

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

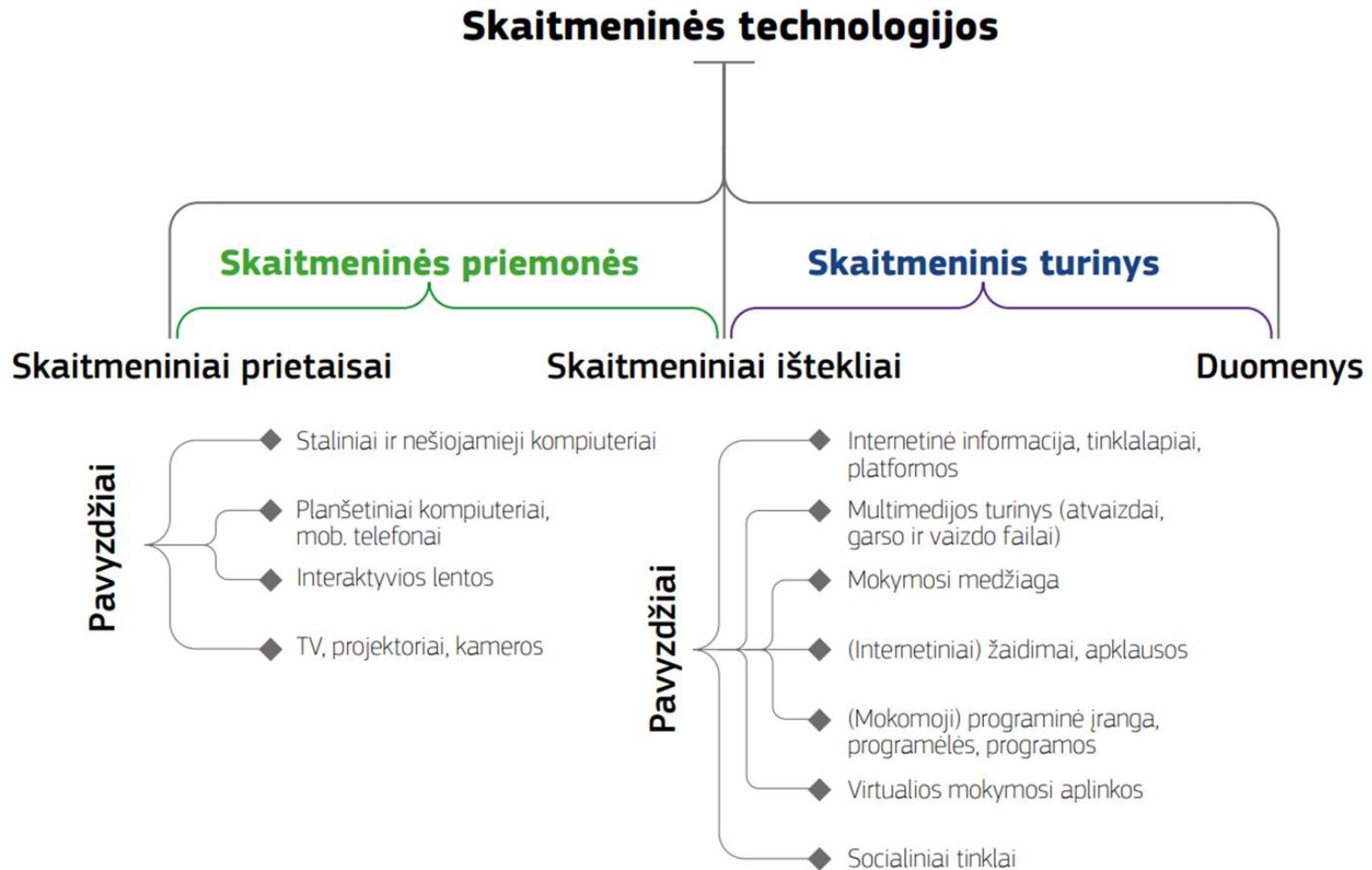
Inovatyvių priemonių taikymas */ dalis*

Rigonda Skorulskienė

8.45–9.00	<i>Prisijungimas. Registracija</i>
9.00–10.30	Pamokų scenarijai su projekte „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“ įgytų priemonių ir įrankių taikymo aprašais. Darbas grupėse.
10.30–10.40	<i>Pertrauka</i>
10.40–12.10	Vernier ir kitų gamintojų jutiklių panaudojimas tiriamojoje veikloje. Darbas grupėse.
12.10–12.40	<i>Pietų pertrauka</i>
12.40–14.10	Išmaniųjų įrenginių ir prietaisų (telefonų, planšečių, kompiuterių) taikymas ugdymo procese. Praktikos darbas ir aptarimas.
14.10–14.20	<i>Pertrauka</i>
14.20–15.50	Integruotų pamokų scenarijai, taikant išmaniuosius įrenginius. Praktikos darbas ir aptarimas.

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Inovatyvių priemonių taikymas



Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Mokymo priemonės

- Mokymo priemonės apibrėžiamos kaip **reikmenys, reikalingi mokymo procese**, iš kurių viena svarbiausių yra vadovėlis. Be pastarosios taip pat akcentuojama ir kitų – papildomų – mokymo priemonių svarba ugdymo procese. Kaip papildomos mokymo priemonės įvardijami konspektai, testai, pateiktys, vaizdinės priemonės, muliažai, užduočių komplektai, mokytojo knygos, kompiuterinės mokymo programos. Tokia plati mokymo priemonių samprata inspiruoja aktualų klausimą dėl mokymosi turinio apibrėžties, nes mokymo priemonės yra vienas pagrindinių mokymo turinio raiškos instrumentų.

Mikas Balkevičius, <https://alytauskolegija.lt/wp-content/uploads/straipsniai/Balkevicius.pdf>

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Inovatyvių priemonių taikymas

- ☑ Mokymo metodai
- ☑ Skaitmeniniai mokymo įrankiai
- ☑ Skaitmeninės mokymo priemonės
- ☑ Skaitmeninis mokymosi objektas
- ☑ Virtualioji mokymosi aplinka (VMA)
- ☑ Skaitmeninis mokymosi turinys



Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Inovatyvių priemonių taikymas

- Darbo metodika su projekte „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“ įgytomis ir kitomis mokyklos turimomis priemonėmis.
- Išmaniųjų įrenginių ir prietaisų (telefonų, planšečių, kompiuterių, jutiklių ir kt.) taikymas ugdymo procese.

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Nupirktų 5-8 kl. mokymo priemonių ir įrangos sąrašas

www.vedlys.smm.lt/5-8_klasiu_priemoniu_sarasas.php

- Mechanikos rinkinys
- Skirtingo medžiagų tankio kūnų rinkinys
- Magnetų rinkinys
- Plokštelių rinkinys magnetizmui demonstruoti
- Kompasas
- Geometrinės optikos rinkinys
- Mokomasis elektronikos rinkinys
- Multimetras
- Jungiamųjų laidų rinkinys
- Maketavimo rinkinys
- Mikrovaldiklių mokomasis rinkinys
- Vandens parametrų tyrimo juostelių rinkinys
- Skaitmeninis vandens kietumo matuoklis
- Fosfatų jonų kiekio vandenyje nustatymo rinkinys
- pH juostelių ritinys
- Plastikinių mėgintuvėlių rinkinys
- Petri lėkštelių rinkinys
- Mėgintuvėlių rinkinys
- Mėgintuvėlių kamščių rinkinys
- Dujų rinkimo priemonių rinkinys
- Stiklinių rinkinys
- Pastero pipelių rinkinys
- Termometras
- Filtravimo popierius
- Plovimo butelis
- Svarstyklės
- Deginimo šaukštelis
- Tinklelis virš degiklio
- Kaitinimo plytelė
- Greitpuodžio rinkinys
- Anglies dioksido (CO₂) dujų jutiklis
- pH jutiklis
- Temperatūros jutiklis
- Dėžių rinkinys
- Izopropanolis (2-propanolis)
- Metileno mėlis
- Agar-agaras
- LB terpė
- Drigalskio mentelė
- Preparavimo įrankių rinkinys
- Lupa
- Rankinis skaitmeninis mikroskopas
- Mokyklinis mikroskopas BD SW30D
- Mikroskopas BD SW2001V.
- Optikos priežiūros reikmenų rinkinys
- Dengiamųjų stikliukų rinkinys
- Objektinių stikliukų rinkinys
- Mikroskopinių preparatų rinkinys

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

5–8 kl. gamtamokslinio ugdymo, technologijų ir integruotų informacinių technologijų bei matematikos pamokų veiklų aprašai

- 93 pamokų veiklų aprašai
- 15 vaizdo įrašai
- Šie aprašai – tai išsamūs paaiškinimai mokytojui ir mokiniams, kaip atlikti gamtamokslinius tyrimus naudojantis gautomis priemonėmis, saugiai ir tinkamai elgtis su sudėtingesne komplekto įranga.

<https://www.vedlys.smm.lt/documents/5%E2%80%9380%938%20kl.%20pamok%C5%B3%20veikl%C5%B3%20apra%C5%A1%C5%B3,%20mokymo%20priemoni%C5%B3,%20vaizdo%20C4%AFra%C5%A1%C5%B3%20tinklelis.xlsx>

Dalykas						Klasės		1	2
Biologija, gamta ir žmogus	Chemija, gamta ir žmogus	Fizika, gamta ir žmogus	Technologijos	Matematika (integruojamos veiklos)	Informacinės technologijos (integruojamos veiklos)	5-6	7-8	Aprašo numeris ir pavadinimas	
								Vaizdo įrašas	
								Mechanikos rinkinys	
								Skirtingo medžiagu tankio kūnų rinkinys	

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Projekts „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Veiklos aprašai

- Klasė, mokomasis dalykas;
- Numatoma veiklos trukmė;
- Ugdomi gebėjimai;
- Probleminė situacija ir veiklos klausimas;
 - aktualina tiriamąją veiklą, nes pristatomi kasdienio gyvenimo iššūkiai sudomina mokinius.
 - veiklos klausimas gali praversti tyrimo aptarimui ir kartu skatinti mokinius atpažinti tirtą reiškinį, pritaikyti įgytas žinias.

Mokytojo veiklos siekiniai

- suformuluoti tokiu principu:
 - vienas siekinys orientuotas į konkretaus gamtamokslinio gebėjimo ugdymą,
 - antrasis – į konkretaus ir svarbaus gamtamokslinio tyrimo metodo (technikos) mokyklose taikymą.

Veiklos priemonės

- išvardytos visos aprašyti tiriamajai veiklai reikalingos priemonės.
- projekto lėšomis nupirkto ir Gamtamokslinėje spintoje esančios priemonės pažymėtos žvaigždute (*).
- papildomos reikalingos priemonės yra nesudėtingos, lengvai įsigyjamos buitinių prekių ar specializuotose parduotuvėse už mokinio krepšelio lėšas, o tiriamieji objektai surandami artimojoje aplinkoje.
- reikalingų priemonių skaičius nenurodytas, todėl prieš tyrimą mokytojas turi numatyti, kiek konkrečiai jų reikia, atsižvelgdamas į klasės dydį ir tyrimo organizavimo būdą (individualus darbas, veikla poromis ar grupėse).

Veiklos eiga

- nuosekliai aprašyta tiriamoji veikla ir jos metodas;
- išskirta pasiruošimo tyrimui dalis, jei veiklai reikia iš anksto pasiruošti, pavyzdžiui, surinkti tam tikrą tyrimo medžiagą ar pagaminti tirpalų, mišinių ir pan.;
- į pasiruošimo veiklas galima įtraukti ir mokinius;

Laukiamas mokinių veiklos rezultatas

- pateikiamas siekiant padėti vertinti arba įsivertinti;
- aprašomi **trys mokinių veiklos rezultatų lygmenys**, kad mokytojui būtų lengviau individualizuoti veiklą skirtingų gebėjimų mokiniams, taip pat stebėti individualią mokinio pažangą;
- šie lygmenys **nėra tapatūs** *Pagrindinio ugdymo bendrosiose programose nurodytiems mokinių pasiekimų lygiams – patenkinamam, pagrindiniam ir aukštesniajam**, o yra tik apraše numatyti mokytojo siekinius atitinkantys struktūrizuoti mokinių veiklos rezultatai;
- * sąsajos su BP 2022 m. projektu bus vėliau.

Rizikų įvertinimas

- atkreipiamas dėmesys į pagrindinius pavojus, susijusius su konkrečios veiklos atlikimu, siekiant, kad tyrimai vyktų saugioje mokiniams aplinkoje.

Galimi tarpdalykiniai ryšiai

- Pateikiamos galimos sąsajos su kitais mokomaisiais dalykais, skatinant tiriamąsias veiklas išplėtoti į projektus, įtraukiančius kelis dalykus, ar tyrimo rezultatus perkelti ir analizuoti kitų dalykų pamokose, siekiant ugdyti mokinių visuminį (holistinį) supančios aplinkos suvokimą.
- Ši skiltis yra itin palanki plėtoti STEAM projektus, kuriuos bus galima inicijuoti kaip komandinius arba asmeninius ilgalaikius projektus kaupiant mokinio kompetencijų aplanką.

Idėjos veiklai plėtoti

- Glaustai paaiškinama, kaip pritaikyti aprašytą tyrimą, metodą ar kontekstą kitiems tiriamiesiems objektams ar veiklai papildyti ir išplėtoti.

Vaizdo įrašas

- sukurtas vaizdo įrašas apie apraše nagrinėjamas priemones arba veiklas.
- Įrašai buvo sukurti sudėtingesnėms priemonėms, tyrimams ir metodams vaizdingiau iliustruoti.
- Šiuos įrašus galima kūrybingai naudoti ir kitose pamokose, kai dėl tam tikrų priežasčių nėra galimybių organizuoti pačios tiriamosios veiklos.
- Jų tikslas – padėti mokytojų susipažinti su priemone ar tyrimo metodu.

Vaizdo įrašas

<https://youtu.be/MvGkm7nUQns>

48. Šiltnamio efekto tyrimas

Veiklos aprašas Atsisiųsti

Aprašo priedas Atsisiųsti

Mokinio veiklos lapas Atsisiųsti



Klasė, dalykas	7–8 klasės, chemija.
Numatoma veiklos trukmė	Apie 10 min. – pasiruošti. Apie 60 min. – veiklai.
Ugdomi mokinių gebėjimai pagal Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Gamta ir žmogus.	7.3. <...> Apibūdinti šiltnamio efekto reikšmę ir poveikį Žemei.
Mokinių pasiekimai pagal Integruoto gamtos mokslų kurso programą 5–8 klasėms	8.1.2.2. Paaiškina natūralios klimato kaitos priežastis ir pasekmes, apibūdina
Probleminė situacija ir veiklos klausimas	Nieko nebestebina pomidorai ir agurkai parduotuvių lentynose ištisus metus. Kaip tai įmanoma? Apibūdinti daržovių nokimą ir spartinti augimą. Anglies dioksidas augalams
Mokytojo veiklos siekiniai	Ugdyti gebėjimą matuoti temperatūrą, naudotis anglies dioksido jutikliu, l
Veiklos priemonės	Temperatūros jutiklis* arba termometras*, anglies dioksido dujų jutiklis*, žirklys, truputis žemės, vanduo, maistinė plėvelė, stalinė lempa, į kurią įsi

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Mokinio veiklos lapas

- kiekvieno veiklos aprašo sudedamoji dalis, skirta mokiniui.
- Tai aprašyto tyrimo medžiaga, papildyta konkrečiais nurodymais ir užduotimis.
- Mokinio veiklos lapų struktūra atitinka gamtamokslinio tyrimo etapus: tyrimo tikslas, hipotezė, tyrimo priemonės, veiklos eiga (nurodant konkrečius veiksmus ir skiltis gautiems rezultatams užrašyti), tyrimo rezultatų analizė, tyrimo išvada.
- Tyrimo rezultatų analizės skiltis yra papildyta tiksliniais klausimais, padedančiais mokiniams lengviau įveikti kelią nuo gautų rezultatų iki išvados.
- Mokinio veiklos lape pateikiama vietos mokinių įsivertinimui, taip pat papildomų užduočių, tiesiogiai susijusių su tyrimo kontekstu.
- **Mokytojams siūloma prieš pamoką kritiškai peržiūrėti ir pagal konkrečius numatomos atlikti veiklos uždavinius pakoreguoti šiuos lapus:** sutrumpinti, papildyti ar pakeisti kai kuriuos etapus, išlaikant gamtamokslinio tyrimo struktūrą.
- Pateikiami doc. formatu.

Papildomi priedai

- Organizmų atpažinimo raktų, priemonių jungimo schemų ir kt.
- Gamtamoksliniai tyrimai neįsivaizduojami be matematinių skaičiavimų, o šiais laikais – ir IKT naudojimo duomenims rinkti, analizuoti ar rezultatams pristatyti. Todėl veiklų aprašus papildyti užduotimis ar veiklomis šių dalykų pamokoms.
- Tokios matematikos ir informacinių technologijų pamokos sukurtos mazginiu principu: viena pamoka yra skirta kelioms gamtamokslinėms ar technologinėms veikloms.
- Šiuose veiklų papildymuose pateikiama daug užduočių, kurias rekomenduojame atlikti prieš arba po gamtamokslinio tyrimo, tačiau jas galima taikyti ir atskirai, siekiant išsamesnio gamtamokslinio konteksto.
- Aprašai, kuriuose yra integruotos matematikos ir informacinių technologijų dalykų užduotys ar veiklos, yra nurodyti tinklelio dalyje „Dalykas“.

Technologijų pamokoms skirtos priemonės

- Veiklų su jomis aprašymai išsamesni ir platesni nei su kitomis priemonėmis.
- Elektronikos ir mikrovaldiklių rinkinius galima naudoti ne tik technologijų, bet ir informacinių technologijų pamokose, o elektronikos rinkinio elementus galima taikyti ir fizikos pamokose, taip pat įvairiose veiklose, kai reikia rinkti ir analizuoti duomenis.

29. Detergentų (indų ploviklio) poveikio mažosios plūdenos dauginimuisi tyrimas

§9. Detergentų (indų ploviklio) poveikio mažosios plūdenos dauginimuisi tyrimas

Klasė, dalykas	7–8 klasės, biologija
Numatoma veiklos trukmė	Apytiksliai 80 minučių (po 1 pamoką per savaitę, jeigu tyrimui pasirodysima iš anksto).
Ugdomi mokinių gebėjimai pagal pagrindinio ugdymo bendrąsias programas	4.2. Apibūdinti pagrindinius biologinius gamtinių populiacijų dydį reguliuojančius veiksnius. 4.3. Paaiškinti šiluminio efekto, rūgščio lietaus ir vandens taršos poveikį organizmams. Tyrimai aplinkos būklę, prisideda prie jos išsaugojimo.
Mokinių pasiekimai pagal Integracinių gamtos mokslų kurso programą 5–8 klasėms	8.2.2.2. Paaiškina gelio vandens ekosistemų gyvybingumą lemiančių veiksnių visumą, jų tarpusavio ryšius. Moka atpažinti gyvybingas ir pažeistas natūralias gelio vandens ekosistemas <...>. 8.3.1.1. Paaiškina gyvųjų organizmų būdingus požymius; skiria karalystes, remdamosi organizmų sandara <...>, atpažįsta ir apibūdina gyvūnų organizmų artimojoje aplinkoje. 8.3.1.3. Paaiškina natūralias ir nuo žmogaus veiklos priklausančias ekosistemas kaitos priežastis, pagrindžia aplinkai palankios elgsenos principus ir pateikia pavyzdžių, aptaria ir įvertina savo ir (ar) savo šeimos elgesio gamtoje įpročius ir galimas pasekmes.
Probleminė situacija ir veiklos klausimas	Del žmogaus veiklos gėlo vandens telkiniuose susikaupia organinių medžiagų, kurios turi įvairių poveikį vandens organizmams. Kas gali nulemti vandens telkinio, jei jame turimi žygiu metu išplaua indus naudojami indų plovikliai?
Mokymo veiklos sekiniai	1. Naudojantis Plūdenų ir maurių rastių atpažinimo raktų išmokėti atskirti mažąją plūdeną nuo kitų plūdenos rūšių ir nuo daugiasėklės maurės. 2. Plūdenos pavyzdžių paaiškinti vandens kokybės bioindikatorių vaidmenį nustatant vandens taršą, pagal organizmo išvaizdos pokyčius atpažinti toksiką (nuodingą) cheminį medžiagų poveikį.
Veiklos priemonės	Lupa*, Petri lėkštelės*, indai vandeniui, preparavimo įrankių rinkinys*, Pastero pipetės*, detergentas (indų ploviklis), plūdenos ir maurės mėginiai iš tvenkinio.
Veiklos eiga	Pažįstinis tyrimas Esant galimybei iš veiklos etapas organizuojamas prie vandens tvenkinio ar kito vandens telkinio, kuriame auga plūdenos. 1. Indu pasamiama vandens su ant jo paviršiaus plūduriuojančiais mažiausiais žiediniais augalais – plūdenomis ir maurėmis. 2. Pro lupą, naudojantis preparavimo įrankiais, apžiūrimos surinkto augalų viršutinė ir apatinė pusės, nustatomi sandaros panašumai ir skirtumai. Naudojantis Plūdenų ir maurių rastių atpažinimo raktu (žr. Priedą) atskiriamos mažosios plūdenos nuo maurių ir kitų plūdenų rūšių. 3. Atpažintos mažosios plūdenos sudedamos į atskirą indą su vandeniu ir parsinešamos į klasę. Kiti augalai supilami atgal į vandens telkinį. Tyrimas. Organizuojamas detergente (indų ploviklio) poveikio plūdenų dauginimuisi greičiui tyrimas 1. Siltoma dirbtį grupėmis. Kiekviena grupė atlieka tyrimą trimis variantais (A, B, C). Kiekvieno varianto atliekami tryš pakartojimai (1, 2, 3). Šiam tikslui kiekviena grupė paima po 9 Petri lėkštelės ir į jas įpila po vienodą kiekį vandens (tvenkinio arba vandentiekio). Tyrimo variantai.

1

	<i>A variantas.</i> Kontrolė: 3 Petri lėkštelės su vandeniu be priedų (A1, A2, A3). <i>B variantas.</i> 3 Petri lėkštelės su vandeniu, į kurias įlaista po 1 ml indų ploviklio (B1, B2, B3). <i>C variantas.</i> 3 Petri lėkštelės su vandeniu, į kurias įlaista po 2 ml indų ploviklio (C1, C2, C3). Ant Petri lėkštelių užrašomi variantų numeriai ir tyrimo pradžios data. 2. Į kiekvieną Petri lėkštelę įdedama po 10 panašaus dydžio augalų – mažųjų plūdenų. Visų variantų lėkštelės su plūdenomis nufotografuojamos. Šviesioje vietoje uždengtos lėkštelėse plūdenos paliekamos augti savaite. Kiekvieną dieną reikina plūdenų būklę ir trumpam atidengiamos lėkštelės. 3. Po savaitės įvertinami tyrimo rezultatai – kiekvienoje lėkštelėje suskaičiuojamos plūdenos ir įvertinama jų spalva. Visos lėkštelės su plūdenomis nufotografuojamos. Tyrimo B ir C variantų rezultatai lyginami su kontrolinio, A varianto, rezultatais. 4. Apiskaičiuojamas kiekvieno varianto plūdenų dauginimosi greitis pagal formulę: $v = \frac{N_1 - N_0}{t}$ čia v – plūdenų dauginimosi greitis per tam tikrą laikotarpį; N_0 – plūdenų skaičius Petri lėkštelėje tyrimo pradžioje; N_1 – plūdenų skaičius Petri lėkštelėje tyrimo pabaigoje; t – laikas nuo tyrimo pradžios iki pabaigos (7 paros). Apiskaičiuojama kiekvieno varianto vidutinė dydžių reikmė. 5. Apiskaičiuojamas indų ploviklio poveikis plūdenų dauginimosi greičiui pagal formulę: $S = \frac{v_A - v_B}{v_A} \times 100 \text{ proc.}$ čia S – indų ploviklio poveikis plūdenų dauginimosi greičiui procentais; v_A – vidutinė plūdenų dauginimosi greičio reikmė kontrolėje (A variante); v_B – vidutinė plūdenų dauginimosi greičio reikmė tyrimo B arba C variante. 6. Padaroma tyrimo išvada.
Laukiamas mokinių veiklos rezultatas	Pirmasis pasiekimų lygmuo Mokymo padedami naudojami Plūdenų ir maurių rastių atpažinimo raktų ir atpažinti mažąją plūdeną. Kartu su grupės nariais paruošia tris skirtingus tyrimo variantus. Pagal išorinius požymius geba atpažinti sveikas plūdenas nuo pažeistų, gali padaryti išvadą, kad pažeistos plūdenos žus ir nebesidaugins. Antrasis pasiekimų lygmuo Savarankiškai naudodamiesi Plūdenų ir maurių rastių atpažinimo raktų atpažinti mažąją plūdeną, atskina į ją nuo kitų plūdenų ir maurės, gali nurodyti bent vieną skiriamąjį požymį. Gali nurodyti, kas šiame tyrime yra kontrolė ir kam ji reikalinga. Trečiasis pasiekimų lygmuo Savarankiškai atlieka tyrimą ir geba pagal nurodytas formules apskaičiuoti plūdenų dauginimosi greitį ir indų ploviklio poveikį plūdenų dauginimosi greičiui. Paaiškina vandens kokybės bioindikatorių vaidmenį nustatant vandens taršą. Sido sprendimus, kaip kiekvienas iš mūsų galime prisidėti prie vandens telkinio taršos mažinimo.
Rizikų įvertinimas	Atsargiai elgtis prie vandens telkinio ir klasėje atliekant klasėje tyrimą su cheminėmis medžiagomis.

2

	Saugiai elgtis su stikliniais indais. Petri lėkštelės rekomenduojama laikyti atokesnėje (sunkiau prieinamoje) vietoje, kad netyčia kas nors jų neužkliudytų.
Galimi tarpdalykiniai ryšiai ir integracija	Matematika: matematinio vidurkio skaičiavimas. Chemija: cheminio medžiagų tirpinimas vandenyje, jų poveikis organizmams. Fizika: vandens paviršiaus įtampinimas. Informacinės technologijos: duomenų apdorojimas kompiuterinėmis programomis (lentelių, diagramų braižymas).
Idejos veiklai plėtoti	1. Mažosios plūdenos dauginimosi greičio (dopinimo ar skatinimo) tyrimas naudojant kitas chemines medžiagas (skalbinio priemonės, šampūnus ir kitas buitines chemijos medžiagas), keičiant jų koncentracijas. 2. Aptarti toksiką medžiagų pateikimo į vandens telkinius būdus, jų poveikį organizmams. 3. Vandens telkinio, kuriame auga plūdenos ir maurės, cheminis vandens tyrimas naudojant testus: pH, vandens kietumo, chloro, nitratų, nitritų, fosfatų kiekni vandenyje nustatyti. Iširti ištirpusio deguonies arba anglies dioksido kiekį vandenyje. 4. Vizualiai įvertinti vandens telkinio paviršiaus padengimą plūdenomis ir maurėmis, išsiaiškinti vandens telkinio taršos šaltinius ir numatyti būdus, kaip gerinti jo būklę. 5. Diskutuoja tema „Ar plūdenos gali tapti XXI amžiaus kultūra, kurią naudojam bus sprendžiama maisto ir energetikos krize?“ 6. Alternatyva tyrimui: įvertinamas ne plūdenų skaičius, o bendros biomasės pokytis (sveriamos nusausintos plūdenos tyrimo pradžioje ir pabaigoje).
Vaidzo įrašas	-
Mokinio veiklos lapas	Detergentų (indų ploviklio) poveikio mažosios plūdenos dauginimuisi tyrimas
Priedas	Plūdenų ir maurių rastių atpažinimo raktas

3

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Priedas

Plūdenų ir maurių rūšių atpažinimo raktas

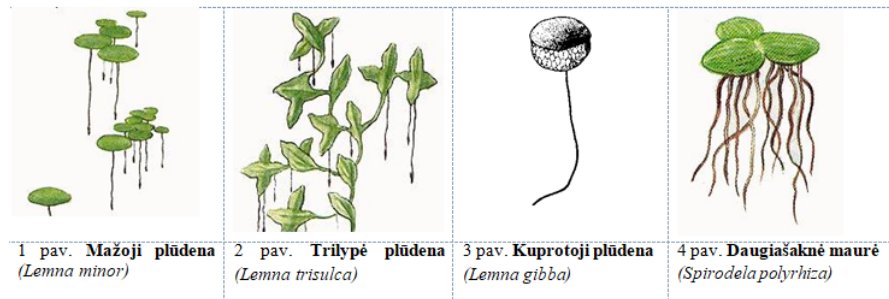
Plūdenos ir maurės – mažiausi vandenyje plūduriuojantys žiediniai augalai, paplitę Lietuvos vandens telkiniuose. Jie plūduriuoja vandens paviršiuje. Ypač gausiai padengia stovinčių, lėtai tekančių, užžėlusių vandens telkinių paviršių. Šių augalų stiebai stipriai pakitę – apskriti, ovalūs, žalios plokštelės pavidalo, 1–10 mm dydžio. Lapai sunykę, kartais išlikę žvynelių pavidalo. Augalai stiebo apatinėje pusėje priklausomai nuo rūšies turi vieną ar kelias siūliškas šaknis. Žydi retai. Dauginasi nelytiniu (vegetatyviniu) būdu šoniniais ūgliais, kurie išauga tam tikrose prie stiebo pagrindo susidaranciose kišenėlių pavidalo ertmėse. Nauji ūgliai tam tikrą laiką būna susijungę su pagrindiniu augalu, dėl to vandens paviršiuje susidaro ištisos plūdenų ar maurių kolonijos. Vėliau kolonijas sudarantys ūgliai atsiskiria ir tampa savarankiškais augalais. Dauginamasi vien vegetatyviškai mažoji plūdena per vieną vegetacijos sezoną gali visiškai užtraukti stovinčio vandens telkinio paviršių. Plūdenos biomasė siekia 40 cnt/ha.

Atšalus orams, šie augalai nugrimzta ir žiemoja vandens telkinio dugne (žiemojimui sukaupia daug krakmolo). Pavasarį, krakmolui ištirpus, iškyla į paviršių. Augalų sudėtyje yra ir baltymų.

Plūdenos ir maurės yra vandens kokybės bioindikatoriai, jų gausumas byloja apie vandens taršą organinėmis medžiagomis ir vandens telkinio užžėlimą. Mažoji plūdena jautriai reaguoja į vandenyje esančias toksiškas medžiagas. Veikiant į vandenį patekusiems toksiškiems cheminiams junginiams mažoji plūdena lėčiau auga ar visai nustoja augti ir daugintis, apie tai sprendžiama iš jos dauginimosi greičio. Dėl cheminių medžiagų toksinio poveikio gali pakisti plūdenų stiebų spalva: ji iš žalios tampa balta ar ruda. Todėl mažoji plūdena yra bioindikatorius vandens toksiškumui tirti.

Idomūs faktai. Plūdenos yra geras masalas žuvis. Plūdenos gali būti vartojamos maistui. Mažoji plūdena vartojama alergijoms gydyti. Mokslininkai siūlo plūdenas naudoti nuotekoms valyti ir degalams gaminti.

1. Stiebai apvalios plokštelės pavidalo, viršutinė pusė žalia, apatinė pusė rausvai violetinio atspalvio. Apatinėje stiebo pusėje 3–5 šaknelių kuokštas **Daugiašaknė maurė**
– Stiebai apvalios ar pailgos plokštelės pavidalo, jo viršutinė ir apatinė pusės žalios spalvos. Apatinėje pusėje viena šaknelė **2**
2. Stiebai pailgai ovalūs, kryžmiškai vienas su kitu sukibę **Trilypė plūdena**
– Stiebai apvalios, ovalios plokštelės pavidalo **3**
3. Stiebo viršutinė ir apatinė pusė plokščios **Mažoji plūdena**
– Stiebo viršutinė pusė plokščia, apatinė pusė stipriai išgaubta **Kuprotoji plūdena**



Mokinio veiklos lapas

29. Mokinio veiklos lapas

Detergentų (indų ploviklio) poveikio mažosios plūdėnos dauginimuisi tyrimas

1. Tyrimo tikslas

2. Hipotezė

3. Tyrimo priemonės

4. Veiklos eiga

4.1 Pro lupą apžiūrėkite iš vandens telkinio atneštas plūdėnas ir maures, nurodykite jų panašumus ir skirtumus.

Panašumai: _____

Skirtumai: _____

4.2. Naudodamiesi *Plūdėnų ir maurių rūšių atpažinimo raktu* (žr. Priedą) apibūdinkite mažosios plūdėnos sandaros skiriamuosius požymius.

Mažosios plūdėnos sandaros skiriamieji požymiai: _____

4.3. Atlikite tyrimą ir užpildykite rezultatų lentelės (1 ir 2 lentelės).

4.3.1. Kiekviename tyrimo variante apskaičiuokite plūdėnų dauginimosi greitį v pagal formulę:

$$v = \frac{N_1 - N_0}{t}$$

čia v – plūdėnų dauginimosi greitis per tam tikrą laikotarpį; N_0 – plūdėnų skaičius Petri lėkštelėje tyrimo pradžioje, N_1 – plūdėnų skaičius Petri lėkštelėje tyrimo pabaigoje, t – laikas nuo tyrimo pradžios iki pabaigos (T paros). Gautus rezultatus įrašykite į 1 lentelę.

4.3.2. Kiekviename tyrimo variante apskaičiuokite indų ploviklio poveikį procentais plūdėnų dauginimosi greičiui pagal formulę:

$$S = \frac{v_k - v_1}{v_k} \times 100 \text{ proc.}$$

1

čia S – indų ploviklio poveikis plūdėnų dauginimosi greičiui procentais; v_k – vidutinė plūdėnų dauginimosi greičio reikšmė kontrolėje (variante A); v_1 – vidutinė plūdėnų dauginimosi greičio reikšmė tyrimo B arba C variante. Gautus rezultatus įrašykite į 2 lentelę.

1 lentelė. Mažosios plūdėnos dauginimosi greičio tyrimo, naudojant indų ploviklį, rezultatai

Tyrimo variantai	Plūdėnų skaičius tyrimo pradžioje (vnt.)	Plūdėnų skaičius tyrimo pabaigoje, t. y. po 7 dienų (vnt.)	Plūdėnų stiebų spalvos pokytis tyrimo pabaigoje, t. y. po 7 dienų	Plūdėnų dauginimosi greitis (vnt. / diena)
A variantas kontrolė	A1			
	A2			
	A3			
	Vidutinės varianto reikšmės			
B variantas	B1			
	B2			
	B3			
	Vidutinės varianto reikšmės			
C variantas	C1			
	C2			
	C3			
	Vidutinės varianto reikšmės			

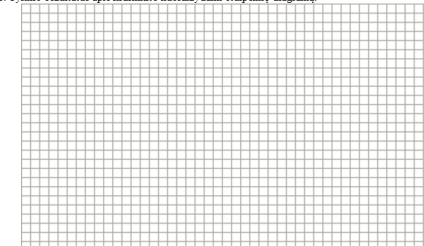
2 lentelė. Indų ploviklio poveikis plūdėnų dauginimosi greičiui

Tyrimo B variantas (vanduo ir 1 ml indų ploviklio)	Tyrimo C variantas (vanduo ir 2 ml indų ploviklio)

2

5. Tyrimo rezultatų analizė

5.1. Tyrimo rezultatus apibendrinkite nubraižydami stulpelinę diagramą.



1 pav. Indų ploviklio poveikį plūdėnų dauginimosi greičiui apibūdinanti stulpelinė diagrama

5.2. Apibūdinkite indų ploviklio (detergento) poveikį plūdėnų dauginimosi greičiui.

6. Tyrimo išvada

7. Išvėrtinimas

3

Medžiaga matematikai

29. Medžiaga matematikos mokytoji

Integruojamos veiklos tema *Detergentų poveikio mažosios plūdėnos dauginimuisi tyrimas*

Klasė, dalykas	7–8 klase, matematika
Numatoma veiklos trukmė	Apie 45 min.
Ugdomi mokinių gebėjimai pagal <i>Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Matematika</i>	1.2. Atlikti aritmetinius veiksmus su sveikaisiais ir trupmeniniais skaičiais <...> 3.1. Naudotis dviejų dydžių priklausomybes nusakantiomis <...> formulėmis, sprendžiant paprastus praktinio ir matematinio turinio uždavinius.
Mokytojo veiklos siekiniai	Ugdyti mokinių gebėjimus: skaičiuoti procentus; skaičiuoti aritmetinį vidurkį; naudotis dviejų dydžių priklausomybes nusakantiomis formulėmis.
Veiklos priemonės	Užduočių lapas kiekvienai mokinių grupei, atsakymų lapas mokytojui.
Sinloma veikla	Mokinių darbas grupėmis (rekomenduojamas formalusis kaupiamasis ir neformalusis vertinimas).
Papildoma informacija	Skiniams galima rekomenduoti peržiūrėti vaizdo pamoką: https://www.youtube.com/watch?v=OO9O2Fu0U

Užduočių lapas (mokiniams)

1. Plūdėnų dauginimosi greitis apskaičiuojamas pagal formulę: $v = \frac{N_1 - N_0}{t}$, čia v – plūdėnų dauginimosi greitis per tam tikrą laikotarpį, N_0 – pradinis plūdėnų skaičius, N_1 – plūdėnų skaičius tyrimo pabaigoje, t – laikas nuo tyrimo pradžios iki pabaigos.

a) Apskaičiuokite plūdėnų dauginimosi greitį v ir rezultatus įrašykite į lentelę.

	A tyrimas	B tyrimas	C tyrimas	D tyrimas	E tyrimas
N_1 (vnt.)	250	242	264	238	226
N_0 (vnt.)	100	100	100	100	100
t (paros)	10	10	10	10	10
$v = \frac{vnt.}{per\ parą}$	15				

b) Apskaičiuokite plūdėnų dauginimosi vidutinį greitį v_{vid} .

2. Volfija – vandenyje augantis mažiausias pasaulio žiedinis augalas. Vieno augalo masė yra apie 120 mikrogramų. Volfijos turi tiek pat baltymų, kiek jų turi sojos pupelės, ir dėl tos priežasties naudojamos maisto gamybai.

a) Džiovintos volfijos turi apie 44 % angliavandenių, 20 % baltymų, 5 % riebalų ir nemažai vitaminų ir mineralų. Apskaičiuokite, kiek kilogramų angliavandenių, baltymų ir riebalų bus 28 kilogramuose pašarų, pagamintų iš džiovintų volfijų.

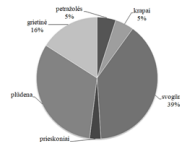
b) Suaugusiems rekomenduojama suvartoti apie 60 g baltymų per dieną. Apskaičiuokite, kiek džiovintų volfijos vienetų galėtų patenkinti žmogaus organizmo baltymų poreikį.

3. Mažoji plūdėna — labai maistingas, puikus skonio augalas. Skrituline diagrama vaizduoja plūdėnos salotų ingredientų santykį. Apskaičiuokite, kiek plūdėnos reikia, norint pagaminti 300 g salotų.

4. Kartais plūdėna ypač gausiai padengia stovinčių vandens telkinių paviršius ir jos masė 1 m² gali siekti nuo 0,6 kg iki 1,2 kg. Apskaičiuokite plūdėnos, užimančios 1 ha plotą, masę.

5. Mokslininkai nustatė, kad plūdėnos gali duoti 5–6 kartus daugiau krakmolo, nei tame pačiame plote augantys kukurūzai. Kukurūzai turi apie 70 % krakmolo. Kiek krakmolo galima gauti perdirbant 1 ha plotą užimančias plūdėnas, jei nuo 10 000 m² galima surinkti apie 50 centnerių kukurūzų?

6. Krakmola, gautą iš plūdėnų, nesudėtinga perdirbti į etanolį. Taigi plūdėnos tinka ir degalams gaminti. Iš 3 kg plūdėnų galima gauti apie 600 g etanolio. Kiek plūdėnų reikia, norint gauti 1,5 kg etanolio?



Atsakymų lapas (mokytojui)

1.

a)

	Tyrimas A	Tyrimas B	Tyrimas C	Tyrimas D	Tyrimas E
N_1 , vnt.	250	242	264	238	226
N_0 , vnt.	100	100	100	100	100
t , paros	10	10	10	10	10
$v = \frac{vnt.}{per\ parą}$	15	14,2	16,4	13,8	12,6

b) Plūdėnų dauginimosi vidutinis greitis

$$v_{vid} = 14,4 \frac{vnt.}{per\ parą}$$

2.

a)

44 % angliavandenių	20 % baltymų	5 % riebalų
12,32 kg	5,6 kg	1,4 kg

b) 2500 000 augalų.

3.

$$300 \text{ g} \cdot 0,32 = 96 \text{ g}$$

4.

$$\text{Nuo } 6 \text{ t iki } 12 \text{ t.}$$

5.

$$\text{Nuo } 17,500 \text{ t iki } 21 \text{ t.}$$

6.

$$7,5 \text{ kg.}$$

Medžiaga IT

29. Medžiaga informacinių technologijų mokytojai	
Integruojamos veiklos tema <i>Detergentų poveikio mažosios plėdosms dauginimui tyrimas</i>	
Klasė, dalykas	7-8 klasė, informacinės technologijos
Numatoma veiklos trukmė	45 min.
Mokinių pasiekimai pagal Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Informacinės technologijos	6.2. Sudaryti lentelės. 6.3.3. Taikyti santykinės langelio koordinatės atliekant skaičiavimus, kopijuojimą. 6.3.5. Atlikti skaičiavimus naudojant funkcijas. 6.4.1. Iš duomenų lentelės gauti diagramą.
Mokytojo veiklos sritiniai	Ugdyti mokinių gebėjimus: • praktiškai patikrinti per matematikos, biologijos pamokas įgytas teorines žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti; • įrašyti teisingą formulę ir funkciją, teisingus duomenų formatus dydžiams skaičiuoti skaičiuoklėje. Sudaryti sąlygas mokiniams patirti rezultatų apdorojimo kompiuterio naudą.
Veiklos priemonės	Užduočių failai kiekviename mokiniui, ataskayų lapas mokytojų.
Laikiamas mokinių veiklos rezultatas	<i>Firmatis pasiekimų lygmuo</i> Atlikti praktinę užduotį, padedamas mokytojo ar draugo sudaro skaičiavimo lentelės, taiko formules. <i>Avantra pasiekimų lygmuo</i> Savarankiškai atlikti praktinę užduotį, padedamas mokytojo ar draugo sudaro skaičiavimo lentelės, taiko formules ir funkcijas, atlieka visą užduotį (galimos kelios klaidos). <i>Trečiaus pasiekimų lygmuo</i> Savarankiškai skaičiuoklėje sudaro skaičiavimo lentelės. Skaičiavimus atlikti taikant formules ir funkcijas, juos kopijuoja. Gėba paaiškinti savo atliktas veiksmus. Atlikti be klaidų visą užduotį.
Sitiloma veikla	Individualūs mokinių darbai, darbas grupėmis. Jei gauti duomenys skaitai, išsiskirti kodai. (Rekomenduojamas formuluos kaupiamais ir reformuluos vertinimas.)
Papildoma informacija	Mokiniams galima rekomenduoti peržiūrėti vaizdo pamokas: http://vaizdozapasokas.lt/it/skaituokle-funkcijos-avangate-min-max-it-comet-3d-datu/ http://vaizdozapasokas.lt/it/diagrama-brazymas-1-datu/ http://vaizdozapasokas.lt/it/diagrama-brazymas-2-datu/

1

Detergentų poveikio mažosios plėdosms dauginimui tyrimas

1. Skaičiuoklėje paremkite lentelę (žr. 1 pav.) mažosios plėdosms dauginimosi greičio tyrimo, naudojant indų plotviki, rezultatus apskaičiuoti. Taikydami formules ir funkcijas užpildykite pilkus langelius. Apkačiuokite kiekvieno varianto plėdos dauginimosi greitį pagal formulę:

$$v = \frac{N_1 - N_0}{t}$$

čia v – plėdos dauginimosi greitis per tam tikrą laikotarpį; N_0 – plėdos skaičius Peni lėkštelėje tyrimo pradžioje; N_1 – plėdos skaičius Peni lėkštelėje tyrimo pabaigoje; t – laikas nuo tyrimo pradžios iki pabaigos (10 parų).

	A	B	C	D	E
1	1. Mažosios plėdosms dauginimosi greičio tyrimo, naudojant indų plotviki, rezultatai				
2	Tyrimo variantas	Plėdos skaičius tyrimo pradžioje (vnt.)	Plėdos skaičius tyrimo pabaigoje (vnt.)	Plėdos dauginimosi greitis (vnt. / diena)	
3	A1	100	250		
4	A2	105	256		
5	A3	100	251		
6	B variantas				
7	B1	110	248		
8	B2	115	256		
9	B3	100	251		
10	C variantas				
11	C1	107	250		
12	C2	105	256		
13	C3	101	252		
14	Vidutinės varianto reikšmės				
15					

1 pav. Mažosios plėdosms dauginimosi greičio tyrimai

2. Volfija – vandenyje augantis mažiausias pasaulio žiedinis augalas. Vieno augalo masė yra apie 120 mikrogramų. Volfijos turi tiek pat baltymų, kiek jų turi sojos pupelės, ir dėl tos priežasties naudojamos maisto gamybai. Džiovinatos volfijos turi apie 44 % angliavandenių, 20 % baltymų, 5 % riebalų ir nemažai vitaminų ir mineralų.

3. Skaičiuoklėje paremkite lentelę (žr. 2 pav.). Pilnai pažymetuose langeliuose įrašykite formules. Taikykite mišinijas koordinatės.

2

	A	B	C	D
1	Džiovinatos volfijos sudėtis			
2	Maisto, kg	Baltymai, kg	Angliavandeniai, kg	Riebalai, kg
3		20%	44%	5%
4	10			
5	20			
6	30			
7	30			
8				

2 pav. Volfijos sudėtis

Nubraižykite skaitulinę diagramą „Džiovinatos volfijos sudėtis“. Ar ketis diagrama, naudojant įrašytą elčių duomenis? Kodėl?

Langelių formules į kitus langelius galite kopijuoti pele arba kopijuojimą atlikę klavišų kombinacijomis (pažymėjus reikiama formulę pasirinkti klavišų kombinacija CTRL+C, pažymėjus reikiama vieta formulę įdijoti – klavišų kombinacija CTRL+V).

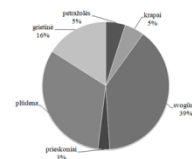
Langelių koordinatės, kurių tik viena dalis nesikeičia (prieš ją nurodomas doroio ženklas), formulę kopijuojant į kitą langelį, vadinamos *miršiosiomis langelių koordinatėmis*.

Jos rašomos įrašant ženkla 5 priei stulpelio pavadinimą arba elutes numeri. Galima spausinti klavišais: **funkcinį klavišą „F4“** kelis kartus, kol gausite reikiama doroio ženklo padetį (žr. 3 pav.).

=A\$1
=A1

3 pav. Miršiosios langelio koordinatės

3. Mažoji plėda – labai maistingas, puikiai skonio augalas. Skaitulinė diagrama (žr. 4 pav.) vaizduoja salotų su plėdos mišinijos ingredientų santykį. Naudodamiesi pateiktose diagramose duomenimis skaičiuokite sudarykite reikšmų lentelę. Apkačiuokite, kiek plėdos reikia, norint pagaminti 300 g, 500 g, 1000 g, 1500 g salotų. Nubraižykite skaitulinę diagramą, kurioje būtų pateikiama salotų procentinė sudėtis.

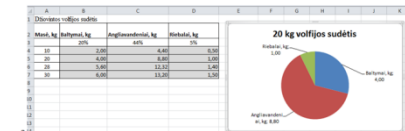


4 pav. Salotų sudėtis

3

Ataskayų lapas (mokytojų)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	1. Mažosios plėdosms dauginimosi greičio tyrimo, naudojant indų plotviki, rezultatai										
2	Tyrimo variantas	Plėdos skaičius tyrimo pradžioje (vnt.)	Plėdos skaičius tyrimo pabaigoje (vnt.)	Plėdos dauginimosi greitis (vnt. / diena)							
3	A1	100	250								
4	A2	105	256								
5	A3	100	251								
6	B variantas										
7	B1	110	248								
8	B2	115	256								
9	B3	100	251								
10	C variantas										
11	C1	107	250								
12	C2	105	256								
13	C3	101	252								
14	Vidutinės varianto reikšmės										
15											



3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Salotų sudėtis												
2	Maisto, g	Plėda	Priedavimas	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai	Augaliniai
3	100	10%	9%	39%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
4	200	40,00	36,00	156,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
5	300	60,00	54,00	234,00	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	54,00
6	500	100,00	90,00	390,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
7	1000	200,00	180,00	780,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
8													
9													
10													
11													
12													
13													

4

Patirtis

- <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1CxEM9BYS5SvX9MVibgrnMOofnkXHSOFNrE7ffosozk/edit?usp=sharing>

www.vernier.com

Scientific Technology for Educators & Students

For more than 40 years, we have empowered educators like you with world-class data-collection technology and innovative experiments. Your passion and dedication, along with the implementation of high-quality sensors, experiments, and resources in your classroom or laboratory, enable your students to explore science in new ways. Our mission is to provide you with the tools you need to encourage scientific curiosity in all students. See what partnering with us can do.



Elementary School



Middle School



High School



College

During these challenging times, we've got you covered.

We're supporting educators like you by extending the trial periods for our Vernier Graphical Analysis™ Pro and Vernier Video Analysis® apps to the summer, offering a free webinar for getting started with our remote learning resources, and providing free coding activities. We're here to help every step of the way!



TRY GRAPHICAL ANALYSIS PRO
FOR FREE



GET STARTED WITH
VIDEO ANALYSIS FOR FREE



SEE OUR REMOTE LEARNING
SOLUTIONS

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

www.vernier.com

Vernier Graphical Analysis™ Pro

Collect and Analyze Data in Real Time for Engaged STEM Learning

Our award-winning Graphical Analysis Pro app enhances collaboration and deepens analysis of experiment data.

[Home](#) > [Products](#) > Vernier Graphical Analysis™ Pro

Inspire Your Students with Graphical Analysis Pro

With Graphical Analysis Pro, students can visualize scientific data collected from Vernier sensors—boosting their understanding and engagement using rich, real-time graphs. This easy-to-use app works on operating systems commonly found in the classroom.

Graphical Analysis Pro also includes crucial features that promote three-dimensional learning, critical thinking, student collaboration, asynchronous instruction, and deeper analysis of experiment phenomena.

Review the [comparison table](#) to see what Graphical Analysis Pro can add to your classroom.

We recognize the unique challenges you and your colleagues face during these difficult times, and we're here to help. **We are extending the free trial period for Graphical Analysis Pro from 30 days to the end of June 2022.**

[LEARN MORE](#)

[DOWNLOAD FREE VERSION](#)

[START FREE PRO TRIAL](#)

[PURCHASE NOW](#)

Data Sharing in Vernier Graphical Analysis™ Pro Overview

[Žiūrėti vėliau](#) [Bendrinti](#)

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

www.vernier.com

Download Vernier Graphical Analysis™

With Graphical Analysis, you and your students can collect and analyze data in real time, offering an engaging learning experience.

Collect, share, and analyze sensor data with our free software for Chrome™, Windows®, macOS®, iOS, and Android™.

Ready to get started? Download the app for free.



Download for
Windows



Download for
macOS



Download on the
App Store



available in the
chrome web store



GET IT ON
Google Play

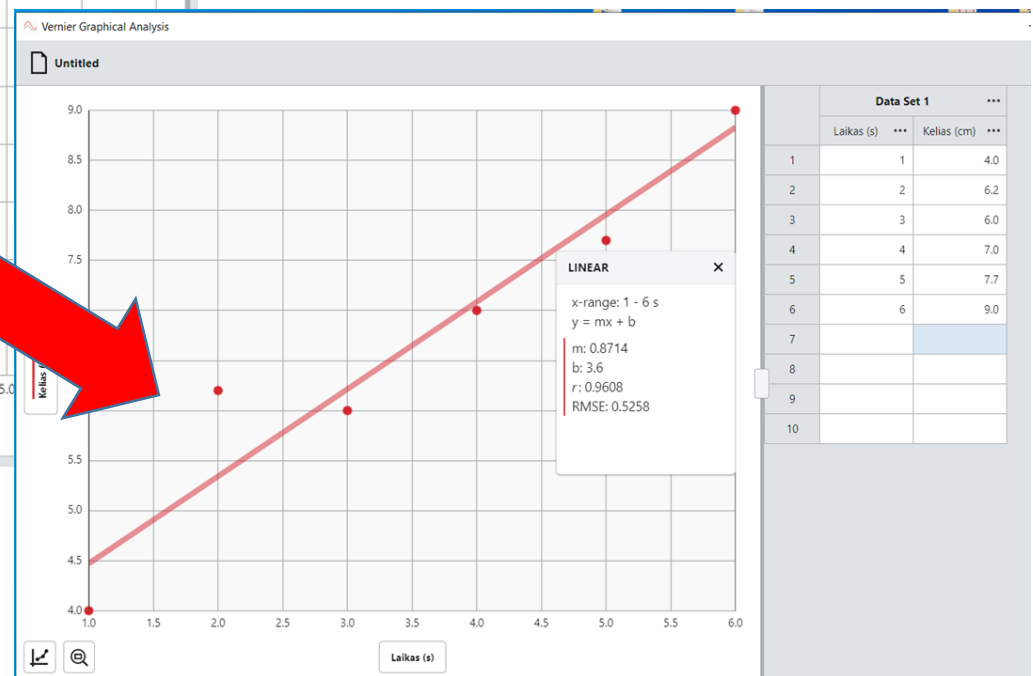
Chromebooks require the version from the Chrome Web Store (not Google Play). [Learn more »](#)

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Grafikai



RMSE - standartinis kvadratinis nuokrypis – dydis, nusakantis atsitiktinio dydžio įgyjamų reikšmių sklaidą apie vidurkį.

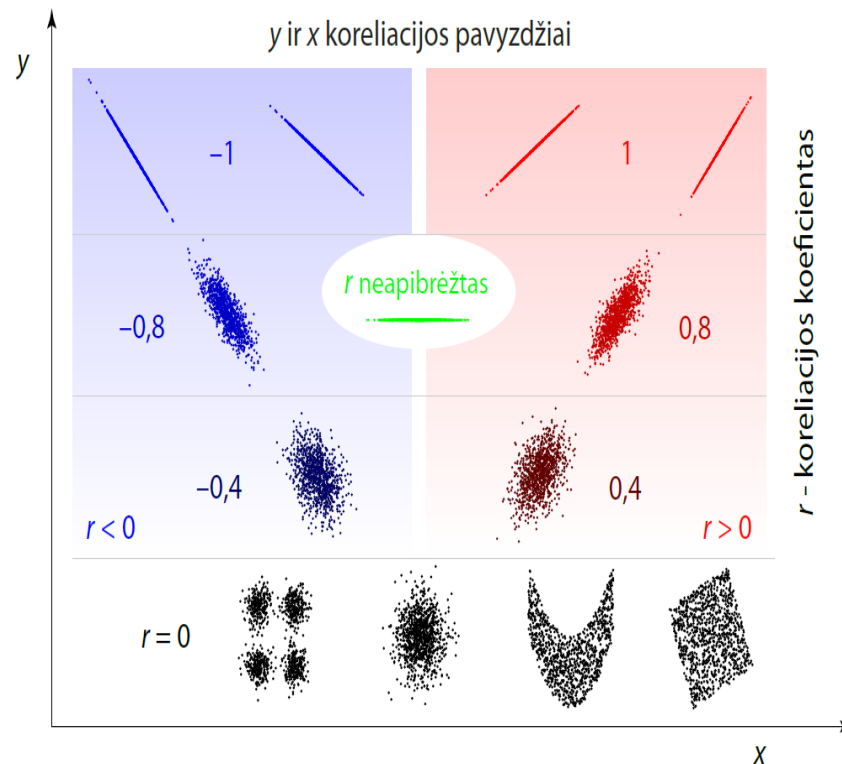


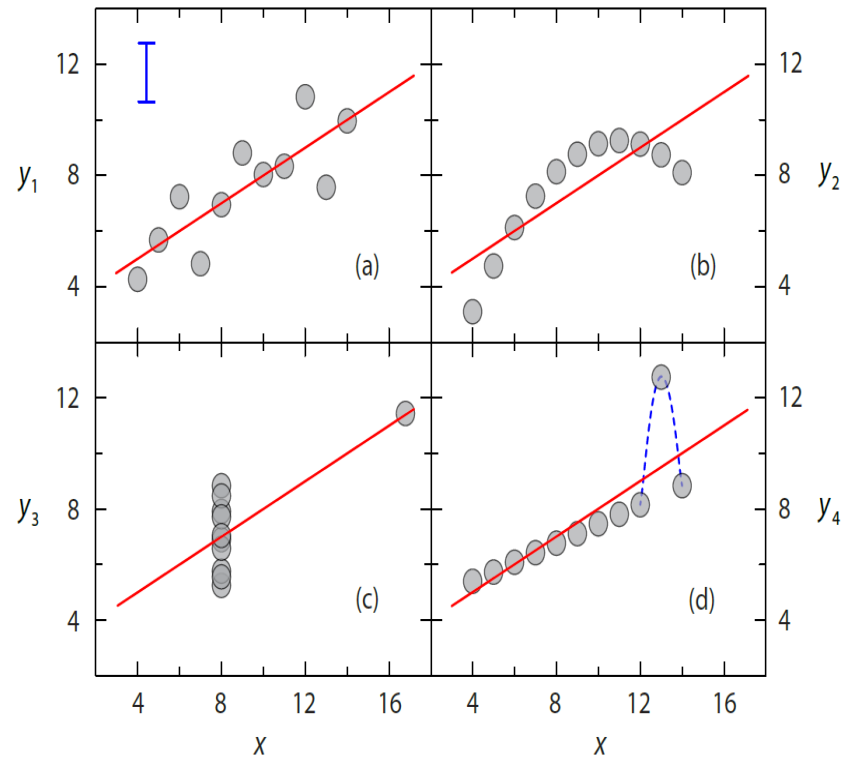
Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Kodėl svarbu tikamai pateikti tyrimo rezultatus?

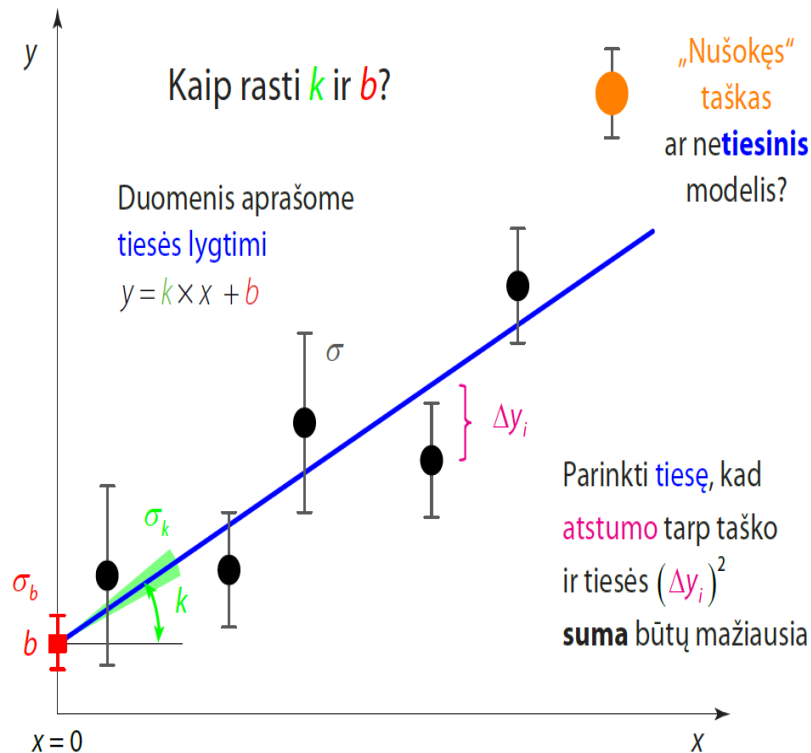
- <https://graasp.eu/s/q8wzej>

Koreliacija

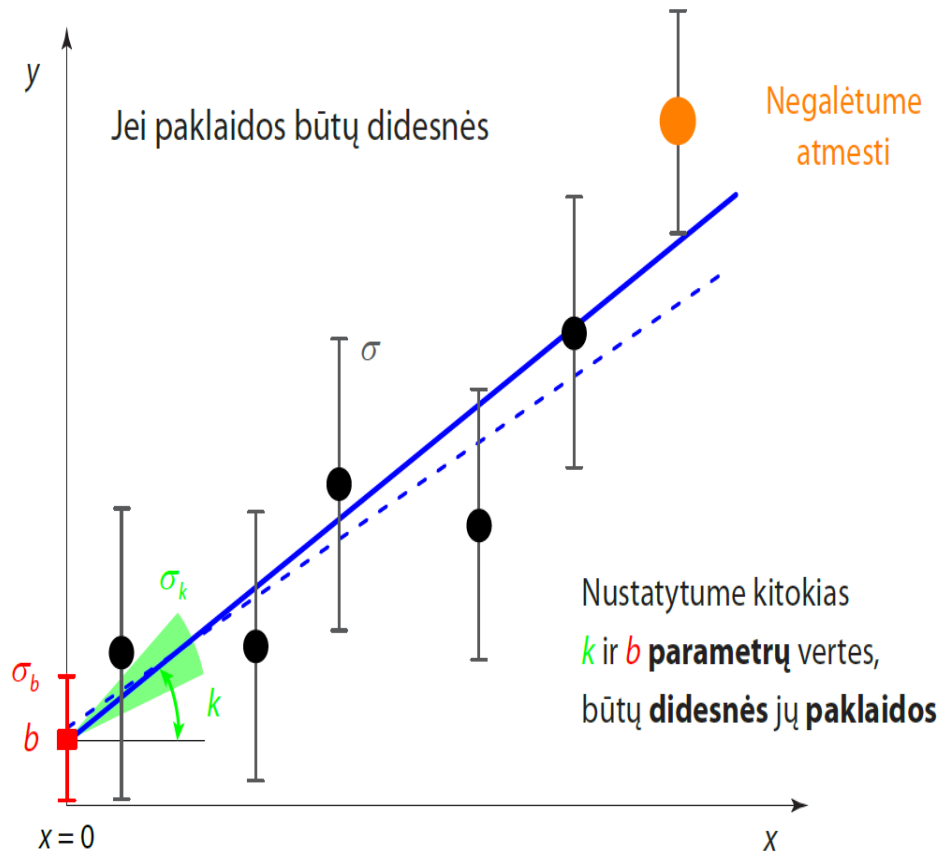




Pavyzdžiai, kai 11 taškų yra išsidėstę skirtingai, bet turi vienodą **koreliacijos koeficientą** $r = 0,8$ (vidurkis 7,5, dispersija 4,1, geriausiai duomenis atitinka tiesė $y = 0,5 \times x + 3$), (a) dalyje pavaizduoti paklaidų „ūšai“, (d) tariamą sąryšį vaizduoja tris taškus dešinėje jungiantis punktyras.

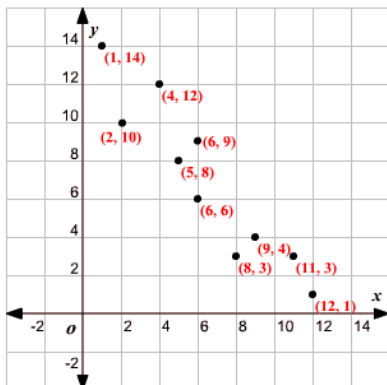


Spjruoklės ilgio y matavimo rezultatai pavaizduoti taškais su paklaidų σ „ūšais“. Ieškoma geriausiai duomenis nusakančios tiesės parametų k ir b . Raudonai pavaizduota parametro b vertė ir jo paklaida. Oranžinis taškas neatitinka bendros taškų eigos, nusakomos mėlyna tiese.



Solution:

Plot the points on a coordinate plane .



Calculate the means of the x -values and the y -values.

$$\bar{X} = \frac{8+2+11+6+5+4+12+9+6+1}{10} = 6.4$$

$$\bar{Y} = \frac{3+10+3+6+8+12+1+4+9+14}{10} = 7$$

Now calculate $x_i - \bar{X}$, $y_i - \bar{Y}$, $(x_i - \bar{X}) (y_i - \bar{Y})$, and $(x_i - \bar{X})^2$ for each i .

i	x_i	y_i	$x_i - \bar{X}$	$y_i - \bar{Y}$	$(x_i - \bar{X}) (y_i - \bar{Y})$	$(x_i - \bar{X})^2$
1	8	3	1.6	-4	-6.4	2.56
2	2	10	-4.4	3	-13.2	19.36
3	11	3	4.6	-4	-18.4	21.16
4	6	6	-0.4	-1	0.4	0.16
5	5	8	-1.4	1	-1.4	1.96
6	4	12	-2.4	5	-12	5.76
7	12	1	5.6	-6	-33.6	31.36
8	9	4	2.6	-3	-7.8	6.76
9	6	9	-0.4	2	-0.8	0.16
10	1	14	-5.4	7	-37.8	29.16
					$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X}) (y_i - \bar{Y})$ = -131	$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2$ = 118.4

Calculate the slope.

$$m = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X}) (y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2} = \frac{-131}{118.4} \approx -1.1$$

Calculate the y -intercept.

Use the formula to compute the y -intercept.

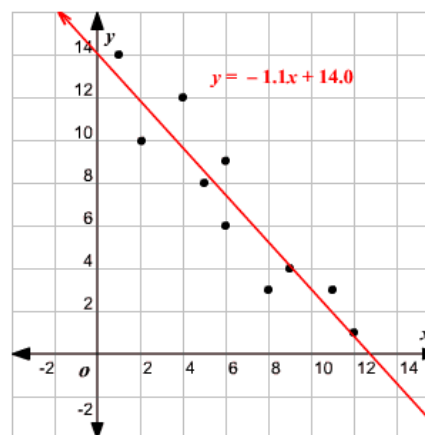
$$\begin{aligned} b &= \bar{Y} - m\bar{X} \\ &= 7 - (-1.1 \times 6.4) \\ &= 7 + 7.04 \\ &\approx 14.0 \end{aligned}$$

Use the slope and y -intercept to form the equation of the line of best fit.

The slope of the line is -1.1 and the y -intercept is 14.0 .

Therefore, the equation is $y = -1.1x + 14.0$.

Draw the line on the scatter plot.



Vaško lydymosi temperatūra

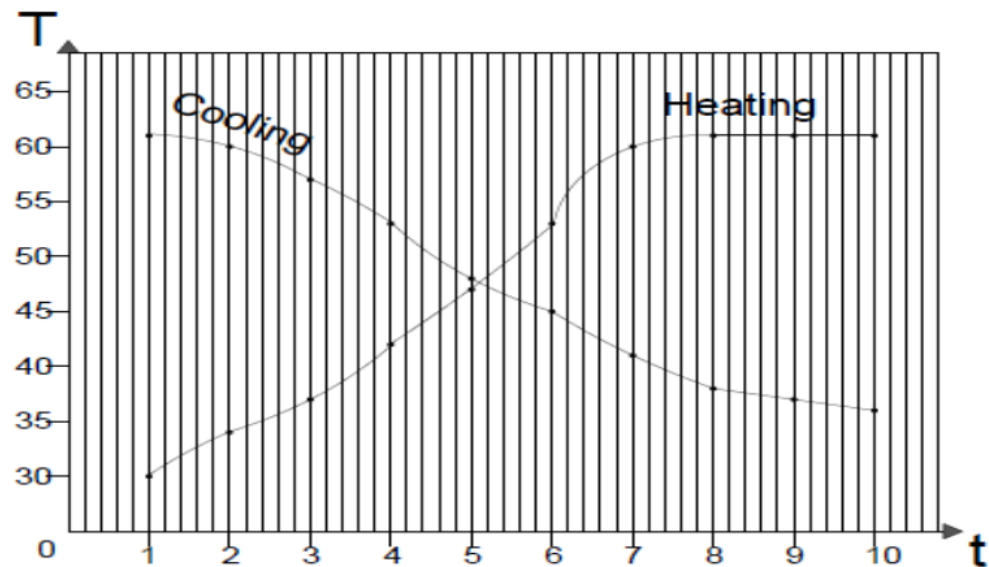
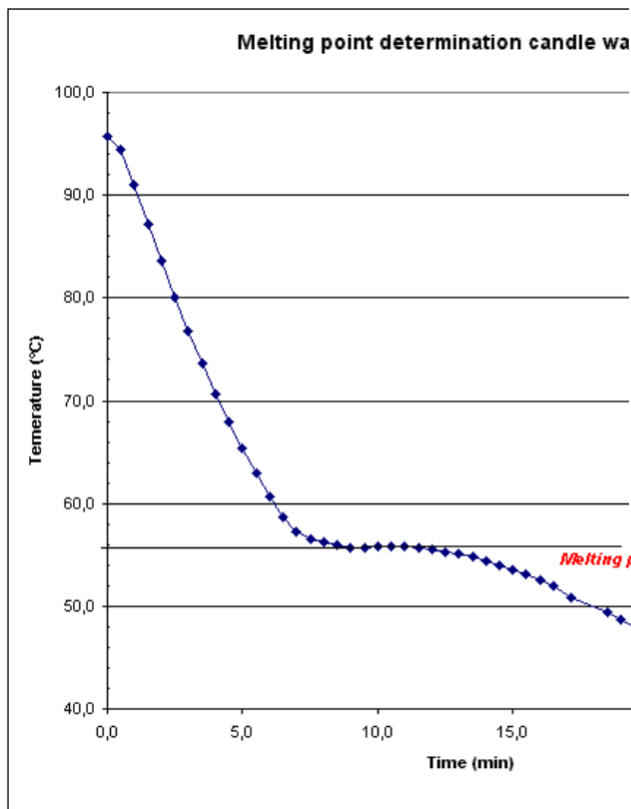


Fig 2: Graph of heating and cooling of paraffin wax

www.vernier.com

Scientific Technology for Educators & Students

For more than 40 years, we have empowered educators like you with world-class data-collection technology and innovative experiments. Your passion and dedication, along with the implementation of high-quality sensors, experiments, and resources in your classroom or laboratory, enable your students to explore science in new ways. Our mission is to provide you with the tools you need to encourage scientific curiosity in all students. See what partnering with us can do.



Elementary School



Middle School



High School



College

During these challenging times, we've got you covered.

We're supporting educators like you by extending the trial periods for our Vernier Graphical Analysis™ Pro and Vernier Video Analysis® apps to the summer, offering a free webinar for getting started with our remote learning resources, and providing free coding activities. We're here to help every step of the way!



TRY GRAPHICAL ANALYSIS PRO
FOR FREE



GET STARTED WITH
VIDEO ANALYSIS FOR FREE



SEE OUR REMOTE LEARNING
SOLUTIONS

Projekts „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

https://docs.google.com/spreadsheets/d/e/2PACX-1vQUGzkycEPNVlcZ1zbbG5322eyDIaKkOXI7MWk8fiphb9eszJXOwtR_6IMH8rIDeyjV89wVVw2umrz/pubhtml

Experiment and Sample Data Library

Home > Remote Learning Solutions > Experiment and Sample Data Library



Experiment Name	Subject	Software Used for Data Analysis	Related Content
Newton's Second Law	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Second Law
Newton's Third Law	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Third Law
Newton's First Law	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's First Law
Newton's Law of Universal Gravitation	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Universal Gravitation
Newton's Law of Cooling	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Cooling
Newton's Law of Viscosity	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Viscosity
Newton's Law of Diffusion	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Diffusion
Newton's Law of Refraction	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Refraction
Newton's Law of Reflection	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Reflection
Newton's Law of Diffraction	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Diffraction
Newton's Law of Interference	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Interference
Newton's Law of Polarization	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Polarization
Newton's Law of Dispersion	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Dispersion
Newton's Law of Absorption	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Absorption
Newton's Law of Emission	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Emission
Newton's Law of Scattering	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Scattering
Newton's Law of Diffusion	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Diffusion
Newton's Law of Refraction	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Refraction
Newton's Law of Reflection	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Reflection
Newton's Law of Diffraction	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Diffraction
Newton's Law of Interference	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Interference
Newton's Law of Polarization	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Polarization
Newton's Law of Dispersion	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Dispersion
Newton's Law of Absorption	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Absorption
Newton's Law of Emission	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Emission
Newton's Law of Scattering	Physics	Graphical Analysis Pro	Newton's Law of Scattering

Bring Science to Your Students at Home

To assist you as you move from the classroom or laboratory setting to online teaching, we are offering the Vernier Experiment and Sample Data Library—a free collection of over 300 experiments with sample data covering many subjects that you can distribute to your students at home.

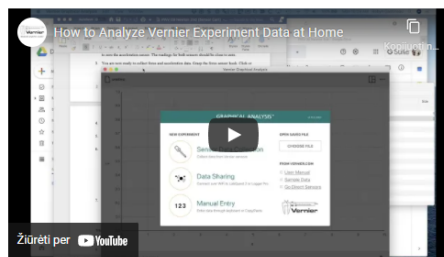
Students will use the experiment data we've collected to perform their own analysis.

The Vernier Experiment and Sample Data Library is available through June 30, 2022. We have a growing library of experiments with data *and* videos included with Graphical Analysis Pro (free trial available) to bring science to your students at home.

[BROWSE LIBRARY](#)

How do I use the Experiment and Sample Data Library?

Watch our overview tutorial to learn how to use our experiments and data with your students.



Projekts „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

www.vernier.com

Experiment and Sample Data Library Index

Biological Sciences | Chemistry | Physics | Elementary/Middle/Physical Science

Rev. 7.23.2020

[Download Instructions for Using the Library Here](#)

Index of Biological Sciences	Software Used for Data Analysis	Related videos (where available)
Follow the links below to access the experiments. You may download all the biology, human physiology, and agricultural science experiments, a specific lab book, or individual experiments. Each individual experiment folder will contain the experiment instructions as a Word doc and one or more sample data files.	Use the software indicated here to view and analyze the experiment's sample data. Some titles are free, others require licenses. If your school or department doesn't own a license, a free demo is available.	Note that while the science and the experimental setup shown in these videos match the written instructions, the Vernier equipment and software may be older and may not match. Students should follow the written instructions provided whenever possible.
ALL BIOLOGICAL SCIENCES		
Advanced Biology with Vernier (BIO-A)		
BIO-A 01A Membrane Diffusion	Logger Pro 3	
BIO-A 02 Enzyme (O2)	Logger Pro 3	https://youtu.be/2fNu0ARUpDQ
BIO-A 02 Enzyme (Pressure)	Logger Pro 3	https://youtu.be/UtFzkQyrAIU
BIO-A 04B Photosynthesis	Logger Pro 3	
BIO-A 05 Cell Respiration (CO2)	Logger Pro 3	https://youtu.be/xQ-kEV7UCno
BIO-A 06B DNA Fingerprinting	Logger Pro 3	
BIO-A 09 Transpiration	Logger Pro 3	https://youtu.be/oeah4AMH5sU
BIO-A 10A Blood Pressure	Logger Pro 3	https://youtu.be/wbl64nAUmlw
BIO-A 10B Heart Rate & Fitness	Logger Pro 3	https://youtu.be/J7_R0_wUPkk
BIO-A 12A Dissolved Oxygen	Logger Pro 3	https://youtu.be/zHHRmqWuTDo
BIO-A 12B Primary Productivity	Logger Pro 3	
BIO-A 13 Visible Spectra of Plant Pigments	Logger Pro 3	https://youtu.be/UxZfrcdOCK8
BIO-A 14 Determination of Chlorophyll in Olive Oil	Logger Pro 3	
BIO-A 15 Enzyme Analysis using Tyrosinase	Logger Pro 3	
BIO-A 16 Intro to Neurotransmitters using AChE	Logger Pro 3	
BIO-A 17 Macromolecules Experiments with Protein	Logger Pro 3	
Biology with Vernier (BWV)		
BWV 01 Energy in Food	Graphical Analysis 4	

Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

Pavyzdys: Energija maiste

Graphical Analysis 1

Energy in Food

Food supplies energy for all animals – without it we could not live. The quantity of energy stored in food is of great interest to humans. The energy your body needs for running, sitting, and thinking comes from the food you eat. Not all foods contain the same amount of energy, nor are all foods equally nutritious. An average person should consume a minimum of 2,000 kilocalories per day, which is equivalent to 8,400 kilojoules. Calories and joules are both units of energy. We will use joules in this lab since it is the accepted SI metric standard.

You can determine energy content of food by burning a portion of it and capturing the heat released in a known amount of water. This technique is called calorimetry. The energy content of the food is the amount of heat produced by the combustion of 1 gram of the food substance (i.e., measured in kilojoules per gram (kJ/g)).

OBJECTIVES

- Use a Temperature Probe to measure temperature changes.
- Monitor the energy gained off by food as it burns.
- Determine and compare the energy content of different foods.



Figure 1

Energy in Food

MATERIALS

Chrombook, computer, or mobile device
Graphical Analysis 4 app
Go Direct Temperature
100 mL graduated cylinder
balance
food holder
two food samples
matches
ring stand
10 cm ring support
small can
two stirring rods
utility clamp
cold water
wooden splint
graphing

PROCEDURE

- Obtain and wear goggles.
- Launch Graphical Analysis. Connect the Temperature Probe to your Chrombook, computer, or mobile device.
- Set up the Data collection mode.
 - Click or tap Mode to open Data Collection Settings.
 - Change Rate to 0.5 samples.
 - Set Data Collection to 600 s. Click or tap Done.
- Obtain a sample of food and a food holder. Mount the food onto the food holder so that it can burn without damaging the holder (see Figure 1). Determine and record the initial mass of the food sample and food holder in Table 1. **Caution:** Do not eat or drink in the laboratory.
- Setup the apparatus shown in Figure 1.
 - Determine the mass of an empty can. Record the value in Table 1.
 - Place 90 mL of cold water into the can.
 - Determine and record the mass of the can plus the water.
 - Insert a stirring rod through the holes in the top of the can. Use a 10 cm ring and ring stand to suspend the can about 2.5 cm (1 inch) above the food sample.
 - Use a utility clamp to suspend the Temperature Probe in the water as shown in Figure 1. The probe should not touch the bottom or side of the can.
- Click or tap Collect to start data collection.

Energy in Food

DATA

Table 1		
	Sample 1	Sample 2
Point used:		
Mass of empty can (g)		
Mass of can plus water (g)		
Minimum temperature of water (°C)		
Maximum temperature of water (°C)		
Initial mass of food and holder (g)		
Final mass of food and holder (g)		

Table 2		
	Sample 1	Sample 2
Mass of water (g)		
ΔT of water (°C)		
Change in mass of food (g)		
Energy gained by water (J)		
Energy content of food (kJ/g)		

Energy in Food

Table 3: Class Results

Lab group	Sample 1	Sample 2
	Energy content (kJ/g)	Energy content (kJ/g)
Average		

PROCESSING THE DATA

Record the following calculations in Table 2.

- Calculate the mass of water for each sample. Show your calculations.
- Calculate the change in mass of each food sample burned. Show your calculations.
- Calculate the change in the temperature of the water, ΔT. Show your calculations.
- Calculate the energy gained by the heated water using the equation below. Show your calculations.

$$\text{Energy gained by water} = (\text{mass of water}) \times (\Delta T \text{ of water}) \times (4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C})$$
- Convert the energy you calculated in Step 4 to kilojoules (1 kJ = 1000 J). Show your calculation.
- Use your answer in Step 2 and 5 to calculate the energy content of each food sample (in kJ/g).

$$\text{Energy content of food} = \text{Energy gained by water} / \text{change of mass of food}$$
- Record your results and the results of other groups in Table 3.

Energy in Food

- Use a match to light the food sample. Quickly position the burning food sample directly below the center of the water-filled can. **Caution:** Always keep hair and clothing away from open flames.
- Stir the water slowly and continuously using the stirring rod while monitoring the temperature. If the temperature of the water exceeds 60°C, blow out the flame.
- If the food is still burning after 4 minutes, blow out the flame. Do not stop data collection yet.
- Once the water temperature begins to decrease, stop data collection.
- After data collection has stopped, analyze the graph to determine the maximum and minimum temperatures of the water.
 - Click or tap Graph Tools, **MC**, and choose View Statistics.
 - Record the Maximum (Final) and Minimum (Starting) temperature values recorded during data collection in your data table.
 - Dismiss the Statistics box.
- Determine the final mass of the food and holder. Record the mass in Table 1.
- Clean off the food holder and empty the can of water. Discard all burnt matches and food samples as directed by your instructor.
- Repeat Steps 4–11 for the second food sample. **Note:** The previous data set is automatically saved.
- A good way to compare the two samples is to view both sets of data on one graph.
 - To do this, click or tap the y-axis label and select the data sets you want to display. Dismiss the box to view the graph.
 - Examine the data points along the displayed curve. Click or tap the graph to maximize the data. **Note:** You can also adjust the Examine line by dragging the line.

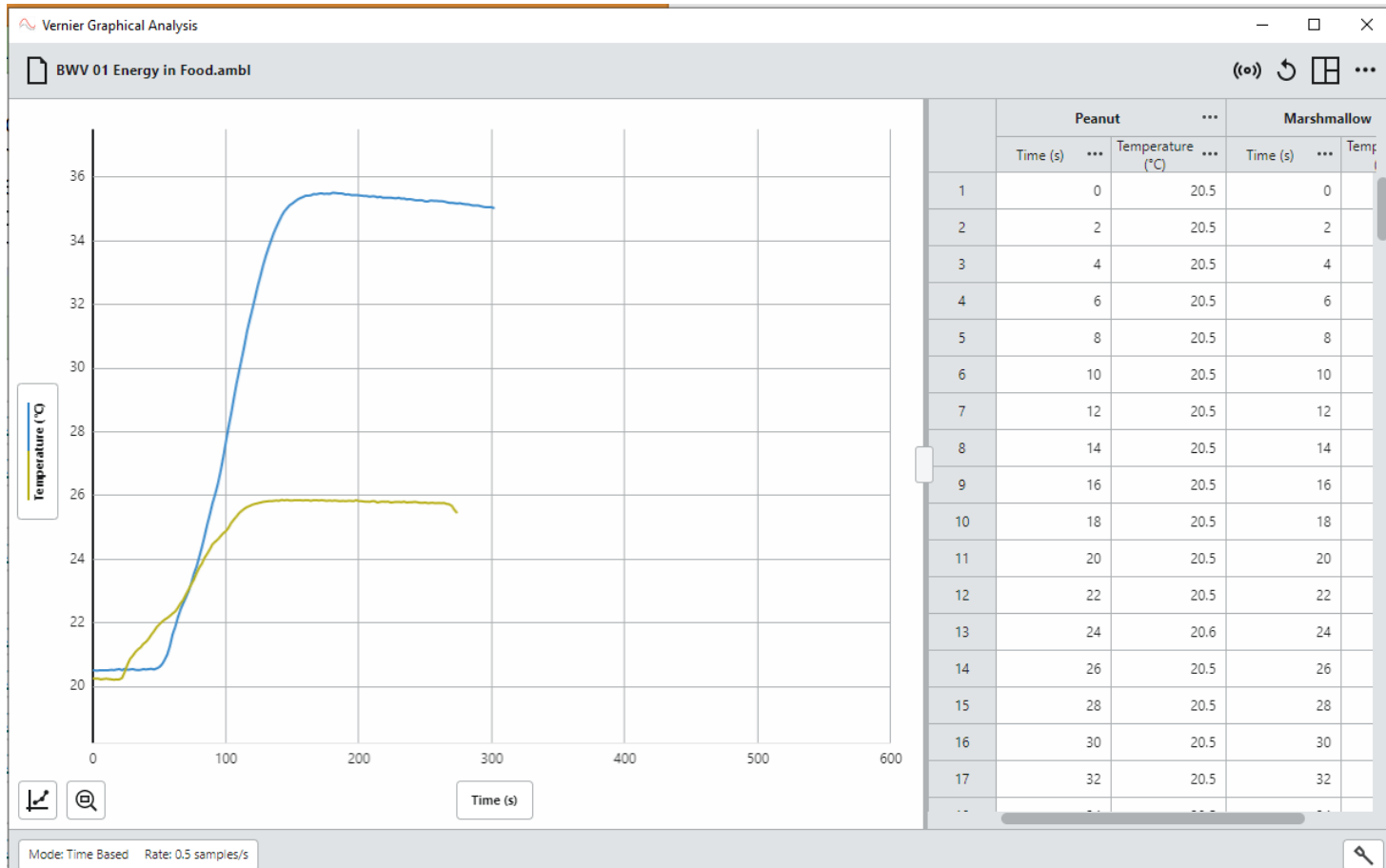
QUESTIONS

- Which of the foods has the greatest energy content?
- Which of the tested foods is the best energy source? Why?
- What was the original energy source of the foods tested?
- Why might some foods with a lower energy content be better energy sources than other foods with a higher energy content?
- Would you expect the energy content values that you measured to be close to the value listed in dietary books? Why?

EXTENSION

Determine the energy content of other combustible foods.

Pavyzdys: Energija maiste



Projektas „Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“