

TARPDALYKINĖ STEAM UGDYMO PROGRAMA

ORO TARŠA IR KVĖPAVIMO SISTEMOS PROBLEMOS

Tikslinė grupė: 9 (I gimnazijos) klasė, iki 24 mokinių. Rekomenduojamas darbas grupėmis po 4–6 mokinius

Dalykai: biologija, matematika, chemija (galima pilietiškumą, geografiją)

Įgyvendinimo kontekstas. Programa įgyvendinama gimnazijos STEAM kabinetuose pasitelkiant turimą TUM infrastruktūrą, ir įrangą. Veikla pritaikoma tiek pilnai įrengtose STEAM erdvėse, tiek dalykinėse laboratorijose.

Programos santrauka

1. Programa skirta tirti „nematomą“ miestų problemą – kietąsias daleles (PM10, PM2.5) ir jų mechaninį poveikį kvėpavimo takams. Mokiniai, taikydami biologijos, fizikos ir matematikos žinias, konstruoja interaktyvius plaučių modelius, tiria filtracijos principus ir analizuoja realaus laiko vietinės oro kokybės jutiklių duomenis (jei neturima jutiklių – naudojami stebėjimų protokolai). Sukurtas inžinerinis modelis padeda vizualizuoti mikroskopinių dalelių nusėdimą plaučiuose ir pagrįsti apsaugos priemonių efektyvumą.

2. Programos planavimui, refleksijai ir diferenciovimui naudojama DI grįsta ugdymo planavimo platforma „EditAI“, veikianti kaip metodinis pagalbinis įrankis.

Problemos aktualizavimas

Lietuvoje, kaip ir daugelyje kitų šalių, oro tarša yra vienas pagrindinių lėtinių kvėpavimo ligų rizikos veiksnių. Smulkiosios dalelės (PM10, PM2.5) gali sukelti astmą, bronchitą ar net plaučių vėžį, tačiau jų poveikis dažnai yra „nematomas“.

Probleminis klausimas

Kaip vizualizuoti mikroskopinių dalelių nusėdimą plaučiuose ir kokiais matematiniais modeliais galime pagrįsti apsaugos priemonių efektyvumą?

Programos tikslas ir uždaviniai

Tikslas: Ugdyti mokinių gebėjimą taikyti inžinerinio projektavimo ciklą (EDP) analizuojant oro taršos poveikį sveikatai bei interpretuojant statistinius duomenis.

Uždaviniai mokiniams:

- Atpažins pagrindinius kvėpavimo sistemos elementus (trachėją, bronchus, alveoles) ir jų funkcijas.
- Išsiaiškins pasirinkto oro taršos šaltinio (transportas, žvyrkeliai, šildymas, pramonė) trikdymo mechanizmus.
- Surinks ir palygins savo vietovės oro kokybės duomenis su nustatytais normomis arba atliks struktūruotus stebėjimus be jutiklių (eismo intensyvumas, dulkių įverčiai 0–3).
- Sukurs interaktyvų plaučių modelį, demonstruojantį taršos poveikį.
- Atliks matematinius skaičiavimus, susijusius su plaučių tūrio pokyčiais.
- Parengs ir pristatys tyrimo rezultatus naudojant grafikus ir diagramas.

Naudojami moksliniai ir inžineriniai metodai

- Biologinis ir fizinis modeliavimas: balionų–butelio plaučių modelis, „diafragmos“ imitacija, filtrų palyginimas.
- Matematinė duomenų analizė: vidurkis, procentinis pokytis, paprasta koreliacijos idėja (pvz., eismo intensyvumas ↔ dulkių įvertis).
- Cheminės sudėties interpretavimas: aerodinaminių dalelių dydžiai (PM10/PM2.5), sąsajos su gleivių ir epitelio dirginimu (edukacinis lygis).
- Inžinerinio projektavimo ciklas (EDP): modelio tobulinimas keičiant filtro medžiagą/plotą/srauto greitį.
- Skaitmeninė vizualizacija ir informacijos sklaida: diagramos (stulpelinės/linijinės), A3 PDF (CMYK, 300 DPI), SVG grafikams internete.

Priemonių ir įrangos sąrašas

- **Modelio kūrimui:** 1,5–2 l skaidrus butelis, 3 balionai (2 „plaučiams“, 1 „diafragmai“), Y formos šiaudeliai/vamzdeliai, lipni juosta, plastilinas; **skirtingo tankio filtravimo medžiagos** (marlė, kavos filtras, medvilnė).
- **Tyrimui ir skaitmeninei daliai:** kompiuteriai diagramoms ir maketavimui; jei turima — **PM jutiklis**; jei ne — **stebėjimo protokolai** (laikas, vieta, eismo prasilenkimai/10 min., dulkių įvertis 0–3, vėjo kryptis).

Ryšys su ugdymo programomis ir STEAM dedamosiomis

S – Mokslas (Science): Nagrinėjama kvėpavimo takų sandara, dujų apykaita alveolėse ir oro teršalų (smulkiųjų dalelių) poveikis ląstelėms bei audiniams.

T – Technologijos (Technology): Naudojamos skaitmeninės priemonės duomenų rinkimui, sisteminimui ir vizualizavimui.

E – Inžinerija (Engineering): Konstruojamas veikiantis plaučių modelis, parenkant tinkamas medžiagas funkcijoms atvaizduoti, testuojami filtrų prototipai.

M – Matematika (Mathematics): Duomenų interpretavimas, statistinių rodiklių skaičiavimas, grafikų kūrimas ir plaučių tūrio kitimo analizė.

Tarpdalykinė integracija

Programa grindžiama biologijos ir matematikos integracija tiriant realią aplinkosaugos problemą.

- **Biologija:** kvėpavimo sistema, alveolės, ciliarinis epitelis, mechaninis dirginimas.
- **Matematika:** duomenų rinkimas, **diagramų** sudarymas, **procentiniai pokyčiai**.
- **Chemija:** dalelių dydžiai ir sąveika su drėgnomis gleivinėmis (edukacinė apžvalga).
- **Pilietiškumas/geografija:** vietos taršos šaltiniai (žvyrkeliai, tranzito keliai), bendruomenės rekomendacijos.

Ugdomos kompetencijos ir jų raiška programoje

Kompetencija	Raiška veiklose	Vertinimo akcentas
Pažinimo	Atpažįsta kvėpavimo sistemos dalis; paaiškina dalelių poveikio mechanizmą; formuluoja hipotezes	Taisyklingi biologiniai paaiškinimai, siejimas su modeliu
Kūrybinė	Kuria ir tobulina plaučių modelį; pasirenka filtro medžiagas; kuria informacinį plakatą	Modelio funkcionalumas; aiškus, estetiškas vizualas, aiškūs piktogramų/teksto akcentai
Skaitmeninė	Tvarko duomenis, sudaro diagramas, parenka failų formatus (SVG/PNG, CMYK)	Teisingi grafikai, 300 DPI spaudai, aiškus maketas

Diferenciacijavimas ir įtraukumas (SUP)

Programa diferencijuojama pagal užduočių sudėtingumą, informacijos pateikimo būdus, mokinių savarankiškumo lygį ir rezultatų pateikimo formas, siekiant užtikrinti kiekvieno mokinio įsitraukimą ir sėkmę.

Pritaikymai SUP mokiniams

- Vizualūs darbų lapai su piktogramomis („švarus oras“/„dulkės“), 3 žingsnių instrukcijos (1–2–3), spalvinės rodyklės plaučių modeliui sujungti.
- Binarinės užduotys: „ventiliacija ↑/↓“, „filtras sulaiko / nesulaiko“.
- Porinis darbas su stipresniu mokiniu (vienas konstruoja, kitas fiksuoja).

Mokymosi rezultato akcentas: Teisingai surinktas modelis, užpildyta stebėjimų lentelė, aiškiai pasakytos 2–3 išvados.

Pritaikymai vidutinio lygio mokiniams

Savarankiškas stebėjimų protokolo pildymas (3 vietos × 10 min.), stulpelinės diagramos sudarymas, procentinio pokyčio skaičiavimas (pvz., filtrų palyginimas).

Mokymosi rezultato akcentas: teisingi grafikai, teisingai apskaičiuoti % pokyčiai, 3–5 sakinių interpretacija.

Pritaikymai pažengusiems mokiniams

Hipotezė apie žvyrkelio atstumą ir dulkių įverčius; paprasta koreliacijos idėja (be sudėtingos statistikos); filtrų ploto/sluoksnių optimizavimas.

Mokymosi rezultato akcentas: Modelio patobulinimas, argumentuotos duomenų interpretacijos, rekomendacijos bendruomenei su alternatyvomis.

Įtraukties užtikrinimas

Prieinami didesnio šrifto darbų lapai, piktogramos, kontrastas pagal WCAG AA; galimybė rinktis žodinį pristatymą arba vizualinį.

Pamokų struktūra ir laiko paskirstymas

(parengta naudojantis DI platforma „EditAI“), pamokų ciklas: 3 × 45 min

Metodinis pagrindas: Inžinerinio projektavimo ciklas (EDP)

1. **Klausk:** Kurie taršos šaltiniai (transportas ar pramonė) mūsų mieste generuoja daugiausia PM10 dalelių?
2. **Įsivaizduok:** Kaip sukurti modelį, kuris realiai parodytų filtro užterštumą per tam tikrą laiką?
3. **Planuok:** Braižoma schema, parenkamos medžiagos (skaidrios talpos, skirtingo tankio filtrai) ir jutikliai, suplanuojamas stebėjimų maršrutas.
4. **Kurk:** Konstruojamas „dirbtinis plautis“, atliekamas bandymas su dūmų ar dulkių simuliacija.
5. **Tobulink:** Jei filtras sulaiko per mažai dalelių, keičiama jo struktūra arba modelio oro srauto greitis.

PAMOKA NR. 1 — Problemos aktualizavimas + modelio planas (EDP: Klausk–Įsivaizduok–Planuok)

Tikslai (mokinio lygmeniu):

- Atpažįsta kvėpavimo sistemos dalis (trachėja, bronchai, alveolės).
- Įvardija vietinius taršos šaltinius (transportas, žvyrkeliai, šildymas, pramonė).
- Suformuluoja hipotezę apie PM dalelių poveikį ventiliacijai (pvz., „žvyrkelių aplinkoje ventiliacija“).
- Sudaro plaučių modelio eskizą ir suplanuoja stebėjimų protokolą.

Užduotys mokiniams:

1. **Probleminė diskusija:** ką reiškia PM10/PM2.5, kodėl „nematomas“ poveikis pavojingas? (*edukacinis lygis, be medicininių patarimų*)
2. **Hipotezė:** pasirinktai vietai suformuluoti įverčių pokytį (0–3 skalė).
3. **Modelio eskizas:** butelis + 2 balionai („plaučiai“) + 1 balionas („diafragma“) + filtro vieta (marlė/kavos filtras/medvilnė).
4. **Stebėjimų protokolą (3 vietos × 10 min):** laikas, vėjo kryptis, eismo prasilenkimai/10 min, dulkių įvertis 0–3. (*jei nėra jutiklių — tik stebėjimai*)

Priemonės: projektorius, A4 lapai eskizams, žymekliai, plaučių modelio pavyzdys (nuotrauka/iliustracija), protokolo šablonai.

Sauga / etika (mini-įrašas skaidrėje): be degimo/dūmų; stebėjimai tik viešose vietose; duomenų viešinimas — edukacinis.

Įsivertinimas (užduoties pabaigoje):

- Hipotezė: nesėkmingai sėkmingai labai sėkmingai
- Eskizas: neaiškus aiškus labai aiškus
- Protokolas: neišsamus pakankamas pilnas

Refleksijos klausimas: „Ką tavo planas atskleidė apie ventiliacijos pokyčius skirtingose vietose (žvyrkelis vs parkas)?“

PAMOKA NR. 2 — Modelio konstravimas + duomenų rinkimas (EDP: Kurk–Tobulink)

Tikslai:

- Sumeistrauja veikiantį plaučių modelį (įkvėpimas/iškvėpimas demonstruojamas).
- Atlieka filtrų prototipų palyginimą (≥ 2 medžiagos; sluoksnių skaičius/plotas).
- Surenka stebėjimų duomenis 3 vietose (jei oras nepalankus — naudoti „demonstracinius duomenis“ iš pavyzdžių).

Užduotys mokiniams:

1. Modelio surinkimas pagal eskizą (butelis, balionai, vamzdeliai, sandarinimas).
2. Filtrų palyginimas: oro srauto „ventiliacijos balas“ (0–3), nuosėdų matomumas (0–3).
3. Stebėjimai lauke / teritorijoje: 3 taškai × 10 min → eismo prasilenkimų skaičius, dulkių įverčiai 0–3, vėjas.

4. Duomenų suvedimas į lenteles (grupės nariai pasidalija vaidmenis: inžinierius, analitikas, rašytojas, pranešėjas).

Priemonės: buteliai, balionai, vamzdeliai, marlė/kavos filtras/medvilnė, lipni juosta, plastilinas; laikmatis; protokolo lapai.

Sauga / etika (kabinetui ir laukui):

- Dirbti su akiniais, kauke (beriant talką ant filtro), vėdinamoje patalpoje; neįkvėpiame dalelių; lauke — saugus stebėjimas nuo kelio.

Įsivertinimas (užduoties pabaigoje):

- Modelis: neveikia veikia veikia ir demonstruoja filtro įtaką
- Duomenys: neišsamūs pakankami pilni ir tvarkingi

Refleksijos klausimas: „Kokia filtro medžiaga veikė geriausiai? Kuo paaiškintum rezultatą?“

PAMOKA NR. 3 — Duomenų analizė + A3 vizualizacija + pristatymas (EDP: Tobulink–Komunikuok)

Tikslai:

- Sudaro diagramas (stulpelinės/linijinės), apskaičiuoja procentinius pokyčius.
- Kuria A3 plakata/brošiūrą (CMYK, 300 DPI, ≥14 pt; SVG internetui) su aiškiais rekomendacijomis bendruomenei.
- Profesionaliai pristato rezultatus (2–3 min/grupei).

Užduotys mokiniams:

1. **Grafikai:** eismo prasilenkimai vs dulkių įvertis (0–3), filtrų palyginimo diagrama (oro srautas / nuosėdos).
2. **Skaičiavimai:** procentinis pokytis (pvz., „ventiliacija sumažėjo 35 % su dvigubu filtru“).
3. **Plakatas A3 (CMYK/300 DPI, kontrastas WCAG AA):**
 - Pavadinimas, autoriai, data, mokykla
 - 1 grafikas + 1 schema („modelis + filtras“)
 - 3–5 išvados + 3 rekomendacijos (pvz., „rinktis maršrutą toliau nuo žvyrkelio“)
 - Šaltinių skydelis: „Edukaciniais tikslais“.
4. **Grupės pristatymas (2–3 min):** modelis (trumpai), duomenys, pagrindinė žinutė bendruomenei.

Priemonės: kompiuteriai (Canva/PowerPoint), spausdintuvas A3, PDF eksportas (CMYK/300 DPI), piktogramų rinkinys.

Įsivertinimas (užduoties pabaigoje):

- Diagramos: neaiškios aiškios profesionalios
- Plakatas: bazinis tvarkingas profesionalus (CMYK/300 DPI, ≥14 pt)
- Pristatymas: neaiškus aiškus įtikinamas

Refleksijos klausimas: „Kaip paaiškintum praeiviui (paprastais žodžiais), kodėl žvyrkelio dulkės pavojingos?“

Karjeros STEAM (Profesinis orientavimas).

Aplinkos kokybės inžinierius, pulmonologas, duomenų analitikas.

Mokymosi rezultatai ir vertinimas

Svoris: Modelis 35 %, Skaičiavimai 35 %, Sklaida 30 %

Sritis	Pradinis	Patenkinamas	Pažengęs	Aukštas
Modelis 35 %	Surenka modelį su pagalba	Modelis veikia, pademonstruoja įkvėpimą/iškvėpimą	Parodo filtrų įtaką (min. 2 medžiagos), tvarkingas darbas	Pasiūlo patobulinimus (ploto/sluoksnių/greičio), paaiškina fizinius pagrindus
Skaičiavimai/analizė 35 %	Užpildo dalį lentelės	Sudaro bent 1 diagramą, apskaičiuoja % pokytį	Lygina 2–3 vietas/filtrus, daro pagrįstas išvadas	Parodo tarpkintamųjų ryšius (pvz., eismas ↔ įverčiai), aptaria paklaidas/limitus
Sklaida 30 %	Minimalus turinys	Aiškus tekstas, bazinė struktūra	Vizualiai tvarkingas maketas, nurodyti šaltiniai	Profesionalus maketas (CMYK, 300 DPI, ≥14 pt), aiškios rekomendacijos bendruomenei

Vertinimo pobūdis. formuojamasis (eiga, pažanga, refleksija) + produktas (plakatas/modelis).

Duomenų etika ir sauga

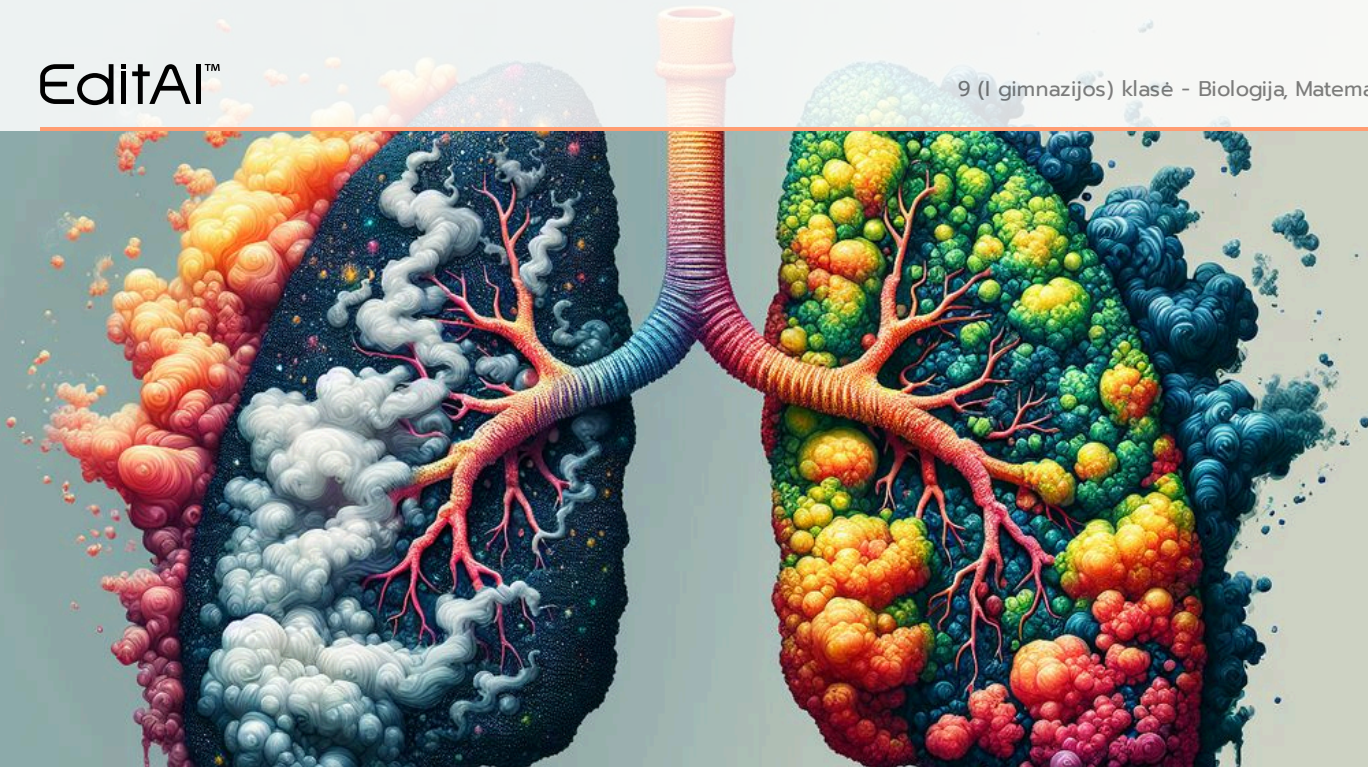
- **Sauga:** jokių tiesioginių dūmų/degimo bandymų; dalelių simuliacijai naudoti saugias medžiagas (marlė, talko pabarstai, kavos filtras) neįkvėpiant; dirbti su akiniais, kauke (jei beriamas talkas), vėdinamose patalpose.
- **Etika:** fiksuojami tik viešos aplinkos stebėjimai; geografinės vietos apibendrinamos (pvz., „prie pagrindinio kelio“, „parko pakraštys“); be asmens sveikatos duomenų; viešai komunikuojama edukaciniu tikslu (ne medicininės rekomendacijos).
- **Komunikacija:** jei gauta „blogesnių“ rodiklių — mokyklos viduje informuojama administracija; viešai — paaiškinama, kas yra norma, ką reiškia viršijimas ir ką bendruomenė gali daryti (maršrutų pasirinkimas, želdinių reikšmė).

Kompetencijomis grįsta refleksija

Sėkmės rodiklis: mokinys geba susieti fizikinį matavimą (stebėjimus/diagramas) su biologiniu mechanizmu (ventiliacija, dirginimas) ir kasdienėmis rekomendacijomis.

Kompetencija	EditAI sugeneruotas klausimas	Duomenų analizės akcentas
Pažinimo	Ką tavo plaučių modelis atskleidė apie dalelių poveikį ventiliacijai?	Ventiliacijos pokytis su/ be filtro (procentai)
Kūrybiškumo	Ką pakeistum savo filtre, kad jis veiktų geriau ir kodėl?	Palyginimas tarp skirtingų medžiagų/sluoksnių
Komunikavimo	Kaip paaiškintum praeiviui, kodėl žvyrkelio dulkės pavojingos?	Paprasti skaičiai + aiškios piktogramos
Skaitmeninė	Kodėl pasirinkai tokį grafiko tipą/formatą (SVG/PNG, CMYK)?	Formato tinkamumas sklaidai/spaudai

PRIEDAI



Oro tarša ir kvėpavimo sistemos problemos

Problema:

Oro tarša didžiuosiuose miestuose ir pramoniniuose regionuose kelia didelį susirūpinimą dėl neigiamo poveikio žmonių sveikatai, ypač kvėpavimo sistemai. Smulkiosios dalelės ir kitos kenksmingos medžiagos, esančios ore, gali sukelti įvairias ligas, tokias kaip astma, bronchitas ir net plaučių vėžys. Tai ypač pavojinga vaikams ir senyvo amžiaus žmonėms, kurių kvėpavimo sistemos yra jautresnės. Kaip galėtume geriau suprasti ir vizualizuoti oro taršos poveikį plaučių veiklai, kad galėtume efektyviau informuoti visuomenę apie šią problemą?

Projekto uždutis mokiniams:

1. Pasiskirstykite į grupes ir išsirinkite vieną oro taršos šaltinį (pvz., transportas, pramonė, šildymas).
2. Atlikite tyrimą apie pasirinkto taršos šaltinio poveikį kvėpavimo sistemai. Surinkite duomenis apie oro kokybę jūsų vietovėje ir palyginkite juos su normomis.
3. Sukurkite interaktyvų plaučių modelį, kuris demonstruotų, kaip oro tarša veikia plaučių veiklą. Modelį galite pagaminti iš įvairių medžiagų (pvz., butelių, balionų, vamzdelių). Modelis turėtų atspindėti pagrindinius kvėpavimo sistemos elementus: trachėją, bronchus ir alveoles.
4. Naudodami surinktus duomenis ir sukurtą modelį, paaiškinkite, kaip oro tarša veikia plaučių turį ir gebėjimą įsisavinti deguonį. Apskaičiuokite, kiek sumažėja plaučių turis dėl oro taršos.

⊗ ⊙ ⊕ 5. Paruoškite trumpą pristatymą, kuriame paaškinsite savo tyrimo rezultatus ir pademonstruosite sukurtą modelį. Pristatymo metu naudokite aiškias diagramas ir grafikus, kad vizualizuosite duomenis.

⊗ ⊙ ⊕ 6. Pristatydami savo projektą, naudokite įtikinamus argumentus ir pavyzdžius, kad atkreiptumėte klasės draugų dėmesį į oro taršos problemą ir paskatintumėte juos imtis veiksmų, siekiant sumažinti taršą.

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:



⊞ Oro tarša kietosiomis dalelėmis - YouTube



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



⊞ "Air Pollution Is As Injurious To Lungs As Smoking Cigarettes": Dr ...

Filmų rekomendacijos:

The Lorax (2012)

Šis animacinis filmas nagrinėja aplinkosaugos problemas, įskaitant oro taršą, ir pabrėžia, kaip svarbu rūpintis gamta. Jis gali įkvėpti mokinius suprasti, kaip tarša veikia mūsų sveikatą ir aplinką.

A Plastic Ocean (2016)

Dokumentinis filmas apie plastiko taršą vandenynuose, kuris taip pat atskleidžia, kaip tarša gali paveikti mūsų kvėpavimo sistemą. Tai puikus pavyzdys, kaip tarša gali turėti plačių pasekmių sveikatai ir gamtai.

Wall-E (2008)

Animacinis filmas, kuris vaizduoja ateitį, kurioje Žemė yra užteršta ir nebegyvenama. Jis skatina mokinius mąstyti apie oro taršos poveikį ir kaip mūsų veiksmai gali turėti ilgalaikį poveikį aplinkai ir sveikatai.

Patarimai mokytojams:

- **Biologija.** Mokykite apie kvėpavimo sistemos struktūrą ir funkciją, ypač kaip oro tarša gali paveikti plaučių veiklą. Pateikite pavyzdžių apie kvėpavimo sistemos ligas, susijusias su oro tarša, ir paaškindite, kaip mikroorganizmai ir aplinkos užterštumas gali turėti įtakos sveikatai.
- **Matematika.** Padėkite studentams suprasti, kaip interpretuoti ir analizuoti surinktus duomenis apie oro kokybę. Mokykite juos kurti diagramas ir grafikus, kad vizualizuotų savo

tyrimo rezultatus, ir apskaičiuoti, kaip oro tarša gali paveikti plaučių tūrį.

Mokomos temos:

- **Biologija.** 27.2.2. Kvėpavimo sistema: Mokomasi apie kvėpavimo takų sandarą, įkvėpimą, iškvėpimą, dujų apykaitą alveolėse, ląstelinį kvėpavimą, kvėpavimo sistemos ligų priežastis ir prevenciją, dirbtinį kvėpavimą.
- **Matematika.** Duomenų interpretavimas: Mokomasi rinkti, sisteminti ir analizuoti duomenis, juos interpretuoti ir daryti išvadas. Taip pat mokomasi atpažinti klaidingus duomenis ir interpretacijas.

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.

Klausimai viktorinai:

Biologija

1. Kokia pagrindinė kvėpavimo sistemos funkcija?

- A. Aprūpinti organizmą deguonimi
- B. Virškinti maistą
- C. Šalinti atliekas
- D. Reguluoti kūno temperatūrą

Kvėpavimo sistema užtikrina deguonies patekimą į kraują ir anglies dioksido pašalinimą iš jo. Deguonis reikalingas ląstelių kvėpavimui, kurio metu išskiriama energija.

2. Kuris organas nėra kvėpavimo sistemos dalis?

- A. Plaučiai
- B. Gerklė
- C. Skrandis
- D. Trachėja

Skrandis yra virškinimo sistemos dalis, o gerklė, trachėja ir plaučiai yra pagrindiniai kvėpavimo sistemos organai.

3. Kas yra alveolės?

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

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

4. Koks raumuo svarbiausias įkvėpiant?

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

Diafragma yra pagrindinis kvėpavimo raumuo. Jai susitraukus, krūtinės ląsta padidėja, ir oras įtraukiamas į plaučius.

5. Kas atsitinka su iškvėptu oru?

- A. Jame daugiau anglies dioksido
- B. Jame daugiau deguonies
- C. Jis visiškai sterilus
- D. Jame daugiau azoto

Iškvėptame ore yra daugiau anglies dioksido, nes jis susidaro ląstelių kvėpavimo metu ir pašalinamas iš organizmo per plaučius.

6. Kokia liga susijusi su kvėpavimo takų susiaurėjimu?

- A. Astma
- B. Hipertenzija
- C. Diabetas
- D. Gripas

Astma yra lėtinė kvėpavimo takų liga, kuriai būdingas kvėpavimo takų susiaurėjimas, dėl kurio sunku kvėpuoti.

7. Ką reiškia aerobinis kvėpavimas?

- A. Kvėpavimas tik sportuojant
- B. Kvėpavimas tik naktį
- C. Kvėpavimas be deguonies
- D. Kvėpavimas naudojant deguonį

Aerobinis kvėpavimas yra energijos gavimo būdas, kai naudojamas deguonis. Tai pagrindinis energijos šaltinis daugeliui organizmų.

8. Koks audinys dengia kvėpavimo takus?

- A. Virpamasis epitelis
- B. Nervinis audinys
- C. Jungiamasis audinys
- D. Raumeninis audinys

Virpamasis epitelis dengia kvėpavimo takus ir padeda pašalinti gleives ir nešvarumus iš plaučių.

9. Kas sukelia plaučių uždegimą?

- A. Alergija
- B. Mikroorganizmai
- C. Peršalimas
- D. Stresas

Plaučių uždegimą dažniausiai sukelia bakterijos, virusai ar grybeliai, kurie pažeidžia plaučių audinį.

10. Kaip galima padėti užspringusiam žmogui?

- A. Patarpti per nugarą lengvai

- B. Palikti ramybėje
- C. Atlikti Heimlich'o manevrą
- D. Duoti atsigerti vandens

Heimlich'o manevras yra pirmosios pagalbos metodas, naudojamas pašalinti svetimkūnį iš kvėpavimo takų užspringusiam žmogui.

Matematika

1. Kaip vadinamas grafinis duomenų vaizdavimas stulpeliais?

- A. Taškinė diagrama
- B. Histograma
- C. Linijinė diagrama
- D. Skritulinė diagrama

Histograma yra grafinis duomenų vaizdavimas, kuriame duomenys vaizduojami stulpeliais, kurių aukštis atitinka duomenų dažnį ar kiekį.

2. Kas yra vidurkis?

- A. Didžiausias skaičius duomenų rinkinyje
- B. Duomenų suma padalinta iš kiekio
- C. Vidurinis skaičius duomenų rinkinyje
- D. Dažniausiai pasikartojantis skaičius

Vidurkis apskaičiuojamas sudedant visus duomenų rinkinio skaičius ir padalinant iš skaičių kiekio.

3. Kaip apskaičiuojamas procentinis pokytis?

- A. $(\text{Sena reikšmė} + \text{nauja}) / \text{nauja} * 100$
- B. $(\text{Sena reikšmė} - \text{nauja}) / \text{nauja} * 100$
- C. $(\text{Nauja reikšmė} - \text{sena}) / \text{sena} * 100$
- D. $(\text{Nauja reikšmė} + \text{sena}) / \text{sena} * 100$

Procentinis pokytis rodo, kiek procentų reikšmė pasikeitė nuo senos iki naujos reikšmės.

4. Kas yra mediana?

- A. Duomenų suma padalinta iš kiekio
- B. Vidurinis skaičius duomenų rinkinyje
- C. Didžiausias skaičius duomenų rinkinyje
- D. Dažniausiai pasikartojantis skaičius

Mediana yra vidurinis skaičius surikiuotame duomenų rinkinyje. Jei skaičių yra lyginis, mediana yra dviejų vidurinių skaičių vidurkis.

5. Kas yra moda?

- A. Mažiausias skaičius duomenų rinkinyje
- B. Dažniausiai pasikartojantis skaičius
- C. Vidurinis skaičius duomenų rinkinyje
- D. Duomenų suma padalinta iš kiekio

Moda yra skaičius, kuris dažniausiai pasikartoja duomenų rinkinyje.

6. Kaip pavaizduoti duomenis, kai norima parodyti dalis nuo visumos?

- A. Taškinė diagrama

B. Skritulinė diagrama

C. Histograma

D. Linijinė diagrama

Skritulinė diagrama puikiai tinka parodyti, kaip atskiros dalys sudaro visumą, nes kiekviena dalis atitinka tam tikrą skritulio išpjovą.

7. Kas yra koreliacija?

A. Vidurinis skaičius duomenų rinkinyje

B. Duomenų suma padalinta iš kiekio

C. Dažniausiai pasikartojantis skaičius

D. Ryšys tarp dviejų kintamųjų

Koreliacija rodo, ar tarp dviejų kintamųjų yra ryšys ir kokio stiprumo tas ryšys yra.

8. Kaip vadinamas grafikas, kuriame duomenys vaizduojami taškais?A. Taškinė diagrama

B. Linijinė diagrama

C. Skritulinė diagrama

D. Histograma

Taškinė diagrama naudojama parodyti ryšį tarp dviejų kintamųjų, vaizduojant kiekvieną duomenų porą kaip tašką grafike.

9. Kas yra standartinis nuokrypis?

A. Dažniausiai pasikartojantis skaičius

B. Duomenų suma padalinta iš kiekio

C. Vidurinis skaičius duomenų rinkinyje

D. Duomenų išsibarstymo matas

Standartinis nuokrypis rodo, kaip plačiai duomenys yra išsibarstę aplink vidurkį. Didelis standartinis nuokrypis reiškia didelį išsibarstymą.

10. Kaip apskaičiuoti plotą stačiakampio?A. $2 * (\text{ilgis} + \text{plotis})$ B. $\text{ilgis} / \text{plotis}$ C. $\text{ilgis} * \text{plotis}$ D. $\text{ilgis} + \text{plotis}$

Stačiakampio plotas apskaičiuojamas padauginant jo ilgį iš pločio.

Refleksiniai klausimai:

- Kokie buvo didžiausi iššūkiai, su kuriais susidūrėte tyrimo metu, ir kaip juos įveikėte?
- Kaip jūsų sukurtas modelis padėjo geriau suprasti oro taršos poveikį kvėpavimo sistemai?
- Kokius duomenis surinkote ir kaip jie patvirtino arba paneigė jūsų pradinis įsitikinimus apie oro taršą?
- Kaip manote, kokie veiksmai galėtų būti imtasi, kad sumažintume oro taršą jūsų vietovėje?
- Ką išmokote apie bendradarbiavimą grupėje ir kaip tai paveikė jūsų projekto rezultatą?

Interaktyvios išnašos:

- [Kvėpavimo Sistema](#). Organų ir audinių rinkinys, kuris padeda mums kvėpuoti. Ji apima plaučius, kvėpavimo takus ir kvėpavimo raumenis.
- [Smulkiosios Dalelės](#). Mažos dalelės ore, kurios gali būti įkvepiamos ir kenkti sveikatai.
- [Astma](#). Lėtinė kvėpavimo takų liga, pasireiškianti dusuliu ir kosuliu.
- [Oro Taršos Šaltinis](#). Vieta arba veikla, iš kurios į aplinką patenka teršalai.
- [Plaučių Modelis](#). Supaprastintas plaučių atvaizdavimas, skirtas demonstruoti jų veikimą.