

## „ŽMOGAUS PLAUČIAI: BIOMECHANIKA IR SVEIKATA“ – TARPDALYKINĖ STEAM UGDYMO PROGRAMA

**Tikslinė grupė:** 9 – 10 klasės, 16 mokinių.

**Trumpas aprašymas:** Tarpdalykinė STEAM ugdymo programa „Žmogaus plaučiai: biomechanika ir sveikata“ skirta 9 – 10 klasių mokiniams, siekiant supažindinti mokinius su žmogaus kvėpavimo sistemos sandara ir veikimo principais, paaiškinti plaučių biomechanikos procesus – oro judėjimą įkvėpimo ir iškvėpimo metu, taip pat skatinti supratimą apie sveikos gyvensenos įpročių reikšmę kvėpavimo sistemos veiklai bei lavinti mokinių bendradarbiavimo, problemų sprendimo ir kritinio mąstymo įgūdžius per praktinę ir kūrybinę veiklą. Programa sukurta taip, kad galėtų būti lengvai adaptuojama skirtingoms mokyklų STEAM ugdymo aplinkoms ir naudojama kaip tarpdalykinės STEAM veiklos gerosios praktikos pavyzdys. Programos metu mokiniai pirmiausia bus supažindinti su kvėpavimo reikšme, biomechanika ir būsimo eksperimentu, o tada kelias per keturias stoteles, kuriose naudodami **spirometrą** matuos gyvybinę plaučių talpą (spirometro stotelė), o **demonstracinio chemijos rinkinio CO<sub>2</sub>** aptikimui pagalba atliks kvėpavimo metu išskiriamų dujų analizę. Kvėpavimo dažnio tyrimo stotelėje pasitelkiant į pagalbą **kraujospūdžio aparatą, Vernier jutiklius („Go direct“)** bei **laikmatį** skaičiuos įkvėpimų ir iškvėpimų skaičių ramybės būsenoje ir po 10-ties pritūpimų. Plaučių tūrio modeliavimo stotelėje mokiniai pūs balioną ir tokiu būdu vizualizuos kvėpavimo tūrį, o mikroskopinės analizės stotelėje pasitelkdami **mikroskopus** stebės plaučių audinio preparatą. Įvairūs gauti duomenys bus suvedinėjami į **kompiuterius**, vėliau atliekama duomenų analizė. Veiklos pabaigoje mokiniai atliks kūrybinę užduotį: pasirinktinai sukurs kvėpavimo sistemos modelį arba plakatą „Kaip išsaugoti sveikus plaučius“, po kurios seks rezultatų pristatymas, aptarimas ir refleksija. Rengiant programos turinį, veiklų struktūrą, refleksinius ir diferencijuotus užduočių elementus buvo naudojama dirbtiniu intelektu grįsta ugdymo planavimo platforma „EditAI“ kaip pagalbinis skaitmeninis įrankis.

**Duomenų ir etikos nuostata.** Praktinių veiklų metu surinkti mokinių fiziologiniai duomenys (pvz., kvėpavimo dažnis, spirometrijos rodmenys) naudojami tik ugdymo tikslais, **apibendrinti ir neidentifikuojant** konkrečių mokinių; individualūs rezultatai viešai **neskelbiami**.

**Tikslas:** supažindinti mokinius su žmogaus kvėpavimo sistemos sandara ir biomechanikos principais, ugdyti gebėjimą tirti kvėpavimo procesus naudojant šiuolaikinę STEAM laboratorijos įrangą, skatinti kritinį mąstymą ir problemų sprendimą analizuojant gautus duomenis, bei formuoti supratimą apie sveikos gyvensenos įtaką plaučių veiklai, derinant mokslą su kūrybine veikla.

**Programos apimtis ir organizavimas.** Veikla gali būti įgyvendinama per **1–2 pamokas** arba, esant poreikiui, išplečiama į **keleto pamokų modulį** (pvz., duomenų rinkimas, papildoma analizė ir rezultatų sklaida). Tikslai, trukmė ir užsiėmimų kiekis derinami pagal mokyklos **STEAM infrastruktūrą ir ugdymo planą**.

### 1. Ryšys su ugdymo programomis ir kompetencijomis

Teminė sritis	Susijusios temos
Biologija	Plaučių anatomija, fiziologija
Fizika	Slėgis, tūris, mechanika, dujų dėsniai
Matematika	Duomenų analizė, grafikai, vidurkių skaičiavimas
Technologijos	Duomenų surinkimas, analizė kompiuteriu
Inžinerija	Plaučių modelio konstravimas
Menai	Kūrybinis kvėpavimo sistemos modelio kūrimas / plakato kūrimas

### Kompetencijos:

Pažinimo	tyrimo planavimas, duomenų analizė, mokslinių išvadų formulavimas.
Komunikavimo	darbo rezultatų pristatymas, aiškinimas grupei.

Skaitmeninė	naudojimasis jutikliais, duomenų rinkimo sistemomis.
Socialinė ir emocinė	bendradarbiavimas, atsakomybė už bendrą rezultatą.
Kūrybiškumo	vizualinio kvėpavimo modelio / plakato kūrimas.

### Pasiekimų lygiai:

Lygis	Aprašymas
Patenkinamas	Mokinys, padedamas mokytojo, atlieka užduotis bent dvejose stotelėse; su pagalba užrašo paprastus duomenis iš matavimų (pvz., kvėpavimo dažnį); mikroskopinėje stotelėje geba atpažinti plaučių audinio vaizdą pagal pavyzdį; kūrybinėje dalyje pagamina paprastą modelį ar plakatą pagal šablono.
Pagrindinis	Mokinys savarankiškai atlieka užduotis visose keturiose stotelėse: užfiksuoja spirometro duomenis, išmatuoja kvėpavimo dažnį ramybės ir fizinio krūvio metu, atlikdamas plaučių tūrio modeliavimą geba parodyti oro judėjimo principą, mikroskopu atpažįsta alveoles; kūrybinėje dalyje pagamina tvarkingą modelį ar plakatą, perteikiantį pagrindines kvėpavimo sistemos funkcijas.
Pažengęs	Mokinys ne tik atlieka matavimus visose stotelėse, bet ir analizuoja duomenų skirtumus (pvz., palygina kvėpavimo dažnį prieš ir po fizinio krūvio, aiškina spirometro rodmenis), plaučių tūrio modelyje geba paaiškinti diafragmos vaidmenį, mikroskopinėje stotelėje atpažįsta skirtingas plaučių audinio struktūras; kūrybinėje dalyje kuria originalų modelį ar plakatą, kuriame pateikiama papildoma informacija apie sveikos kvėpavimo sistemos palaikymą.
Aukštas	Mokinys demonstruoja išsamų supratimą apie visų stotelių veiklą: interpretuoja spirometro rodmenis remdamasis biomechanikos principais, kvėpavimo dažnio pokyčius sieja su fiziologiniais procesais, plaučių tūrio modeliu perteikia oro cirkuliacijos procesą paaiškindamas slėgio ir tūrio santykį, mikroskopu identifikuoja alveolių struktūrą ir paaiškina jų funkciją; kūrybinėje užduotyje pateikia inovatyvų modelį ar plakatą, kuriame integruoja mokslinius faktus ir kūrybišką pateikimą, geba argumentuoti savo sprendimus.

**Inžinerinės veiklos akcentas.** Inžinerinės veiklos metu mokiniai projektuoja ir konstruoja funkcinį plaučių modelį, kuris imituoja oro judėjimą įkvėpimo ir iškvėpimo metu, atsižvelgiant į slėgio ir tūrio pokyčių sąryšį. Modelio sėkmės kriterijai: aiškiai demonstruojama oro tėkmė (įėjimas/išėjimas) ir paaiškintas diafragmos vaidmuo kvėpavimo biomechanikoje.

## 2. Mokymosi rezultatai ir vertinimas

### Numatomi mokymosi rezultatai:

Stotelė / veiklos dalis	Mokymosi rezultatas
Spirometro stotelė	Mokinys geba naudotis spirometru, išmatuoti plaučių talpą, užrašyti ir suprasti pagrindinius rodiklius (gyvybinę talpą, įkvėpimo/iškvėpimo tūrį).
Kvėpavimo dažnio tyrimo stotelė	Mokinys geba nustatyti kvėpavimo dažnį ramybės ir fizinio krūvio metu, užrašyti gautus duomenis ir paaiškinti pokyčių priežastis.
Plaučių tūrio modeliavimo stotelė	Mokinys geba sukonstruoti paprastą plaučių modelį, demonstruoti oro judėjimo principą ir paaiškinti diafragmos vaidmenį kvėpavime.
Mikroskopinės analizės stotelė	Mokinys geba atpažinti alveoles ir kitus plaučių audinio elementus mikroskopu arba skaitmeniniu vaizdu, supranta jų funkciją dujų apykaitoje.
Kūrybinis darbas (modelis ar plakatas)	Mokinys geba sukurti vizualų ir informatyvų kūrinių, vaizduojantį kvėpavimo sistemos sandarą ir (ar) funkcijas, integruojant mokslines žinias ir kūrybišką pateikimą.

### Vertinimo planas:

Vertinimo sritis	Kriterijai	Vertinimo metodai
Spirometro stotelė	Atliko spirometro matavimą pagal instrukcijas; teisingai užrašė ir interpretavo rodiklius; geba įvardyti bent du veiksnius, turinčius įtakos kvėpavimo tūriui	Stebėjimas, užduočių patikra, žodinis paaiškinimas
Kvėpavimo dažnio tyrimo stotelė	Išmatavo kvėpavimo dažnį ramybės ir po fizinio krūvio; palygino rezultatus; paaiškino pokyčių priežastis	Stebėjimas, atsakymų įvertinimas, diskusija
Plaučių tūrio modeliavimo stotelė	Sukonstravo veikiantį modelį; demonstruoja oro judėjimo principą; paaiškina diafragmos ir tarpšonkaulinių raumenų vaidmenį kvėpavime	Stebėjimas, modelio veikimo testavimas
Mikroskopinės analizės stotelė	Atpažįsta alveoles ir kapiliarų tinklą; geba paaiškinti jų reikšmę dujų apykaitai	Stebėjimas, klausimai-atsakymai
Kūrybinis darbas	Sukūrė originalų ir informatyvų plaučių modelį arba plakatą; perteikė mokslinę informaciją tiksliai; darbas estetiškai patrauklus	Darbo pristatymas, vizualinės raiškos vertinimas

**Renkamoji informacija:** Mokinių, dalyvavusių veiklose skaičius, mokytojų/laborantų atsiliepimai (interviu arba anoniminės apklausos) ir mokinių refleksijos pagal įsivertinimo korteles (pvz., gebėjimas paaiškinti plaučių biomechanikos procesus, pasitikėjimas Vernier jutiklio naudojimu, idėjos eksperimentų tobulinimui).

Surinkti duomenys bus analizuojami kas ketvirtį, bet ir bus naudojami **programos tobulinimui ir koregavimui** prieš pateikiant galutinę ataskaitą už 2025 metus. Už duomenų apdorojimą atsakingi – STEAM centro laborantė, STEAM mokytojai, NARG vadovas, kurie pateiks dokumentus TŪM koordinatoriui. Tai užtikrins savalaikį ESFA atsiskaitymą iki 2026 m. balandžio.

#### **Sėkmės rodikliai:**

##### **• Spirometro stotelė**

- Visi mokiniai geba teisingai atlikti bent vieną spirometro matavimą pagal instrukcijas.
- Ne mažiau kaip 80 % mokinių teisingai užrašo matavimų rezultatus ir gali įvardinti bent vieną kvėpavimo tūrio pokyčio priežastį.
- Demonstracinio chemijos rinkinio CO<sub>2</sub> aptikimui pagalba atlieka kvėpavimo metu išskiriamų dujų analizę.

##### **• Kvėpavimo dažnio tyrimo stotelė**

- Visiems mokiniams pavyksta sėkmingai pasinaudoti kraujospūdžio matavimo aparatu prieš ir po fizinio krūvio bei užfiksuoti gautus duomenis.
- Mokiniams pavyksta pasinaudoti Vernier jutikliais (Go direct) slėgio, oro kokybės, dujų jutikliais kvėpavimo duomenų fiksavimui ir analizei.
- Laikmačio pagalba visi mokiniai užfiksuoja kvėpavimo dažnį ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio.
- Bent 70 % mokinių geba paaiškinti, kodėl kvėpavimo dažnis keičiasi.

##### **• Plaučių tūrio modeliavimo stotelė**

- Mokiniams pavyksta pripūsti balioną – tokiu būdu vizualizuoti kvėpavimo tūrį, palyginti jį su spirometro rezultatu, rezultatus pasižymėti.
- Bent pusė mokinių geba žodžiu paaiškinti diafragmos ir tarpšonkaulinių raumenų funkciją.

##### **• Mikroskopinės analizės stotelė**

- Visi mokiniai mikroskopu randa alveolių struktūrą.
- Bent 70 % geba paaiškinti jų vaidmenį dujų apykaitoje.

##### **• Kūrybinis darbas**

- Visi mokiniai pateikia užbaigtą modelį arba plakata.
- Ne mažiau kaip 80 % darbų atitinka bent tris kriterijus: informatyvumas, tikslumas, estetiškumas, originalumas.

##### **• Bendras kompetencijų ugdymas**

- Mokiniams pavyksta atlikti duomenų analizę ir interpretuoti gautus rezultatus,
- Mokiniai geba dirbti komandoje ir paskirstyti užduotis.
- Daugiau nei 70 % mokinių refleksijoje pateikia bent vieną išvalgą, kaip įgytos žinios gali būti pritaikytos sveikos gyvensenos kontekste.

**Sklaida ir partnerystės.** Programos rezultatai (apibendrintos išvados, mokinių darbų pavyzdžiai, naudotos metodikos) skelbiami mokyklos bendruomenei ir partneriams per vidinį seminarą ar STEAM dieną. Esant galimybei, į veiklas įtraukiami sveikatos specialistai (pvz., visuomenės sveikatos biuras) ar regioninis STEAM centras konsultacijoms ir patirties sklaidai.

#### **Papildomas pritaikomumas:**

Be standartinio veiklos plano, DI grįsta ugdymo platforma „EditAI“ suteikia galimybę kurti pritaikytus veiklos planus mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių (SUP). Šie planai, paremti ekspertų patarimais SUP pritaikymui (pvz., susikaupimui, skaitymui, matymui), gali būti naudojami mokinio padėjėjų, dalyvaujančių veikloje STEAM centre kartu su mokiniu, arba paties mokytojo, siekiant užtikrinti maksimalų įsitraukimą ir efektyvų mokymąsi visiems mokiniams.

### **3. Potencialios rizikos ir rizikos valdymo priemonės**

Potencialios rizikos	Rizikos lygis	Rizikos valdymo priemonės
STEAM centro įrengimo vėlavimas	Vidutinis	Programa suplanuota lanksčiai ir proaktyviai: bandomasis ir pilnasis įgyvendinimas vykdomas esamame pritaikytame chemijos kabinete. Visas TŪM įrengimas bus įveiktas iki 2025 m. gruodžio 31 d., atsižvelgiant į ESFA reikalavimus. Nuolat palaikomas ryšys su tiekėjais ir rangovais.
Cheminiai nudegimai/dirginimas	Aukštas	Prieš veiklą mokiniams pristatomos saugos taisyklės. Privalomas asmeninių apsaugos priemonių (akiniai, pirštinės) dėvėjimas. Reagentų naudojimą kontroliuoja mokytojas/laborantė. Prieinami cheminės saugos duomenų lapai (MSDS).
Stiklo dūžiai	Vidutinis	Mokiniai instruktuojami saugiai naudotis stiklo dirbiniais. Pažeista įranga nedelsiant pašalinama.
Elektros smūgis	Žemas	Elektroninė įranga reguliariai tikrinama ir prižiūrima. Mokiniai mokomi saugaus prietaisų jungimo ir atjungimo.
Informacijos praradimas	Vidutinis	Duomenys bus reguliariai išsaugomi ir kopijuojami.
Laiko trūkumas	Vidutinis	Eksperimento vykdymas gali būti išplėstas iki dviejų pamokų, kad užtikrinti išsamų atlikimą ir refleksiją. Laborantė ir mokytojas koordinuoja tempą.
Nepakankama komunikacija su suinteresuotomis šalimis	Žemas	Užtikrinami reguliarius atnaujinimai ir aiški komunikacija su mokiniais, tėvais, mokyklos administracija ir ESFA dėl programos eigos ir koregavimų.

#### Atsakomybės ir saugumo užtikrinimas:

- STEAM centro laborantė ir dalyko mokytojas yra atsakingi už saugos reikalavimų laikymąsi ir nuolatinį mokinių stebėjimą. Mokiniais yra primenamos saugos taisyklės ir jie instruktuojami saugiai naudotis įranga, siekiant išvengti bet kokių nuostolių.
- Siekiant užtikrinti skaidrumą ir tėvų/globėjų įsitraukimą, bus parengtas informacinis lapas tėvams/globėjams apie laboratorijos veiklas, jų svarbą ir mokymosi naudą. Už šio lapo paruošimą ir platinimą atsakingi minėti asmenys (laborantė ir dalyko mokytojas). Mokyklos vadovas patvirtina parengtą informacinį lapą ir užtikrina, kad jis atitinka mokyklos politiką ir saugumo reikalavimus.
- Prieš pradėdant veiklą, tėvai/globėjai pasirašo sutikimą, kuriame patvirtina, kad susipažino su veikla, jos svarba ir prisiima materialinę atsakomybę už tyčinį ar neatsargų brangios įrangos sugadinimą.
- Spirometrui naudojamos vienkartinės kandiklio tūtelės ir po kiekvieno matavimo laikomasi dezinfekcijos bei higienos reikalavimų; esant kvėpavimo takų infekcijų požymiams, mokinys matavime nedalyvauja
- Įvykus nelaimingam atsitikimui, aktyvuojamas cheminės saugos protokolas, informuojamas sveikatos priežiūros specialistas mokykloje ir užpildoma įvykio ataskaita.

## 4. Pamokos eiga

### 4.1. Laiko paskirstymo planas

Etapas	Trukmė
Įžanga, instruktažas, hipotezės su aiškiu laiko skirstymu	10 min
Eksperimentas	60 min
Duomenų analizė + grafiko sudarymas	10 min
Refleksija	10–15 min (jei dvi pamokos)

### 4.2. Pamokos planas EditAI.

**Pastaba dėl DI naudojimo.** 4.2 skyriuje pateiktas pamokos planas yra EditAI platformos sugeneruotas ir šioje versijoje nėra redaguojamas; mokytojo ir laboranto papildymai pateikiami kitose programos dalyse.

Programos struktūrą sudaro trys pagrindiniai etapai:

- **Problemos formulavimas:** pastaraisiais metais didžiuosiuose Lietuvos miestuose pastebimas oro užterštumo padidėjimas. Smulkiosios dalelės, išmetamos automobilių ir pramonės, gali prasiskverbti į plaučius ir sukelti įvairias sveikatos problemas, ypač pažeidžiami vaikai ir paaugliai. Ar galime nustatyti, kaip oro kokybė veikia mūsų plaučių funkciją ir kokie veiksniai labiausiai prisideda prie plaučių sveikatos problemų mūsų bendruomenėje? Kaip galėtume panaudoti duomenis, surinktus klasės eksperimento metu, kad geriau suprastume šią problemą?

- **Praktinis darbas.** Etapai:

- Duomenų rinkimas ir organizavimas;
- Duomenų analizė;
- Oro kokybės duomenų rinkimas;
- Koreliacijos tarp oro kokybės ir plaučių funkcijos analizė.
- Išvadų formulavimas ir pristatymas;
- Plaučių sveikatos prevencijos rekomendacijos.

- **Refleksija:** veiklos pabaigoje aptariami ne tik mokymosi proceso, bet ir saugaus darbo, darbo komandoje aspektai atsakant į iš anksto EditAI platformos sugeneruotus klausimus.

Prieduose pateikiami du pilni pamokos plano variantai:

- Standartinis planas, skirtas 9–10 klasių mokiniams (be SUP).
- Adaptuotas planas, pritaikytas mokiniams, turintiems specialiųjų ugdymosi poreikių (SUP), kuriame integruotos individualizuotos užduotys, vizualiniai įrankiai, refleksijos klausimai, įsivertinimo laukeliai ir viktorina. Šie planai sukurti naudojant EditAI platformą ir yra skirti naudoti STEAM centro veiklose. SUP planu gali naudotis tiek mokytojas, tiek su mokiniu dirbantis mokinio padėjėjas.

### 4.3. Kompetencijomis grįsta refleksija ir duomenų analizė

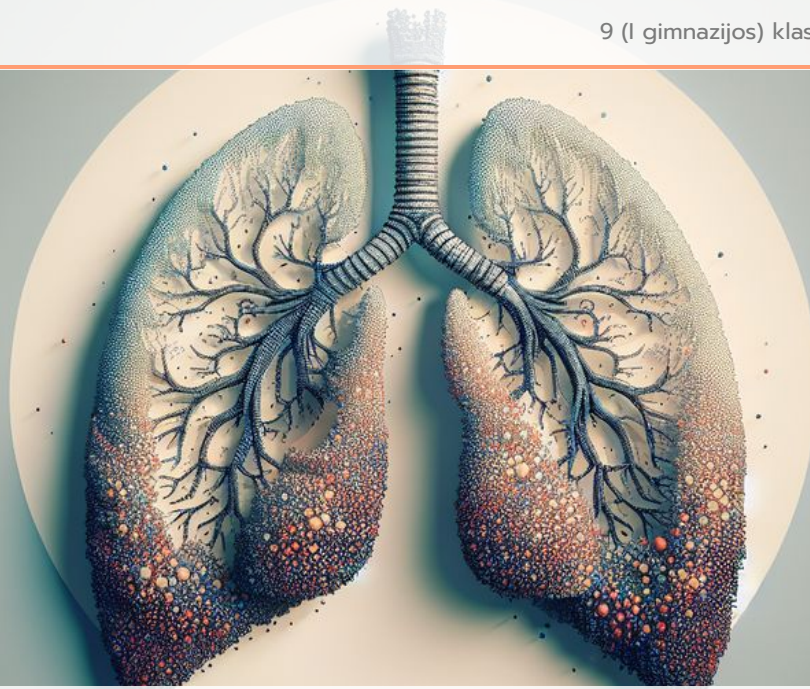
Kompetencija	Tikslas	Galimi kompetencijomis grįsti klausimai refleksijai	Duomenų analizė
Pažinimo	Suprasti plaučių struktūrą, funkciją ir kvėpavimo procesų fiziologiją	Kokius duomenis surinkote kiekvienoje stotelėje? Ką jie pasako apie žmogaus kvėpavimo sistemą? Ką sužinojote apie CO <sub>2</sub> kiekį iškvėptame ore?	Analizuojami mokinių užrašai, matavimų tikslumas ir gebėjimas paaiškinti rezultatus; vertinama, ar teisingai interpretuojami duomenys.
Komunikavimo	Gebėti aiškiai perteikti informaciją ir pristatyti stebėjimus komandai	Kaip pristatėte savo stotelės rezultatus komandai? Ką dar galėjote paaiškinti aiškiau?	Vertinamas mokinių gebėjimas aiškiai formuluoti mintis, naudoti tinkamą terminologiją pristatant rezultatus.
Skaitmeninė	Naudoti technologijas duomenims rinkti, apdoroti ir pateikti	Kaip skaitmeninė įranga (spirometras, CO <sub>2</sub> jutiklis, mikroskopas su kamera, kraujospūdžio aparatas) padėjo jums surinkti ir suprasti informaciją?	Įvertinama, ar mokiniai geba naudotis įranga, ar tinkamai pateikia skaitmeninius duomenis (lentelės, nuotraukos, grafikai).
Socialinė ir emocinė	Bendradarbiauti, pasidalinti atsakomybėmis, gerbti kitų indėlį	Kaip komanda dirbote stotelėse? Kaip sprendėte nesutarimus ar neaiškumus?	Stebimas komandos darbas, pasiskirstymas užduotimis; vertinama, ar visi nariai įsitraukė į procesą.
Kūrybiškumo	Kurti originalius ir informatyvius modelius/plakatus kvėpavimo sistemos tema	Kuo jūsų modelis ar plakatas išsiskiria? Kaip jame pavaizdavote sveikų plaučių išsaugojimo būdus?	Vertinami kūrybiniai darbai pagal originalumą, aiškumą, turinio atitikimą temai; fiksuojama, ar pateikti sprendimai yra inovatyvūs.

## 5. Ilgalaikis programos tęstinumas

<b>Integracija į ugdymo procesą</b>	<b>Mokytojų įgalinimas</b>	<b>Programos plėtra</b>
Veikla įtraukiama į biologijos, kūno kultūros ir sveikatos ugdymo programas kaip laboratorinis ir tiriamasis modulis.	Dalijamasi metodinėmis priemonėmis, parengtais stotelių aprašais ir vertinimo įrankiais.	Galimos papildomos stotelės, pavyzdžiui, apie oro taršos poveikį plaučiams ar sporto įtaką kvėpavimo sistemai.
Integruojama į projektinę veiklą apie sveikatos išsaugojimą ir žmogaus fiziologiją.	Skatinama tarpusavio mentorystė, kad patyrę mokytojai konsultuotų kolegas.	Gali būti plečiama į STEAM dienas ar tarpmokyklinius renginius, įtraukiant sveikatos specialistus.
Naudojama kaip pasirengimo užduotis prieš nacionalinius mokinių pasiekimų tyrimus (NMPT) biologijoje.		Gali būti įtraukiami tarptautiniai partneriai bendriems sveikatos švietimo projektams.

# PRIEDAI

Prieduose pateikiami EditAI platformoje sugeneruoti pamokų planai (standartinis ir SUP), naudojami kaip pagalbiniė metodiniė medžiaga.



## Oro tarša ir plaučių sveikata: ar yra ryšys?

### Problema:

Pastaraisiais metais didžiuosiuose Lietuvos miestuose pastebimas **oro užterštumo** padidėjimas. **Smulkiosios dalelės**, išmetamos automobilių ir pramonės, gali prasiskverbti į plaučius ir sukelti įvairias **sveikatos problemas**, ypač pažeidžiami vaikai ir paaugliai. Ar galime nustatyti, kaip **oro kokybė** veikia mūsų plaučių funkciją ir kokie veiksniai labiausiai prisideda prie plaučių sveikatos problemų mūsų bendruomenėje? Kaip galėtume panaudoti duomenis, surinktus klasės eksperimento metu, kad geriau suprastume šią problemą?

### Projekto užduotis mokiniams:

⊗ ⊙ ⊛ 1. **Duomenų rinkimas ir organizavimas.** Pasidalinkite į grupes. Kiekviena grupė atlieka **plaučių tūrio matavimus** su klasės draugais, naudodami . Užregistruokite kiekvieno asmens **gyvybinę plaučių talpą** (GPT), kvėpavimo dažnį ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio (pritūpimų). Taip pat užfiksuokite papildomą informaciją: amžių, lytį, ūgį, svorį, gyvenamąją vietą (pvz., miesto centras, priemiestis, kaimas) ir ar asmuo rūko (ar gyvena su rūkančiais). Surinktus duomenis suveskite į skaitmeninę lentelę (pvz., Excel arba Google Sheets).

⊗ ⊙ ⊛ 2. **Duomenų analizė.** Naudodami informatikos žinias, atlikite duomenų analizę. Apskaičiuokite vidutines GPT reikšmes skirtingoms amžiaus, lyties ir gyvenamosios vietos grupėms. Ieškokite **koreliacijų** tarp GPT ir kitų veiksnių, tokių kaip rūkymas ar gyvenamoji vieta. Naudokite diagramas ir grafikus (pvz., stulpelines diagramas,

sklaidos diagramas), kad vizualizuotumėte rezultatus. Pavyzdžiui, galite palyginti vidutinę GPT tarp miesto ir kaimo gyventojų.

⊗ ⊙ ⊛ 3. **Oro kokybės duomenų rinkimas.** Ieškokite viešai prieinamų oro kokybės duomenų savo mieste ar regione. Šiuos duomenis galite rasti Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapyje arba kitose aplinkosaugos organizacijų svetainėse. Užfiksuokite oro užterštumo lygius (pvz., PM2.5, PM10, NO2) tose vietovėse, kur gyvena jūsų klasės draugai. Atkreipkite dėmesį į laikotarpį, atitinkantį jūsų atliktus plaučių matavimus.

⊗ ⊙ ⊛ 4. **Koreliacijos tarp oro kokybės ir plaučių funkcijos analizė.** Palyginkite surinktus oro kokybės duomenis su savo klasės draugų GPT rezultatais. Ar pastebite kokią nors sąsają tarp oro užterštumo lygio ir plaučių funkcijos? Ar žmonės, gyvenantys labiau užterštose vietovėse, turi mažesnę GPT? Naudokite statistines priemones (pvz., koreliacijos koeficientą), kad įvertintumėte ryšio stiprumą. Vizualizuokite šiuos ryšius grafiškai.

⊗ ⊙ ⊛ 5. **Išvadų formulavimas ir pristatymas.** Parengkite išsamų pristatymą, kuriame apibendrintumėte savo tyrimo rezultatus. Paašškinkite, kaip oro tarša gali paveikti plaučių sveikatą ir kokie veiksniai gali padidinti riziką. Pateikite savo išvadas aiškiai ir argumentuotai, naudodami diagramas, grafikus ir kitas vizualines priemones. Aptarkite tyrimo ribotumus ir pasiūlykite tolesnius tyrimo žingsnius.

⊗ ⊙ ⊛ 6. **Plaučių sveikatos prevencijos rekomendacijos.** Remdamiesi savo tyrimo rezultatais ir biologijos žiniomis, sukurkite rekomendacijų rinkinį, kaip išsaugoti sveikus plaučius ir sumažinti oro taršos poveikį. Rekomendacijos gali apimti patarimus dėl sveikos gyvensenos, fizinio aktyvumo, mitybos ir oro taršos mažinimo priemonių. Pristatykite savo rekomendacijas klasės draugams ir mokytojams.

Įsivertinimo laukeliai kviečia pagalvoti kaip buvo atliktos užduotys: nesėkmingai, sėkmingai ar labai sėkmingai?

Mokiniai žymi labiausiai užduoties įgyvendinimą atitinkančio laukelio vidurį, pvz.: ⊗ ⊙ ⊛

Mokytojai vėliau gali apvesti jų manymu tinkamiausią laukelį, pvz.: ⊗ ⊙ ⊛

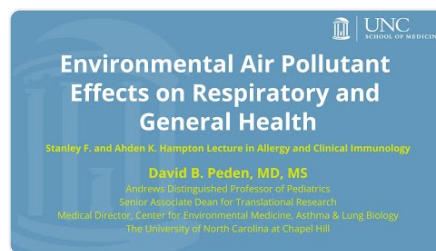
## Susiję video:



Air Quality Matters:  
Improving Health and  
Lung Function with ...



Influences of Air Quality  
on Lung Health - YouTube



3-28-2024 - Environmental  
Air Pollutant Effects on  
Respiratory and ...

## Filmų rekomendacijos:

**The Lorax** (2012)

Šis animacinis filmas nagrinėja aplinkosaugos problemas ir oro taršą, parodydamas, kaip gamtos išteklių išnaudojimas gali paveikti sveikatą ir aplinką. Jis gali įkvėpti mokinius galvoti apie oro kokybę ir jos poveikį plaučių sveikatai.

**A Plastic Ocean** (2016)

Dokumentinis filmas apie plastiko taršą vandenynuose, kuris taip pat pabrėžia, kaip tarša gali paveikti žmonių sveikatą. Tai gali padėti mokiniams suprasti platesnį oro taršos kontekstą ir jos poveikį sveikatai.

**The Constant Gardener** (2005)

Šis filmas nagrinėja farmacijos pramonės etikos problemas ir aplinkosaugos klausimus, susijusius su sveikata. Jis gali paskatinti mokinius diskutuoti apie oro taršos poveikį ir kaip tai gali būti susiję su sveikatos priežiūra.

**Patarimai mokytojams:**

- **Biologija.** Mokykite apie plaučių anatomiją ir fiziologiją, kad mokiniai suprastų, kaip veikia plaučiai ir kokie veiksniai gali juos paveikti. Aptarkite, kaip oro tarša gali sukelti sveikatos problemas, ir paaiškinkite, kaip matuoti gyvybinę plaučių talpą bei kvėpavimo dažnį.
- **Informatika.** Padėkite mokiniams išmokti naudotis skaitmeninėmis lentelėmis, tokiomis kaip Excel ar Google Sheets, duomenų organizavimui ir analizei. Mokykite juos, kaip kurti diagramas ir grafikus, kad vizualizuotų savo surinktus duomenis ir atliktų statistinę analizę.

**Mokomos temos:**

- **Biologija.** Žmogaus plaučiai: biomechanika ir sveikata: Žmogaus plaučių sandara, funkcijos, biomechaniniai procesai kvėpuojant. Sveikatos palaikymo svarba, ligų prevencija ir gydymas.
- **Informatika.** Duomenų vizualizavimas ir analizė: Duomenų rinkimas, tvarkymas, analizė ir vizualizavimas naudojant informacines technologijas. Diagramų ir grafikų kūrimas, interpretavimas.

**Ugdomos kompetencijos:**

- **Pažinimo kompetencija:** Dalyko žinios ir gebėjimai; Kritinis mąstymas.
- **Kūrybiškumo kompetencija:** Tyrinėjimas; Kūrimas.
- **Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija:** Rūpinimasis sveikata; Empatiškumas, socialinis sąmoningumas ir teigiamų tarpusavio santykių kūrimas.

## Skaičiavimo uždaviniai:

Jūsų klasė atliko plaučių tūrio matavimus ir surinko šiuos duomenis: 15 klasės draugų gyvybinė plaučių talpa (GPT) buvo matuojama. 5 iš jų gyvena miesto centre, 5 - priemiestyje, o 5 - kaime. Miesto centre gyvenančiųjų GPT vidurkis buvo 3.2 litrai, priemiestyje - 3.5 litrai, o kaime - 3.8 litrai. Kiekvienas asmuo, gyvenantis miesto centre, turi 2.5 karto didesnę tikimybę turėti mažesnę GPT, jei jis rūko. Kiek procentų klasės draugų, gyvenančių miesto centre, tikėtina, kad turės mažesnę GPT, jei jie rūko? Kiekvienas rūkantis asmuo sumažina savo GPT 0.5 litro. Kiek bus jų vidutinė GPT, jei 3 iš 5 rūkys?

## DI sugeneruotas uždavinio sprendimas:

Šiame uždavinyje turime apskaičiuoti, kiek procentų klasės draugų, gyvenančių miesto centre, gali turėti mažesnę GPT, jei jie rūko. Pirmiausia, turime nustatyti, kiek žmonių iš miesto centro rūko. Kadangi 3 iš 5 rūkys, tai yra 60% ( $3/5 * 100$ ). Dabar, kadangi kiekvienas rūkantis asmuo sumažina savo GPT 0.5 litro, turime apskaičiuoti naują vidutinę GPT. Miesto centre gyvenančiųjų vidutinė GPT yra 3.2 litrai. Jei 3 asmenys sumažins savo GPT po 0.5 litro, tai bus  $3.2 - (3 * 0.5) = 2.7$  litrai. Taigi, vidutinė GPT sumažės, ir mes galime palyginti su kitų grupių vidutinėmis reikšmėmis.

## Praleistų žodžių užduotys:

Žmogaus **plaučiai** yra sudėtinga ir **struktūra**, kuri atlieka esminę **funkciją** – tiekti **deguonį** į **organizmą** ir šalinti anglies **dioksidą**. Šie **organai**, esantys krūtinės ąstoje, yra sudaryti iš **milijonų** mažų oro maišelių, vadinamų **alveolėmis**, kurios leidžia efektyviai vykdyti dujų mainus. Plaučių sveikata yra itin svarbi, nes ji tiesiogiai veikia mūsų bendrą gerovę ir fizinį **aktyvumą**. Oro tarša, rūkymas ir kiti aplinkos veiksniai gali turėti neigiamą **poveikį** plaučių funkcijai, todėl svarbu suprasti, kaip šie veiksniai gali paveikti mūsų sveikatą ir kaip galime apsaugoti savo plaučius nuo žalingo poveikio.

**Atsakymų variantai:** organizmą, deguonį, dioksidą, aktyvumą, alveolėmis, plaučiai, funkciją, organai, struktūra, poveikį, milijonų.

## Klausimai viktorinai:

1. Kas yra pagrindinė plaučių funkcija?

- A. Aprūpinti kraują deguonimi
- B. Šalinti atliekas
- C. Virškinti maistą
- D. Gaminti hormonus

Pagrindinė plaučių funkcija yra paimti deguonį iš oro, kuriuo kvėpuojame, ir perduoti jį į kraują, o iš kraujo pašalinti anglies dioksidą.

## 2. Kuris plaučių tūris matuojamas spirometru?

- A. Liekamasis tūris
- B. Funkcinė liekamoji talpa
- C. Bendras plaučių tūris
- D. Gyvybinė plaučių talpa (GPT)

Spirometras dažniausiai naudojamas gyvybinei plaučių talpai (GPT) matuoti, kuri parodo didžiausią oro kiekį, kurį žmogus gali iškvėpti po maksimalaus įkvėpimo.

## 3. Kas yra alveolės?

- A. Maži oro maišeliai plaučiuose
- B. Raumenys, padedantys kvėpuoti
- C. Kraujagyslės plaučiuose
- D. Kaulai krūtinės ląstoje

Alveolės yra maži oro maišeliai plaučiuose, kuriuose vyksta dujų apykaita – deguonis patenka į kraują, o anglies dioksidas pašalinamas.

## 4. Kuris dujų kiekis padidėja iškvėpiant?

- A. Argonas
- B. Azotas
- C. Deguonis
- D. Anglies dioksidas

Iškvėpiant padidėja anglies dioksido kiekis, nes jis yra šalutinis produktas, susidarantis ląstelėse vykstant medžiagų apykaitai, ir pašalinamas per plaučius.

## 5. Kaip vadinasi raumuo, kuris svarbus kvėpavimui?

- A. Diafragma
- B. Pilvo presas
- C. Žastas
- D. Šlaunies raumuo

Diafragma yra pagrindinis kvėpavimo raumuo, esantis po plaučiais. Ji susitraukia įkvėpiant, padidindama krūtinės ląstos tūrį ir leidžia orui patekti į plaučius.

## 6. Ką reiškia terminas 'kvėpavimo dažnis'?

- A. Iškvėpto oro tūris
- B. Įkvėpimų skaičius per minutę
- C. Deguonies kiekis kraujyje
- D. Širdies susitraukimų dažnis

Kvėpavimo dažnis rodo, kiek kartų žmogus įkvėpia ir iškvėpia per vieną minutę. Tai svarbus rodiklis, parodantis kvėpavimo sistemos efektyvumą.

## 7. Kuris oro teršalas yra ypač pavojingas plaučiams?

- A. Smulkiosios dalelės (PM2.5)
- B. Argonas

- C. Helis
- D. Azotas

Smulkiosios dalelės (PM2.5) yra ypač pavojingos, nes jos gali prasiskverbti giliai į plaučius ir sukelti uždegimą bei kitas sveikatos problemas.

### 8. Kokia liga susijusi su oro srautų obstrukcija plaučiuose?

- A. Diabetas
- B. Angina
- C. Lėtinė obstrukcinė plaučių liga (LOPL)
- D. Gripas

Lėtinė obstrukcinė plaučių liga (LOPL) yra progresuojanti liga, kuriai būdingas oro srautų obstrukcija plaučiuose, dažnai sukelta rūkymo ar ilgalaikio oro teršalų poveikio.

### 9. Kaip rūkymas veikia plaučius?

- A. Didina plaučių elastingumą
- B. Stiprina plaučių raumenis
- C. Gerina dujų apykaitą
- D. Pažeidžia alveoles ir mažina GPT

Rūkymas pažeidžia alveoles, mažina plaučių elastingumą ir gyvybinę plaučių talpą (GPT), todėl sunkėja kvėpavimas.

### 10. Kuris vitaminas svarbus plaučių sveikatai?

- A. Vitaminas B12
- B. Vitaminas K
- C. Vitaminas D
- D. Vitaminas C

Vitaminas C yra svarbus antioksidantas, kuris padeda apsaugoti plaučius nuo laisvųjų radikalų žalos ir palaiko jų sveikatą.

## Refleksiniai klausimai:

- Kaip manote, kokie veiksniai labiausiai paveikė jūsų plaučių funkciją, remiantis surinktais duomenimis?
- Kokius iššūkius patyrėte analizuodami duomenis ir kaip juos įveikėte?
- Ką sužinojote apie oro taršos poveikį sveikatai, ir kaip tai gali paveikti jūsų kasdienį gyvenimą?
- Kaip jūsų grupės rekomendacijos gali padėti kitiems išsaugoti plaučių sveikatą?
- Kokius papildomus tyrimus ar eksperimentus galėtumėte pasiūlyti, kad geriau suprastumėte ryšį tarp oro kokybės ir plaučių funkcijos?

## LRT Mediateka video:

## Interaktyvios išnašos:

- **Oro užterštumas.** Cheminių medžiagų patekimas į atmosferą, kuris kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai.
- **Smulkiosios dalelės.** Mažos dalelės ore, tokios kaip PM2.5 ir PM10, kurios gali prasiskverbti į plaučius.
- **Sveikatos problemos.** Įvairūs susirgimai ir ligos, kuriuos gali sukelti oro tarša, įskaitant kvėpavimo takų ligas.
- **Oro kokybė.** Oro švara ir tinkamumas kvėpuoti, matuojamas pagal teršalų koncentraciją.
- **Plaučių tūrio matavimai.** Procedūros, skirtos nustatyti, kiek oro gali tilpti plaučiuose ir kaip efektyviai jie veikia.
- **Spirometras.** Prietaisas, naudojamas plaučių tūriui ir oro srautui matuoti.
- **Gyvybinė plaučių talpa.** Didžiausias oro kiekis, kurį žmogus gali iškvėpti po maksimalaus įkvėpimo.
- **Koreliacija.** Statistinis ryšys tarp dviejų ar daugiau kintamųjų.
- **Viešai prieinami oro kokybės duomenys.** Informacija apie oro kokybę, kurią galima rasti internete ir naudoti tyrimams.
- **Statistinės priemonės.** Metodai ir įrankiai, naudojami duomenų analizei ir ryšių nustatymui.

# Pamokos planas: Biologija, Informatika

## Pamokos tema:

Oro tarša ir plaučių sveikata: ryšio nustatymas.

## Pamokos tikslas:

Mokiniai gebės paaiškinti plaučių anatomiją ir fiziologiją, atlikti plaučių tūrio matavimus, rinkti ir organizuoti duomenis skaitmeninėse lentelėse, bei suprasti oro taršos poveikį plaučių funkcijai.

## Mokymo priemonės:

1. Vadovėliai ir mokymo medžiaga apie plaučių anatomiją ir fiziologiją.
2. Spirometrai (arba jų simuliacijos) plaučių tūrio matavimams.
3. Skaitmeninės lentelės (pvz., Excel arba Google Sheets) duomenų įvedimui ir analizei.
4. Projektorius vaizdo įrašams ir pristatymams.

## Pamokos eiga:

### Įvadas (10 minučių):

- Mokinių pasveikinimas ir įvedimas į pamokos temą.
- Įvadinių klausimų uždavimas: "Ką žinote apie plaučius ir jų funkcijas? Kaip manote, kas gali paveikti plaučių sveikatą?"
- Pamokos temos pristatymas ir jos ryšys su oro taršos problema Lietuvoje.

### Pagrindinė dalis (25 minutės):

- **Plaučių anatomijos ir fiziologijos pristatymas:**
- Paaiškinimas, kaip veikia plaučiai, kokios yra pagrindinės jų dalys (bronchai, alveolės) ir kaip vyksta dujų apykaita.
- Diskusija apie veiksnius, galinčius paveikti plaučių sveikatą (rūkymas, oro tarša, ligos).
- **Praktinis darbas: Plaučių tūrio matavimai:**
- Mokinių suskirstymas į grupes.
- Plaučių tūrio matavimų atlikimas su klasės draugais, naudojant spirometrus (arba jų simuliacijas).
- Duomenų registravimas: kiekvieno asmens gyvybinė plaučių talpa (GPT), kvėpavimo dažnis ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio (pritūpimų).
- Papildomos informacijos užfiksavimas: amžius, lytis, ūgis, svoris, gyvenamoji vieta (pvz., miesto centras, priemiestis, kaimas) ir ar asmuo rūko (ar gyvena su rūkančiais).
- Surinktų duomenų suvedimas į skaitmeninę lentelę (pvz., Excel arba Google Sheets).

### Užbaigimas (10 minučių):

- **Diskusija:**
- Aptarimas, ką mokiniai sužinojo apie plaučių funkcijas ir oro taršos poveikį.
- **Vaizdo įrašo peržiūra:**

- Peržiūra vaizdo įrašo "Air Quality Matters: Improving Health and Lung Function with ..." (jei yra galimybė).
- **Refleksija:**
- Mokinių refleksija apie pamoką ir jų patirtį atliekant matavimus.

# Pamokos planas: Biologija, Informatika

## Pamokos tema:

Duomenų analizė ir oro kokybės tyrimas.

## Pamokos tikslas:

Mokiniai gebės analizuoti surinktus duomenis apie plaučių tūrį ir oro kokybę, naudoti informatikos įgūdžius duomenų vizualizavimui, bei formuluoti išvadas apie oro taršos poveikį plaučių sveikatai.

## Mokymo priemonės:

1. Skaitmeninės lentelės (pvz., Excel arba Google Sheets) su surinktais duomenimis.
2. Kompiuteriai su interneto prieiga oro kokybės duomenų paieškai.
3. Projektorius rezultatų pristatymui.

## Pamokos eiga:

Įvadas (5 minutės):

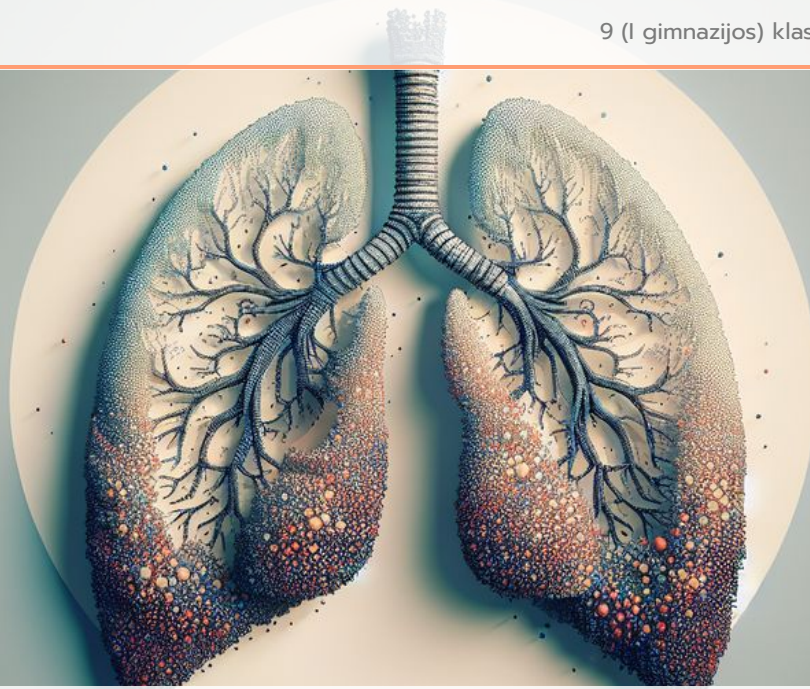
- Trumpas priminimas apie praeitą pamoką ir atliktus plaučių tūrio matavimus.
- Pamokos tikslų pristatymas: duomenų analizė ir oro kokybės tyrimas.

Pagrindinė dalis (30 minutės):

- Duomenų analizė:
  - Vidutinių GPT reikšmių apskaičiavimas skirtingoms amžiaus, lyties ir gyvenamosios vietos grupėms.
  - Koreliacijų paieška tarp GPT ir kitų veiksnių, tokių kaip rūkymas ar gyvenamoji vieta.
  - Diagramų ir grafikų kūrimas (pvz., stulpelines diagramas, sklaidos diagramas) rezultatų vizualizavimui.
- Oro kokybės duomenų rinkimas:
  - Viešai prieinamų oro kokybės duomenų paieška savo mieste ar regione (Aplinkos apsaugos agentūros tinklalapyje arba kitose aplinkosaugos organizacijų svetainėse).
  - Oro užterštumo lygių (pvz., PM2.5, PM10, NO2) fiksavimas tose vietovėse, kur gyvena klasės draugai.
- Koreliacijos tarp oro kokybės ir plaučių funkcijos analizė:
  - Surinktų oro kokybės duomenų palyginimas su klasės draugų GPT rezultatais.
  - Sąsajų tarp oro užterštumo lygio ir plaučių funkcijos paieška.
  - Statistinių priemonių (pvz., koreliacijos koeficiento) naudojimas ryšio stiprumui įvertinti.

Užbaigimas (10 minučių):

- Išvadų formulavimas ir pristatymas:
  - Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir paaiškinimas, kaip oro tarša gali paveikti plaučių sveikatą.
  - Rekomendacijų kūrimas, kaip išsaugoti sveikus plaučius ir sumažinti oro taršos poveikį.
- Atsisveikinimas/Pasiruošimas kitai pamokai:
  - Pagrindinių punktų apie duomenų analizę ir oro kokybės tyrimą apibendrinimas.



## Oro tarša ir plaučių sveikata: ar yra ryšys?

### Problema:

Pas-ta-rai-siais metais di-džiuo-siuo-se Lie-tu-vos mies-tuo-se pas-te-bi-mas **oro už-terš-tu-mo** pa-di-dė-ji-mas. ♦ **Smul-kio-sios dalelės**, iš-me-ta-mos au-to-mo-bi-lių ir pra-mo-nės, gali pra-sisk-verb-ti į plau-čius ir sukelti į-vai-rias **svei-ka-tos prob-le-mas**, ypač pa-žei-džia-mi vaikai ir pa-aug-liai. ♦ Ar galime nus-ta-ty-ti, kaip **oro kokybė** veikia mūsų plaučių funk-ci-ją ir kokie veiks-niai la-biau-siai pri-si-de-da prie plaučių svei-ka-tos prob-le-mų mūsų bend-ruo-me-nė-je? ♦ Kaip ga-lė-tu-me pa-nau-do-ti duo-me-nis, su-rink-tus klasės ek-spe-ri-men-to metu, kad geriau sup-ras-tu-me šią prob-le-mą?

### Projekto užduotis mokiniams:

⊗ ⊙ ⊛ 1. **Duomenų rin-ki-mas ir or-ga-ni-za-vi-mas**. Pa-si-da-lin-ki-te į grupes. ♦ Kiek-vie-na grupė atlieka **plaučių tūrio ma-ta-vi-mus** su klasės drau-gais, nau-do-da-mi . ♦ Už-re-gis-truo-ki-te kiek-vie-no asmens **gy-vy-bi-nę plaučių talpą** (GPT), kvė-pa-vi-mo dažnį ramybės bū-se-no-je ir po fizinio krūvio (pri-tū-pi-mų). ♦ Taip pat už-fik-suo-ki-te pa-pil-do-mą in-for-ma-ci-ją: amžių, lytį, ūgį, svorį, gy-ve-na-mą-ją vietą (pvz., miesto cen-tras, prie-mies-tis, kaimas) ir ar asmuo rūko (ar gyvena su rū-kan-čiais). ♦ Su-rink-tus duo-me-nis su-ves-ki-te į skait-me-ni-nę lentelę (pvz., Excel arba Google She-ets).

⊗ ⊙ ⊛ 2. **Duomenų a-na-li-zė.** Nau-do-da-mi in-for-ma-ti-kos žinias, at-li-ki-te duomenų a-na-li-zę. ♦ Aps-kai-čiuo-ki-te vi-du-ti-nes GPT reikš-mes skir-tin-goms am-žiaus, lyties ir gy-ve-na-mo-sios vietos gru-pėms. ♦ leš-ko-ki-te ko-re-lia-ci-jų tarp GPT ir kitų veiks-nių, tokių kaip rūkymas ar gy-ve-na-mo-ji vieta. ♦ Nau-do-ki-te dia-gra-mas ir gra-fi-kus (pvz., stul-pe-li-nes dia-gra-mas, sklai-dos dia-gra-mas), kad vi-zu-a-li-zuo-tu-mė-te re-zul-ta-tus. ♦ Pa-vyz-džiui, galite pa-ly-gin-ti vi-du-ti-nę GPT tarp miesto ir kaimo gy-ven-to-jų.

⊗ ⊙ ⊛ 3. **Oro kokybės duomenų rin-ki-mas.** leš-ko-ki-te viešai priei-na-mų oro kokybės duomenų savo mieste ar re-gio-ne. ♦ Šiuos duo-me-nis galite rasti Ap-lin-kos ap-sau-gos a-gen-tū-ros tink-la-la-py-je arba kitose ap-lin-ko-sau-gos or-ga-ni-za-ci-jų sve-tai-nė-se. ♦ Už-fik-suo-ki-te oro už-terš-tu-mo lygius (pvz., PM2.5, PM10, NO2) tose vie-to-vė-se, kur gyvena jūsų klasės drau-gai. ♦ Atk-reip-ki-te dėmesį į lai-ko-tar-pį, a-ti-tin-kan-tį jūsų at-lik-tus plaučių ma-ta-vi-mus.

⊗ ⊙ ⊛ 4. **Ko-re-lia-ci-jos tarp oro kokybės ir plaučių funk-ci-jos a-na-li-zė.** Pa-ly-gin-ki-te su-rink-tus oro kokybės duo-me-nis su savo klasės draugų GPT re-zul-ta-tais. ♦ Ar pas-te-bi-te kokią nors sąsają tarp oro už-terš-tu-mo lygio ir plaučių funk-ci-jos? ♦ Ar žmonės, gy-ve-nan-tys labiau už-terš-to-se vie-to-vė-se, turi mažesnę GPT? ♦ Nau-do-ki-te sta-tis-ti-nes prie-mo-nes (pvz., ko-re-lia-ci-jos ko-e-fi-cien-tą), kad į-ver-tin-tu-mė-te ryšio stip-ru-mą. ♦ Vi-zu-a-li-zuo-ki-te šiuos ryšius gra-fiš-kai.

⊗ ⊙ ⊛ 5. **Išvadų for-mu-la-vi-mas ir pris-ta-ty-mas.** Pa-reng-ki-te išsamų pris-ta-ty-mą, kuriame a-pi-bend-rin-tu-mė-te savo tyrimo re-zul-ta-tus. ♦ Pa-aiš-kin-ki-te, kaip oro tarša gali pa-veik-ti plaučių svei-ka-tą ir kokie veiks-niai gali pa-di-din-ti riziką. ♦ Pa-tei-ki-te savo išvadas aiškiai ir ar-gu-men-tuo-tai, nau-do-da-mi dia-gra-mas, gra-fi-kus ir kitas vi-zu-a-li-nes prie-mo-nes. ♦ Ap-tar-ki-te tyrimo ri-bo-tu-mus ir pa-si-ū-ly-ki-te to-les-nius tyrimo žings-nius.

⊗ ⊙ ⊛ 6. **Plaučių svei-ka-tos pre-ven-ci-jos re-ko-men-da-ci-jos.** Rem-da-mie-si savo tyrimo re-zul-ta-tais ir bio-lo-gi-jos ži-nio-mis, su-kur-ki-te re-ko-men-da-ci-jų rin-ki-nį, kaip iš-sau-go-ti sveikus plau-čius ir su-ma-žin-ti oro taršos po-vei-kį. ♦ Re-ko-men-da-ci-jos gali apimti pa-ta-ri-mus dėl sveikos gy-ven-se-nos, fizinio ak-ty-vu-mo, mitybos ir oro taršos ma-ži-ni-mo prie-mo-nių. ♦ Pris-ta-ty-ki-te savo re-ko-men-da-ci-jas klasės drau-gams ir mo-ky-to-jams.


Įsivertinimo laukeliai kviečia pagalvoti kaip buvo atliktos užduotys: nesėkmingai, sėkmingai ar labai sėkmingai?

Mokiniai žymi labiausiai užduoties įgyvendinimą atitinkančio laukelio vidurį, pvz.: (X) (✓) (★)


Mokytojai vėliau gali apvesti jų manymu tinkamiausią laukelį, pvz.: (X) (✓) (★)

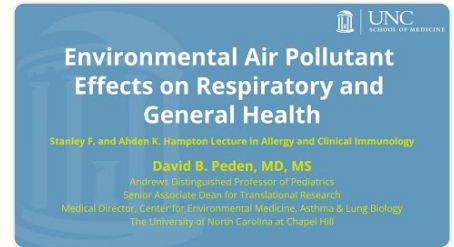
## Susiję video:




 Air Quality Matters:  
Improving Health and  
Lung Function with ...



 Influences of Air Quality  
on Lung Health - YouTube



 3-28-2024 - Environmental  
Air Pollutant Effects on  
Respiratory and ...

## Filmų rekomendacijos:

### The Lorax (2012)

Šis a-ni-ma-ci-nis filmas na-gri-nė-ja ap-lin-ko-sau-gos prob-le-mas ir oro taršą, pa-ro-dy-da-mas, kaip gamtos iš-tek-lių iš-nau-do-ji-mas gali pa-veik-ti svei-ka-tą ir ap-lin-ką. ♦ Jis gali įkvėpti mo-ki-nius galvoti apie oro kokybę ir jos poveikį plaučių svei-ka-tai.

### A Plastic Ocean (2016)

Do-ku-men-ti-nis filmas apie plas-ti-ko taršą van-de-ny-nuo-se, kuris taip pat pa-brė-žia, kaip tarša gali pa-veik-ti žmonių svei-ka-tą. ♦ Tai gali padėti mo-ki-niams sup-ras-ti pla-tes-nį oro taršos kon-tek-s-tą ir jos poveikį svei-ka-tai.

### The Cons-tant Gar-de-ner (2005)

Šis filmas na-gri-nė-ja far-ma-ci-jos pra-mo-nės etikos prob-le-mas ir ap-lin-ko-sau-gos klau-si-mus, su-si-ju-sius su svei-ka-ta. ♦ Jis gali pas-ka-tin-ti mo-ki-nius dis-ku-tuo-ti apie oro taršos poveikį ir kaip tai gali būti susiję su svei-ka-tos prie-žiū-ra.

## Patarimai mokytojams:

- **Biologija.** Mokykite apie plaučių anatomiją ir fiziologiją, kad mokiniai suprastų, kaip veikia plaučiai ir kokie veiksniai gali juos paveikti. Aptarkite, kaip oro tarša gali sukelti sveikatos problemas, ir paaiškinkite, kaip matuoti gyvybinę plaučių talpą bei kvėpavimo dažnį.
- **Informatika.** Padėkite mokiniams išmokti naudotis skaitmeninėmis lentelėmis, tokiomis kaip Excel ar Google Sheets, duomenų organizavimui ir analizei. Mokykite

juos, kaip kurti diagramas ir grafikus, kad vizualizuotų savo surinktus duomenis ir atliktų statistinę analizę.

## Mokomos temos:

- **Biologija.** Žmogaus plaučiai: biomechanika ir sveikata: Žmogaus plaučių sandara, funkcijos, biomechaniniai procesai kvėpuojant. Sveikatos palaikymo svarba, ligų prevencija ir gydymas.
- **Informatika.** Duomenų vizualizavimas ir analizė: Duomenų rinkimas, tvarkymas, analizė ir vizualizavimas naudojant informacines technologijas. Diagramų ir grafikų kūrimas, interpretavimas.

## Ugdomos kompetencijos:

- **Pažinimo kompetencija:** Dalyko žinios ir gebėjimai; Kritinis mąstymas.
- **Kūrybiškumo kompetencija:** Tyrinėjimas; Kūrimas.
- **Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija:** Rūpinimasis sveikata; Empatiškumas, socialinis sąmoningumas ir teigiamų tarpusavio santykių kūrimas.

## Skaičiavimo uždaviniai:

Jūsų klasė atliko plaučių tūrio ma-ta-vi-mus ir surinko šiuos duo-me-nis: 15 klasės draugų gy-vy-bi-nė plaučių talpa (GPT) buvo ma-tuo-ja-ma. ♦ 5 iš jų gyvena miesto centre, 5 - prie-mies-ty-je, o 5 - kaime. ♦ Miesto centre gy-ve-nan-čių-jų GPT vi-dur-kis buvo 3.2 litrai, prie-mies-ty-je - 3.5 litrai, o kaime - 3.8 litrai. ♦ Kiek-vie-nas asmuo, gy-ve-nan-tis miesto centre, turi 2.5 karto didesnę ti-ki-my-bę turėti mažesnę GPT, jei jis rūko. ♦ Kiek pro-cen-tų klasės draugų, gy-ve-nan-čių miesto centre, ti-kė-ti-na, kad turės mažesnę GPT, jei jie rūko? ♦ Kiek-vie-nas rū-kan-tis asmuo su-ma-ži-na savo GPT 0.5 litro. ♦ Kiek bus jų vi-du-ti-nė GPT, jei 3 iš 5 rūkys?

## DI sugeneruotas uždavinio sprendimas:

Šiame už-da-vi-ny-je turime aps-kai-čiuo-ti, kiek pro-cen-tų klasės draugų, gy-ve-nan-čių miesto centre, gali turėti mažesnę GPT, jei jie rūko. ♦ Pir-miau-sia, turime nus-ta-ty-ti, kiek žmonių iš miesto centro rūko. ♦ Kadangi 3 iš 5 rūkys, tai yra 60% ( $3/5 * 100$ ). Dabar, kadangi kiek-vie-nas rū-kan-tis asmuo su-ma-ži-na savo GPT 0.5 litro, turime aps-kai-čiuo-ti naują vi-du-ti-nę GPT. ♦ Miesto centre gy-ve-nan-čių-jų vi-du-ti-nė GPT yra 3.2 litrai. ♦ Jei 3 asmenys su-ma-žins savo GPT po 0.5 litro, tai bus  $3.2 - (3 * 0.5) = 2.7$  litrai. ♦ Taigi, vi-du-ti-nė GPT su-ma-žės, ir mes galime pa-ly-gin-ti su kitų grupių vi-du-ti-nė-mis reikš-mė-mis.

## Praleistų žodžių užduotys:

Žmogaus plaučiai yra sudėtin-ga ir struk-tū-ra, kuri atlieka esminę funk-ci-ją – tiekti deguonį į or-ga-niz-mą ir šalinti anglies diok-si-dą. ♦ Šie organai, esantys krū-ti-nės ląs-to-je, yra su-da-ry-ti iš mi-li-jo-nų mažų oro mai-še-lių, va-di-na-mų al-ve-o-lė-mis, kurios leidžia e-fek-ty-viai vykdyti dujų mainus. ♦ Plaučių svei-ka-ta yra itin svarbi, nes ji tie-sio-giai veikia mūsų bendrą gerovę ir fizinį ak-ty-vu-mą. ♦ Oro tarša, rūkymas ir kiti ap-lin-kos veiks-niai gali turėti nei-gia-mą poveikį plaučių funk-ci-jai, todėl svarbu sup-ras-ti, kaip šie veiks-niai gali pa-veik-ti mūsų svei-ka-tą ir kaip galime ap-sau-go-ti savo plaučius nuo žalingo po-vei-kio.

**Atsakymų variantai:** poveikį, diok-si-dą, or-ga-niz-mą, deguonį, funk-ci-ją, struk-tū-ra, al-ve-o-lė-mis, mi-li-jo-nų, plau-čiai, organai, ak-ty-vu-mą.

## Klausimai viktorinai:

### 1. Kas yra pa-grin-di-nė plaučių funk-ci-ja?

- A. Ap-rū-pin-ti kraują de-guo-ni-mi
- B. Šalinti at-lie-kas
- C. Virš-kin-ti maistą
- D. Gaminti hor-mo-nus

Pa-grin-di-nė plaučių funk-ci-ja yra paimti deguonį iš oro, kuriuo kvė-puo-ja-me, ir per-duo-ti jį į kraują, o iš kraujo pa-ša-lin-ti anglies diok-si-dą.

### 2. Kuris plaučių tūris ma-tuo-ja-mas spi-ro-me-tru?

- A. Lie-ka-ma-sis tūris
- B. Funk-ci-nė lie-ka-mo-ji talpa
- C. Bendras plaučių tūris
- D. Gy-vy-bi-nė plaučių talpa (GPT)

Spi-ro-me-tras daž-niau-siai nau-do-ja-mas gy-vy-bi-nei plaučių talpai (GPT) ma-tuo-ti, kuri parodo di-džiau-sią oro kiekį, kurį žmogus gali iš-kvėp-ti po mak-si-ma-laus į-kvė-pi-mo.

### 3. Kas yra al-ve-o-lės?

- A. Maži oro mai-še-liai plau-čiuo-se
- B. Rau-me-nys, pa-de-dan-tys kvė-puo-ti
- C. Krau-ja-gys-lės plau-čiuo-se
- D. Kaulai krū-ti-nės ląstoje

Al-ve-o-lės yra maži oro mai-še-liai plau-čiuo-se, ku-riuo-se vyksta dujų a-py-kai-ta – de-guo-nis patenka į kraują, o anglies diok-si-das pa-ša-li-na-mas.

### 4. Kuris dujų kiekis pa-di-dė-ja iš-kve-piant?

- A. Argonas
- B. Azotas

C. De-guo-nis

D. Anglies diok-si-das

Išk-ve-piant pa-di-dė-ja anglies diok-si-do kiekis, nes jis yra ša-lu-ti-nis pro-duk-tas, su-si-da-ran-tis ląs-te-lė-se vyk-s-tant me-džia-gų a-py-kai-tai, ir pa-ša-li-na-mas per plau-čius.

**5. Kaip va-di-na-si raumuo, kuris svarbus kvė-pa-vi-mui?**

A. Diaf-rag-ma

B. Pilvo presas

C. Žastas

D. Šlau-nies raumuo

Diaf-rag-ma yra pa-grin-di-nis kvė-pa-vi-mo raumuo, esantis po plau-čiais. ♦ Ji su-si-trau-kia į-kve-piant, pa-di-din-da-ma krū-ti-nės ląstos tūrį ir leidžia orui patekti į plau-čius.

**6. Ką reiškia ter-mi-nas 'kvė-pa-vi-mo daž-nis'?**

A. Išk-vėp-to oro tūris

B. Įk-vė-pi-mų skai-čius per minutę

C. De-guo-nies kiekis krau-jy-je

D. Širdies su-si-trau-ki-mų dažnis

Kvė-pa-vi-mo dažnis rodo, kiek kartų žmogus įkvepia ir iš-kve-pia per vieną minutę. ♦ Tai svarbus ro-dik-lis, pa-ro-dan-tis kvė-pa-vi-mo sis-te-mos e-fek-ty-vu-mą.

**7. Kuris oro ter-ša-las yra ypač pa-vo-jin-gas plau-čiams?**

A. Smul-kio-sios dalelės (PM2.5)

B. Argonas

C. Helis

D. Azotas

Smul-kio-sios dalelės (PM2.5) yra ypač pa-vo-jin-gos, nes jos gali pra-sisk-verb-ti giliai į plau-čius ir sukelti už-de-gi-mą bei kitas svei-ka-tos prob-le-mas.

**8. Kokia liga su-si-ju-si su oro srautų obs-truk-ci-ja plau-čiuo-se?**

A. Dia-be-tas

B. Angina

C. Lėtinė obs-truk-ci-nė plaučių liga (LOPL)

D. Gripas

Lėtinė obs-truk-ci-nė plaučių liga (LOPL) yra pro-gre-suo-jan-ti liga, kuriai bū-din-gas oro srautų obs-truk-ci-ja plau-čiuo-se, dažnai sukelta rūkymo ar il-ga-lai-kio oro ter-šalų po-vei-kio.

**9. Kaip rūkymas veikia plau-čius?**

A. Didina plaučių e-las-tin-gu-mą

B. Stip-ri-na plaučių rau-me-nis

C. Gerina dujų a-py-kai-tą

D. Pa-žei-džia al-ve-o-les ir mažina GPT

Rūkymas pa-žei-džia al-ve-o-les, mažina plaučių e-las-tin-gu-mą ir gy-vy-bi-nę plaučių talpą (GPT), todėl sunkėja kvė-pa-vi-mas.

## 10. Kuris vi-ta-mi-nas svarbus plaučių svei-ka-tai?

- A. Vi-ta-mi-nas B12
- B. Vi-ta-mi-nas K
- C. Vi-ta-mi-nas D
- D. Vi-ta-mi-nas C

Vi-ta-mi-nas C yra svarbus an-tiok-si-dan-tas, kuris padeda ap-sau-go-ti plau-čius nuo lais-vų-jų ra-di-ka-lų žalos ir palaiko jų svei-ka-tą.

## Refleksiniai klausimai:

- Kaip manote, kokie veiks-niai la-biau-siai paveikė jūsų plaučių funk-ci-ją, re-mian-tis su-rink-tais duo-me-ni-mis?
- Ko-kius iš-šū-kius pa-ty-rė-te a-na-li-zuo-da-mi duo-me-nis ir kaip juos j-vei-kė-te?
- Ką su-ži-no-jo-te apie oro taršos poveikį svei-ka-tai, ir kaip tai gali pa-veik-ti jūsų kas-die-nį gy-ve-ni-mą?
- Kaip jūsų grupės re-ko-men-da-ci-jos gali padėti kitiems iš-sau-go-ti plaučių svei-ka-tą?
- Ko-kius pa-pil-do-mus tyrimus ar ek-spe-ri-men-tus ga-lė-tu-mė-te pa-si-ū-ly-ti, kad geriau sup-ras-tu-mė-te ryšį tarp oro kokybės ir plaučių funk-ci-jos?

## LRT Mediateka video:

## Interaktyvios išnašos:

- [Oro užterštumas](#). Cheminių medžiagų patekimas į atmosferą, kuris kenkia žmonių sveikatai ir aplinkai.
- [Smulkiosios dalelės](#). Mažos dalelės ore, tokios kaip PM2.5 ir PM10, kurios gali prasiskverbti į plaučius.
- [Sveikatos problemos](#). Įvairūs susirgimai ir ligos, kuriuos gali sukelti oro tarša, įskaitant kvėpavimo takų ligas.
- [Oro kokybė](#). Oro švara ir tinkamumas kvėpuoti, matuojamas pagal teršalų koncentraciją.
- [Plaučių tūrio matavimai](#). Procedūros, skirtos nustatyti, kiek oro gali tilpti plaučiuose ir kaip efektyviai jie veikia.
- [Spirometras](#). Prietaisas, naudojamas plaučių tūriui ir oro srautui matuoti.
- [Gyvybinė plaučių talpa](#). Didžiausias oro kiekis, kurį žmogus gali iškvėpti po maksimalaus įkvėpimo.
- [Koreliacija](#). Statistinis ryšys tarp dviejų ar daugiau kintamųjų.
- [Viešai prieinami oro kokybės duomenys](#). Informacija apie oro kokybę, kurią galima rasti internete ir naudoti tyrimams.

- Statistinės priemonės. Metodai ir įrankiai, naudojami duomenų analizei ir ryšių nustatymui.

## Ekspertų patarimai SUP pritaikymui:

### Skaityti (M):

- Patikrinkite žodžių skiemonavimą ir ištaisykite klaidas.

Tekstą skiemenojo kompiuterinė programa, todėl gali pasitaikyti klaidų.

- Girkite už įdėtas pastangas, o ne tik už rezultatus.

Pvz.: „Nors skaitymas kartais gali būti sunkus, tu nenuleidi rankų ir tai yra labai svarbu! Kasdien tobulėji ir jau dabar skaitai geriau nei anksčiau!“

- Skatinkite įsivertinti skaitymo supratimą užduodami klausimus.

Pvz.: „Kokia buvo pagrindinė istorijos mintis?“ arba „Ką sužinojai apie pagrindinį veikėją?“

- Paverskite skaitymą žaidimu.

Skaitykite vaidmenimis arba, perskaitę dalį istorijos, sustokite ir leiskite mokiniui sukurti savo pabaigą.

- Padrąsinkite mokinį iliustruoti skaitomą tekstą, kad geriau jį suprastų.

Jei mokinys skaito apie medį, paprašykite nupiešti jo kamieną, šakas, lapus ar vaisius.

- Išskirkite rakinius žodžius ir svarbią informaciją tekste.

Tekste apie medį, pažymėkite raktinius žodžius, tokius kaip „šaknys“, „kamienas“, „lapai“.