduliai veikia žmogų?



2 pav.

3

2 paveiksle pavaizduotas iš antrinių žaliavų padarytas demonstracinis plaučių modelis. Pasidarykite plaučių modelį ir jūs. Juo parodykite, kaip oras įkvėpiamas ir iškvėpiamas. Galite pasidaryti ir kitų kvėpavimo sistemos organų modelių (būtų šaunu, jeigu jie veiktų). Surenkite modelių parodą ir juos pristatykite.

Analizuojame, vertiname ir siūlome sprendimus

1

Užduotį atlikite perskaitę tekstą.

„Dar nuostabiau tai, kad mūsų kvėpavimas susieja mus su istorine praeitimi. Kai kurios molekulės, kurias dabar įkvėpsite, gali būti atkeliavusios iš Rugsėjo 11-osios įvykių ar Berlyno sienos griūties, mačiusios Pirmąjį pasaulinį karą arba virš Makefrio forto plazdančią milžinišką JAV vėliavą. O jei leisime vaizduotei nukeliauti dar toliau erdve ir laiku, galime sugalvoti įdomiausių scenarijų. Pavyzdžiui, ar gali būti, kad dabar įkvėpsite dalį to paties oro, kurį mirdamas iškvėpė Cezaris?“

(Sam Kean, *Paskutinis Cezario atodūsis: mus supančio pasaulio paslaptys*)

Išivertinu

I. PRADEDU

Užduotis atlieku tik padedamas kitų.

II. MOKAUSI

Užduotis atlieku naudodamasis papildoma medžiaga ir nurodymais.

III. GEBU

Užduotis atlieku tikslingai prašydamas pagalbos.

IV. TOBULĖJU

Užduotis atlieku savarankiškai.