

**GAMTAMOKSLINIO UGDYMO BENDRŲJŲ PROGRAMŲ ĮGYVENDINIMO PAGRINDINĖJE
MOKYKLOJE
METODINĖS REKOMENDACIJOS
(FIZIKA)**

Medžiagą parengė:

ROMUALDA BARŠAUSKIENĖ

Klaipėdos Vyturio vidurinės mokyklos mokytoja

LORETA GELEŽEVIČIŪTĖ

Panevėžio 5-osios vidurinės mokyklos mokytoja

ONA VAŠČENKIENĖ, SAULĖ VINGELIENĖ

Švietimo plėtotės centras

Pastabas ir siūlymus teikė:

ELENA MOTIEJŪNIENĖ

Švietimo plėtotės centras

JURGITA NEMANIENĖ

Švietimo ir mokslo ministerija

ATNAUJINTO UGDYMO TURINIO KONSULTANTAI

TURINYS

1. Įvadas

2. Svarbiausi gamtamokslinio ugdymo aspektai

3. Gamtamokslinio ugdymo Bendrųjų programų įgyvendinimo pavyzdžiai 7–10 klasėse fizikos pamokose

3.1. Integravimo galimybės

3.2. Ryšys su gyvenimo praktika

3.3. IKT panaudojimas

3.4. Ugdymo planavimas

3.4.1. Ilgalaikis planavimas

3.4.2. Trumpalaikis planavimas

3.5. Vadovėlių medžiagos pritaikymas

3.6. Ugdymo procesas

3.7. Vertinimas

3.8. Literatūra ir šaltiniai

1. Įvadas

Šių metodinių rekomendacijų paskirtis – padėti mokytojui įgyvendinti 2008 m. atnaujintas Bendrąsias programas. Rekomendacijose pateikiami konkretūs planavimo, mokymosi organizavimo ir vertinimo pavyzdžiai, iliustruojantys esminius gamtamokslinio ugdymo proceso pasikeitimus įgyvendinant atnaujintas Bendrąsias programas.

Atsižvelgiant į Bendrosiose programose apibrėžtą pagrindinį gamtamokslinio ugdymo tikslą akcentuojamas mokytojo ir mokinio vaidmenų ir veiklų pasikeitimas ugdymo procese, pereinant nuo pasyvaus mokymo prie aktyvaus ir sąmoningo mokymosi, nuo vien žinių perteikimo prie kompetencijų ugdymo – neatskiriamos žinių, gebėjimų ir nuostatų visumos.

Ugdymo tikslai ir uždaviniai orientuojami į bendrųjų ir dalykinių kompetencijų ugdymą. Mokinių mokymas(is) planuojamas ir organizuojamas pagal gamtamokslinės kompetencijos sudedamąsias dalis:

- gebėjimą ir nusiteikimą naudotis gamtos pasaulį aiškinančiomis žiniomis ir gamtos tyrimų metodais siekiant atsakyti į iškylančius klausimus;
- ieškoti įrodymais pagrįstų išvadų bei sprendimų;
- suprasti žmogaus veiklos sukeltus pokyčius gamtoje;
- imtis asmeninės atsakomybės už aplinkos išsaugojimą;
- tausoti savo ir kitų žmonių sveikatą.

Baigę pagrindinio ugdymo programą, mokiniai:

- atpažins svarbiausius gyvosios ir negyvosios gamtos objektus ir reiškinius;
- supras ir taikys pagrindines gamtos mokslų sąvokas, dėsnius ir teorijas;
- taikys įgytas gamtos mokslų žinias ir gebėjimus sprendami kasdienio gyvenimo, sveikos gyvensenos ir darnaus vystimosi klausimus;
- taikys mokslinio tyrimo metodą;
- išsiugdys mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę;
- domėsis gamtos mokslų ir technologijų raida ir plėtote Lietuvoje ir pasaulyje;
- žinos, kurioms profesijoms, reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų.

2. Svarbiausi gamtamokslinio ugdymo aspektai

Gamtamokslinis ugdymas mokykloje vyksta nuo pirmos klasės ir yra pagrįstas tęstinumo principais, ugdant gebėjimus ir nuostatas atsižvelgiama į mokinių amžiaus ypatumus.

Reikėtų prisiminti, kad mažesni vaikai viską mėgsta išbandyti patys, pasaulį pažįsta jį liesdami, pasitelkdami kitus savo jutimo organus, tačiau jiems sunkiau sekasi apibendrinti arba kažką įsivaizduoti abstrakčiai. Todėl gamtos mokslų pamokose supančios artimiausios aplinkos ir gamtos pažinimas, iškylančių klausimų ir problemų sprendimas turi būti neatsiejamas nuo įvairių aktyvių mokymosi metodų taikymo. Mokiniai sudomintų praktinė, tiriamoji veikla, įvairi vaizdinė informacija, informacinių komunikacinių technologijų taikymas. Susidomėjimas, pasitenkinimas, džiaugsmas ir noras išbandyti save atliekant tiriamąjį ar projektinį darbą, paskatintų mokinių kūrybiškumą, didintų mokymosi motyvaciją, gerintų pasiekimus.

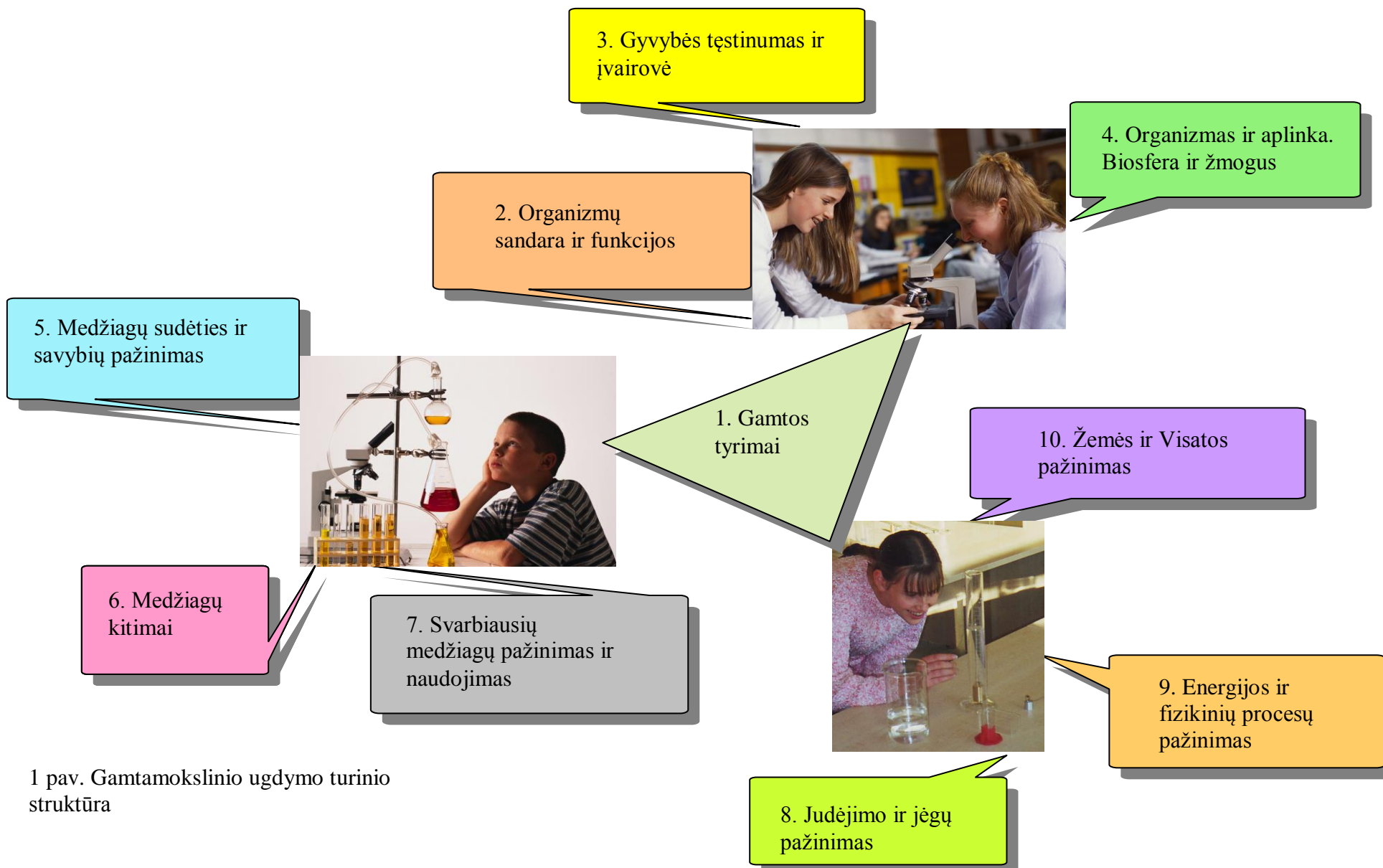
Programos veiklos srityje *Gamtos tyrimai* apibrėžti pasiekimai turi būti ugdomi integruojant juos į visas kitas veiklų sritis. Dažniau taikant gamtos tyrimų metodus mokiniai turi galimybę ištirti, vizualiai pamatyti nagrinėjamą objektą ar reiškinį. Reikia siekti, kad mokiniai kuo anksčiau susipažintų su eksperimento planavimo eiga ir atliktų kuo daugiau tiriamųjų darbų visose veiklų srityse. Mokytojas turi sudaryti sąlygas mokiniams patirti sėkmę, pažinimo ir atradimo džiaugsmą, nepriklausomai nuo jų amžiaus ar turimų gebėjimų, todėl svarbu pateikti daugiau individualizuotų ar diferencijuotų užduočių.

Gamtos mokslų pamokose mokiniai nagrinėja naujas sąvokas, aiškinasi naujus reiškinius. Labai svarbu, kad mokytojas padėtų mokiniams surasti sąsajas tarp naujų ir jau gerai jiems žinomų dalykų, remtųsi mokinių gyvenimiška patirtimi ir žemesnėse klasėse įgytomis žiniomis ir gebėjimais.

Mokėjimas mokytis yra viena svarbiausių gamtamokslinės kompetencijos sudedamųjų dalių. Nauji dalykai yra lengviau įsisavinami ir suprantami, kai mokymasis atitinka individualius mokinių poreikius. Mokytojas organizuoja veiklą taip, kad mokiniai mokytųsi taikyti įvairias mokymosi strategijas, pasirinkti veiksmingiausias ir susikurti tik jam būdingą savitą mokymosi sistemą.

Svarbus mokymosi aspektas yra darbas su informacija: jos paieška, atranka, analizė, perteikimas kitiems. Reikia mokytis ne tik naudotis įvairiomis lentelėmis, schemomis, grafikais ar diagramomis, bet ir mokėti jomis apibendrinti sukaupią informaciją arba tyrimo metu gautus duomenis.

Visas gamtamokslinio ugdymo turinys pagrindinėje mokykloje dalijamas į tris dalis, kurios skiriasi gamtos mokslų integracijos laipsniu. 5–6 klasėse mokomasi integruoto gamtos mokslų kurso „Gamta ir žmogus“, neišskiriant atskirų mokomųjų dalykų. 7–8 ir 9–10 klasių centruose, išlaikant gana tvirtus tarpdalykinius ryšius, atsiskiria biologijos, chemijos ir fizikos dalykai. Visose centruose gamtamokslinio ugdymo turinys skirstomas į 10 veiklos sričių. Gamtamokslinio ugdymo turinio struktūra pateikiama 1 pav. Schemoje matosi, kad viena iš gamtos mokslų dalykų integracijos ašių yra visiems bendra veiklos sritis *Gamtos tyrimai*. Kitos veiklų sritys tarp gamtos mokslų dalykų paskirstomos taip: 2, 3, 4 – biologija; 5, 6, 7 – chemija, 8, 9, 10 – fizika



1 pav. Gamtamokslinio ugdymo turinio struktūra

3. Gamtamokslinio ugdymo Bendrųjų programų įgyvendinimo pavyzdžiai 7–10 klasėse fizikos pamokose

3.1. Integravimo galimybės

Mažų vaikų pasaulio suvokimas yra vientisas – nesuskaidytas, todėl mokymo turinio skirstymas į dalykus nuo pradinių klasių turėtų būti sąlygiškas, padedantis susivokti supančio pasaulio visumoje. Organizuojant mokinių mokymąsi reikia siekti pateikti visuminį juos supančio pasaulio vaizdą, integruoti atskirų dalykų ugdumus gebėjimus. Tai padėtų mokiniui apčiuopti visumos ryšius, skatintų jį šią visumą analizuoti, suvokti faktų ir reiškinių santykį su aplinka, juos lyginti, daryti išvadas, apibendrinti, taikyti įgytas žinias kitų dalykų pamokose ir kasdieniame gyvenime. Labai svarbus kiekvieno dalyko vidinis integravimas: atskiri reiškiniai, požymiai, veiklos sritys turi būti siejamos. Tačiau ne mažiau svarbus dalykų integravimas, kuris, be kitą ko, padėtų spręsti ir mokymosi krūvių subalansavimo problemą.

Toliau pateiktoje lentelėje surašyti gebėjimai ugdomi fizikos ir kitų dalykų pamokose. Ruošiantis pamokai, planuojant mokinių veiklas, mokytojas turėtų atsižvelgti į integravimo galimybes, remtis kitų dalykų pamokose mokinių įgytomis žiniomis ir gebėjimais.

Sritis, dalykas	Integravimo aspektas	
	7–8 klasė	9–10 klasė
Biologija	Akies veikimo ir dažniausių regos sutrikimų nagrinėjimas. Garso naudojimas medicinoje; triukšmo poveikio žmogaus sveikatai ir mažinimo būdų aiškinimasis.	Šiluminių variklių žalos aplinkai apibūdinimas; Skaidomųjų ir glaudžiamųjų lęšių naudojimas akiniams; radioaktyvumo, jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio ir apsaugojimo nuo jų aiškinimasis.
Chemija	Molekulinės (atominės) medžiagos sandaros apibūdinimas.	Molekulinės (atominės) medžiagos sandaros apibūdinimas.
Matematika	Ilgio matavimas; taisyklingos geometrinės formos kūno ploto ir tūrio apskaičiavimas; netaisyklingos formos kūno ploto apskaičiavimas; matavimo prietaiso padalos vertės nustatymas; ilgio, masės, temperatūros absoliutinės matavimo paklaidos įvertinimas; vidutinės dydžio vertės nustatymas; skaičių apvalinimas; reiškinių sudarymas, palyginimas, prastinimas ir pertvarkymas; procentų nustatymas; kartotinių ir dalinių vienetų naudojimas; tiesinės dydžių priklausomybės grafikų brėžimas ir analizavimas; paprasčiausių stačiakampių, skritulinių ar stulpelinių diagramų	Vidutinės dydžių reikšmės nustatymas; paprasčiausių dydžių priklausomybių grafikų braižymas; standartinės skaičiaus išraiškos užrašymas, veiksmų su skaičiais, užrašytais standartine išraiška atlikimas.

	brėžimas; standartinės skaičiaus išraiškos užrašymas, veiksmų su skaičiais, užrašytais standartinė išraiška atlikimas; pagrindinių ilgio, masės, ploto, tūrio, temperatūros, greičio ir laiko vienetų naudojimas; <i>greičio, kelio, laiko</i> sąvokų vartojimas ir greičio, kelio, laiko apskaičiavimas.	
Informacinės technologijos	Gamtamokslinės informacijos internete ieškojimas naudojantis paieškos sistema, pvz., <i>Google</i> ; skritulinių ir stulpelinių diagramų naudojantis skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>) braižymas; tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenų apdorojimas ir rezultatų pristatymas naudojantis pateikčių rengimo programa (pvz., <i>Microsoft PowerPoint</i>); gamtinių reiškinių tyrimas ir fizikinių procesų modeliavimas; gamtos mokslams skirtų elektroninių žinytų, enciklopedijų, mokiniams skirtų kompiuterinių mokymosi priemonių naudojimas.	Skritulinių ar stulpelinių diagramų, paprasčiausių dydžių priklausomybės grafikų naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>) braižymas; dydžių apskaičiavimo formulių skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i>) užrašymas ir kopijavimas; rezultatų pristatymas naudojantis pateikčių rengimo programa (su įkeltais paveikslais ar formulėmis); gamtinių reiškinių tyrimas ir fizikinių procesų modeliavimas; gamtos mokslams skirtų elektroninių žinytų, enciklopedijų, mokiniams skirtų kompiuterinių mokymosi priemonių naudojimas.
Geografija	Atsinaujinančių ir neatsinaujinančių energijos išteklių nagrinėjimas; Saulės ir Mėnulio užtemimų, Mėnulio fazių nagrinėjimas ir aiškinimasis.	Atsinaujinančių ir neatsinaujinančių energijos išteklių nagrinėjimas; konvekcinių srovių (vėjų, vandens) sudarymo nagrinėjimas; Žemės magnetinio lauko reikšmės gyvybei Žemėje aiškinimasis; pagrindinių fizinių Žemės parametrų, jos sandaros apibūdinimas.
Istorija	Mokslo atradimų, kurie pakeitė žmonių pasaulėvoką ir buitį aptarimas; gamtos mokslų ir technologijų įtakos visuomenės raidos procesams, darniam vystymuisi nagrinėjimas.	Mokslo atradimų, kurie pakeitė žmonių pasaulėvoką ir buitį aptarimas; gamtos mokslų ir technologijų įtakos visuomenės raidos procesams, darniam vystymuisi nagrinėjimas.
Pilietiškumo ugdymas	Susipažinimas su Lietuvos astronomų indėliu į astronomijos mokslą	Susipažinimas su Lietuvos astronomų indėliu į astronomijos mokslą
Ekonomika ir verslumas	Stebėjimų ir bandymų savarankiškas susiplanavimas, pagrįstų išvadų formulavimas, gautų rezultatų analizavimas.	Didžiausių Lietuvos, taip pat gyvenamajame regione esančių pramonės įmonių pavyzdžių pateikimas, jų gaminamos produkcijos nurodymas; gamtos mokslų tyrimų sričių, plėtojamų Lietuvoje nurodymas; diskusijos apie branduolinę energetiką, Ignalinos atominę elektrinę organizavimas.
Technologijos	Gamtos saugojimo mokymasis ūkiniame šeimos ir visuomenės gyvenime; laiko, ilgio, masės, temperatūros, masės matavimas; tūrio matavimas matavimo indais; matavimo prietaiso padalos vertės	Laiko, ilgio, masės, temperatūros, tūrio matavimas. Jėgos, slėgio, srovės stiprio, įtampos matavimo prietaisų naudojimas; absoliutinių matavimo paklaidų įvertinimas;

	nustatymas; teisingas matavimo prietaisų rodmenų skaitymas; saugus elgesys su buitinais prietaisais, nežinomomis, pavojingomis medžiagomis; sunkio, tamprumo ir trinties jėgų pasireiškimo buityje ir technikoje nagrinėjimas; trinties didinimo ir mažinimo būdų aptarimas; maisto energijos virsmo judėjimo energija nagrinėjimas; slėgio didinimo ir mažinimo būdų aptarimas ir taikymas (pvz., smailios adatos, aštrūs peiliai, staklių detalių sutepimas ir pan.); paprastųjų mechanizmų atpažinimas įvairiuose įrenginiuose; mechanizmų naudingumo koeficiento apskaičiavimas; elektros energijos taupymo būtinybės nagrinėjimas ir jos taupymo būdų aptarimas ir taikymas; paprasčiausių elektros grandinių surinkimas, tyrimas ir taikymas buityje; laidininkų ir izoliatorių panaudojimas; triukšmo žalos žmogui aiškinimasis ir jo poveikio mažinimo būdų taikymas; veidrodžių panaudojimas.	saugaus elgesio su buitinais prietaisais, nežinomomis ir pavojingosiomis, taip pat radioaktyviosiomis medžiagomis taisyklių ir pavojingųjų medžiagų ženklavimo aiškinimasis; įvairių prietaisų naudingumo koeficiento apibūdinimas; elektros prietaisų įžeminimo aiškinimasis; elektros srovės šiluminio veikimo pasireiškimo aiškinimasis; saugiklio paskirties elektros grandinėje apibūdinimas; elektromagneto naudojimas technikoje ir buityje.
Kalbos	Kalbos ir rašto kultūros ugdymas, mokslinių terminų ir sąvokų taisyklingo vartojimo, diskutavimo ir savo nuomonės, pasirinkimo pagrindimo mokymasis.	Kalbos ir rašto kultūros ugdymas, mokslinių terminų ir sąvokų taisyklingo vartojimo, diskutavimo ir savo nuomonės, pasirinkimo pagrindimo mokymasis.
Dorinis ugdymas	Tolerancijos ir pagarbos gyvajai ir negyvajai gamtai ugdymas, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas.	Tolerancijos ir pagarbos gyvajai ir negyvajai gamtai ugdymas, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas.
Muzika	Garso susidarymo, pagrindinių garso savybių ir vaidmens žmogaus gyvenime aiškinimasis.	Garso susidarymo ir vaidmens žmogaus gyvenime aiškinimasis.
Dailė	Šviesos spalvinės sudėties ir daiktų spalvų aiškinimasis ir naudojimas meninei raiškai.	Šviesos spalvinės sudėties ir daiktų spalvų aiškinimasis ir naudojimas meninei raiškai.
Kūno kultūra	Greičio, kelio, laiko apskaičiavimas, laiko ir ilgio matavimo prietaisų panaudojimas.	Greičio, kelio, laiko apskaičiavimas, laiko ir ilgio matavimo prietaisų panaudojimas.

Lietuvių kalbos gebėjimų ugdymas fizikos pamokose

Dažnai manoma, kad mokykloje kalbos mokomasi tik tam skirtose lietuvių kalbos pamokose, tačiau taip nėra. Mokiniai perima ir naudoja mokytojų ir bendraklasių kalbos manierą, atskiras frazes, žodžius, netgi tarimą. Stebėdamas ir analizuodamas, kaip kalba vartojama kitų, mokinys ir pats mokosi ją tinkamai vartoti. Todėl labai svarbu gamtos mokslų pamokose skirti dėmesio mokinių gebėjimo aiškiai reikšti mintį ir kalbos kultūros ugdymui, jų žodyno praturtinimui, taisyklingam sąvokų naudojimui, rašybai ir kirčiavimui. Tai tikrai neatims daug mokytojo laiko, o rezultatai turės teigiamos įtakos mokinių pasiekimams, nes

padės tiksliai išreikšti mintį, atsakinėjant į mokytojo pateiktus klausimus, paaiškinti gautus bandymų, eksperimentų, laboratorinių darbų rezultatus, suformuluoti išvadas, paaiškinti uždavinio sprendimo eigą, pristatyti bet kokį atliktą darbą.

Fizikos pamokose mokiniai susipažįsta su naujomis sąvokomis, reiškiniais, fizikiniais dydžiais ir jų matavimo vienetais, matavimo prietaisais ir įrenginiais. Svarbu atkreipti mokinių dėmesį į jiems naujų žodžių tarimą, kirčiavimą, rašybą. Mokinių rašto darbuose derėtų visada ištaisyti rašybos klaidas, dažniau pasitaikančias ir pasikartojančias klaidas reikėtų aptarti su mokiniais, išsiaiškinti, kodėl kartojasi tos pačios klaidos ir kaip jų išvengti ateityje. Galima būtų pabendrauti su lietuvių kalbos mokytojais ir paprašyti jų pagalbos, susitarti dėl bendro tam tikrų mokinių darbų vertinimo. Galima iš anksto susitarti su mokiniais, kokios rašybos klaidos turės įtakos bendram jų darbo įvertinimui, arba, kas dažniau taikoma, nemažinti pažymių dėl padarytų kalbos klaidų, bet visad jas pažymėti. Sunkesni mokiniams arba tiesiog nauji žodžiai galėtų būti užrašomi lentoje – taip mokiniai greičiau įsidėmės jų rašybą arba kirčiavimą.

Fizikos kabinete dažniausiai yra stendas, kuriame nesunkiai galima rasti vietos ir lietuvių kalbos skyreliui, pavyzdžiui „Kirčiuokime taisyklingai!“. Labai patogų užrašyti žodžius ant atskirų lapelių, nes tai leis jau gerai tariamus žodžius nuimti, pakeisti kitais, tuos, kurie ypač dažnai kirčiuojami neteisingai paryškinti. Mokiniai dažnai netaisyklingai kirčiuoja sudurtinius ir tarptautinius žodžius, todėl tarp stende pateiktų žodžių galėtų būti: ampėras, ampermetras, atmosfera, atomas, barometras, centimetras, defektas, dinamometras, dipolis, efektas, egzosfera, elektromagnėtas, fotoefektas, galvanometras, hipotezė, hidroakumuliacinis, impulsas, įtampa, kabinėtas, kalorimetras, kilogrāmas, magnėtas, menzurā, milimetras, periodas, procesas, reitgenas, voltmetras.

Fizikos pamokose mokiniams tenka spręsti uždavinius, susipažinti su atradimų istorija, todėl jie privalo mokėti taisyklingai perskaityti datas ir kitus skaitvardžius, tinkamai panaudoti jų formas. Mokytojas pats turėtų taisyklingai skaityti skaitmenimis užrašytus skaičius ir reikalauti to iš mokinių. Ilgainiui mokiniai pripranta ir be didesnio vargo taisyklingai vartoja skaitvardžius savo kalboje.

Svarbu, kad dėl skubėjimo, pamokos laiko taupymo, nebūtų pamirštas kalbos puoselėjimas, tinkamas kalbos vartojimas, kad žargonas neištumtų gražios prasmingos kalbos. Šios nuostatos svarbą patvirtina ir Nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas, kurio ataskaitoje skaitome: „Aukštesnių rezultatų pasiekė tie mokiniai, kurių mokytojai vertindami jų atliktas užduotis labiau atsižvelgia į įgūdžius, *minčių dėstymo aiškumą* ir darbo atlikimą laiku“¹

3.2. Ryšys su gyvenimo praktika

Bet kokia užduotis, naujos temos aiškinimasis ar įtvirtinimas mokiniams bus geriau suprantami, sužadins susidomėjimą, paskatins aktyviai dirbti ir suteiks daugiau pasitikėjimo savo jėgomis, jei bus susieta su mokinio gyvenimiška patirtimi. Fizikos pamokose galimybių sieti nagrinėjamus dalykus su gyvenimo praktika yra labai daug. Mokytojas visada gali pateikti mokiniams užduočių, kurioms atlikti prireiks buityje naudojamų priemonių, supratimo, kaip vienas ar kitas dėsnius pasireiškia gamtoje, yra taikomas technikoje. Pateiksime vieną pavyzdį, kuomet Panevėžio 5 – oji vidurinės mokyklos mokytoja pasiūlė mokiniams naudojant namų aplinkos daiktus ištirti nuo ko ir kaip priklauso slėgis. Mokiniai patys pasirinko bandymus ir priemones šiems bandymams atlikti. Antra užduoties dalis buvo pamokoje pristatyti savo tyrimų rezultatus. Daugelis mokinių parengė pateiktis Microsoft PowerPoint programa, dalis mokinių atliekamus bandymus filmavo, kiti atsinešė priemonių į klasę ir demonstravo bandymus juos aiškindami. Toliau pateikiamas vienos mokinės atliktas darbas „Slėgis“ pristatytas naudojant Microsoft PowerPoint programą. Šis pavyzdys iliustruoja taip pat ir informacinių komunikacinių technologijų taikymą mokantys fizikos.

¹ Nacionalinis VI ir X klasių mokinių pasiekimų tyrimas. Dalykinė ataskaita 2004. Vilnius, 2004, 127

Panevėžio 5-oji vidurinė mokykla

Paulina Jukonytė, 8^b klasė

2008-06-05

1

Slėgis

Bandymų tikslai

1. Stebėti bei analizuoti slėgio reiškinius, vykstančius mūsų buityje ir geriau suvokti slėgio, kaip fizinio reiškinio, vietą kasdieniniame mūsų gyvenime ir buityje.

2. Pagilinti žinias, panaudojant namų aplinkos daiktus.

2

1. Jėgos poveiko, jos didumo ir veikiamo ploto sąryšis

Atliktas bandymas:

- 1) Ant minkštos žemės atsistoju avėdama aukštakulnius batelius.
- 2) Toje pačioje vietoje atsistoju su batais be kulno.
- 3) Apžiūrėjau ir įvertinau kokius įspaudus palikau.

3



4



5



6



7



8

Paaiškinimas ir išvada

Avint aukštakulniais bateliais, žemė yra veikiamas didesniu slėgiu nei avint bekulnius batelius. Svoris veikdamas mažesnę plotą, sukelia didesnį slėgį, nei svoris, veikdamas didesnę plotą.

Kai daiktą veikia nekintanti jėga, slėgis būna tuo didesnis, kuo mažesnis jos veikiamas plotas. Padidindami veikiamą plotą, su ta pačia jėga galime sukelti mažesnę slėgį.

$$p = F/S$$

p – slėgis; **F** – jėga; **S** – veikimo plotas.

9



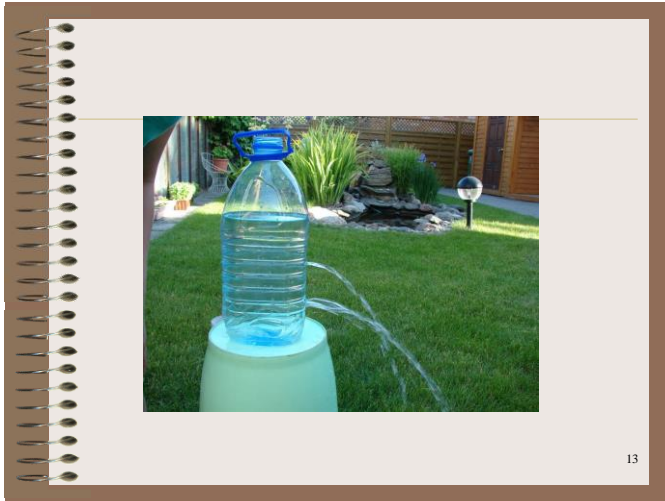
10



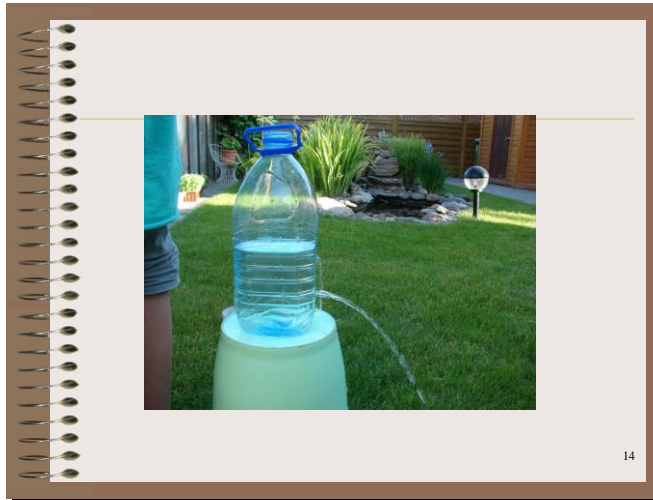
11



12



13



14

Paaiškinimas ir išvada

Skysčio srovės stiprumas priklauso nuo angos vietos inde. Viršutiniai vandens sluoksniai spaudžia apatinius. Kuo giliau, tuo vandens slėgis didesnis.

Skysčio slėgis į indo dugną priklauso nuo skysčio stulpelio aukščio ir jo tankio, bet nepriklauso nuo indo dugno ploto.

Skysčio stulpelio slėgio į indo dugną formulė:
 $p = \rho gh$, kur ρ - tankis; g - laisvojo kritimo pagreitis ($\approx 10 \text{ m/s}^2$); h - aukštis

15

Į gamtos mokslų ryšį su gyvenimo praktika didelis dėmesys taip pat kreipiamas ir tarptautiniuose tyrimuose. 2006 m. vykusio tarptautinio penkiolikmečių pasiekimų tyrimo PISA (Programme for International Student assessment) gamtamokslio raštingumo apibrėžime išskirti keturi tarpusavyje susiję aspektai:

- kontekstai ir situacijos: **su gamtos mokslais ir technologijomis susijusios realios gyvenimo situacijos**;
- kompetencijos: gamtamokslių problemų atpažinimas, mokslinis gamtos reiškinių aiškinimas, mokslinis įrodymas;
- žinios: **gamtos pasaulio supratimas remiantis gamtamokslėmis žiniomis**, t. y. gamtos mokslų (dalykinėmis) žiniomis ir žiniomis apie gamtos mokslus (gamtos tyrimai);
- nuostatos: domėjimasis gamtos mokslais, gamtamokslio tyrimo svarbos supratimas, **atsakomybė už gamtos išteklių ir aplinkos išsaugojimą**.

Šio tyrimo užduočių pavyzdžių rasite adresu http://www.nec.lt/failai/861_PISA_uzdavinyas.pdf. Jos ne tik susietos su realiomis gyvenimo situacijomis, bet gali būti geru integruotų užduočių pavyzdžiu.

3.3. IKT panaudojimas

Tobulinant mokymą(si) būtina integruoti į ugdymo(si) procesą informacines komunikacines technologijas (IKT), kurios padeda siekti gamtamokslinio ugdymo tikslų ir uždavinių. Kompiuterines programas galima naudoti stebėjimo ir analizavimo, tyrimų, eksperimentavimo, mokslinio mąstymo, įsivertinimo gebėjimams ugdyti. Kompiuterinės programos naudojimas priklauso nuo pamokos uždavinių. Vienas IKT taikymo pavyzdžių pateiktas 6.2. skyrelyje, kuomet mokiniai savo tyrimų ataskaitos parengimui ir pristatymui panaudojo skaitmeninį fotoaparata, vaizdo kamerą ir Microsoft PowerPoint programą.

Daugiau IKT taikymo pamokose pavyzdžių galima rasti leidiniuose *IKT taikymo dalykų mokymui(si) metodinės rekomendacijos I dalis 2007* ir *Pedagogo kompetencijų tobulinimas integruojant IKT į ugdymo procesą. Metodinės rekomendacijos*.

Pamokoje labai naudingos gali būti interaktyvios lentos, kurių vis daugiau atsiranda mokyklose, bet kol kas nėra pakankamai metodinės literatūros, skirtos jų pritaikymui pamokose. Interaktyvios lentos išplečia kompiuterinio demonstravimo bei modeliavimo galimybes, sumažina mokytojų pasirengimo pamokoms laiką, didina mokymosi tempą, išplečia mokytojo didaktinių metodų arsenalą ir kt. Su interaktyvia lenta galima valdyti visas programas, esančias kompiuteryje. Labai patogu demonstruojant skaidres, rodant filmus ar kitus demonstracinius objektus specialiais rašikliais pabraukti svarbesnes vietas, padaryti užrašus ir įvairius pažymėjimus. Vėliau juos galima ištrinti arba išsaugoti ir panaudoti kartojant, ar nagrinėjant susietus klausimus. Labai svarbi lentos savybė – viską, ką darome prie jos, galima įrašyti į bylą. Piešinius, uždavinius, brėžinius galima išsaugoti, redaguoti, spausdinti, siųsti elektroniniu paštu bei kartoti kitų pamokų metu. Pamoką, ar pamokos fragmentą galima įrašyti į vaizdo bylą, o jei įjungtas mikrofonas, galima įrašyti ir tai, kas kalbėta. Naudojant rašymą šių lentų programų languose, rašysenos atpažinimą, vaizdo ir garso komponavimą galima sukurti įdomių interaktyvių užduočių. Kai kuriose lentose yra įdiegtas švietimo įstaigoms skirtas specializuotas turinys: paveikslėlių galerijos, fonai, žemėlapiai, Flash filmukai, interaktyvios užduotys (dažniausiai anglų kalba). Vilniaus gimnazijų iniciuoto projekto metu buvo pagaminti mokymosi objektai pritaikyti interaktyvioms lentoms, juos rasite adresu <http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/> (slaptažodis abc123)

Interaktyvias lentas galima panaudoti ir testams atlikti arba greitai patikrinti kaip mokiniai suprato vieną ar kitą dalyką, ypač, jei papildomai yra įsigyti individualaus atsakymo prietaisai – balsavimo sistemos ar lenteles, kurios bevieliu ryšiu jungiasi su interaktyviaja lenta.

Daugiau apie interaktyvias lentas galima paskaityti http://www.sac.smm.lt/images/file/mokymo_priemones/Interaktyviosios%20lentos.doc

Toliau pateikiamas pamokos, kurioje tyrimams atlikti buvo naudojami kompiuteriai, interaktyvi lenta ir programa Crocodile Physics programa, aprašymas. Aiškinantis 9 klasėje laidininkų jungimo būdus, jų dėsningumus, tikslinga naudoti virtualią aplinką. Jungiant realias grandines, daromos matavimo paklaidos trukdo mokiniams nustatyti srovės stiprio, įtampos ir varžos dėsningumus. Laboratorinį darbą su realiais prietaisais, jei jų mokykloje yra pakankamai, galima atlikti kitą pamoką ir aptarti, kuo skiriasi realūs ir virtualūs matavimai.

Pamokos *Lygiagretusis laidininkų jungimas* aprašymas

Pamokos tema Lygiagretusis laidininkų jungimas

Klasė 9

Mokymosi uždaviniai

1. Nagrinėdami elektrinių grandinių schemas, mokiniai atpažįsta lygiagretųjį laidininkų jungimą.
2. Naudojamiesi Crocodile Physics programa, mokiniai sujungia lygiagrečiojo laidininkų jungimo grandines ir patikrina srovės stiprio, įtampos ir varžos dėsningumus:

$$I = I_1 + I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$

Ugdomi gebėjimai:

- 1.2 Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.
- 9.6. Atpažinti mišriai sujungtose grandinėse nuoseklųjį ir lygiagretųjį jungimus, apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus.
- 9.6.2. Apibūdinti lygiagretųjį laidininkų jungimą ir jo dėsnius bei pritaikyti juos paprasčiausiais atvejais.

Pamokos eiga:

1. Prisiminus nuosekliojo laidininkų jungimo dėsnį, mokiniams siūloma pasvarstyti, ar elektros prietaisai namuose sujungiami taip pat nuosekliai. Mokiniai turėtų atkreipti dėmesį į tai, kad išjungus vieną prietaisą, grandinė nenutrūksta ir padaryti išvadą, kad tai tikrai ne nuoseklusis jungimas.
2. Užrašoma pamokos tema ir aptariami pamokos uždaviniai.
3. Naudojantis Crocodile Physics programa interaktyvioje lentoje mokytojas sujungia lygiagrečiojo jungimo schemą ir paaiškina, koks jungimas vadinamas lygiagrečiuoju. Mokiniai schemą nusibraižo sąsiuvinuose.
4. Mokiniai atlieka vadovėlio 1 ir 2 uždutis. Jas patikrinus, mokytojas išsiaiškina, ar mokiniai suprato, koks jungimas vadinamas lygiagrečiuoju.
5. Aiškinantis, kaip lygiagrečiajame jungime pasikirsto srovės stipris ir įtampa, kaip apskaičiuojama pilnutinė varža, mokiniams pateikiamos toliau aprašytos tyrimo 1, 2 ir 3 uždutys, kurias jie atlieka kompiuteriais, naudojantis Crocodile Physics programa.
6. Atlikus uždutis, lentoje užrašomos mokinių gautos išvados, jos aptariamos.
7. Aptariama, ko mokiniai išmoko pamokoje, kaip jiems sekėsi dirbti, su kokiais sunkumais ir kodėl jie susidūrė, kaip sprendė problemas, kaip panašių problemų išvengti ateityje.

Mokytojo refleksija:

Reikia tiksliai nurodyti, kiek laiko skiriama kiekvienai užduočiai. Sunkiau sekėsi mokiniams, kurie pirmą kartą jungė schemas naudodamiesi šia programa. Galima padėti mokiniams jungiant schemas interaktyvioje lentoje. Pamoką reiktų vesti informacinių technologijų kabinete, kad prie vieno kompiuterio galėtų dirbti po vieną arba po 2 mokinius. Jei kabinete kompiuterių mažiau, reiktų uždutis skirti mokinių grupelėmis po 5-6 mokinius. Tada mokiniai turėtų pasiskirstyti darbus – vieni jungia grandines, kiti braižo schemas, tretieji ruošia ataskaitos lapus.

Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas

1 uždutis

1. Sujunkite lygiagrečiojo jungimo grandinę, naudodami srovės šaltinį, jungiklį, tris laidininkus.
2. Ampermetrais išmatuokite srovės stiprį neišsišakojusioje grandinės dalyje (I) ir kiekvienoje šakoje (I_1, I_2, I_3)
3. Pakeiskite laidininkų varžas ir vėl išmatuokite srovės stiprius.
4. Užpildykite lentelę:

Bandymo Nr.	$R_1, k\Omega$	$R_2, k\Omega$	$R_3, k\Omega$	I_1, A	I_2, A	I_3, A	I, A	$(I_1 + I_2 + I_3), A$

5. Palyginkite srovės stiprį neišsišakojusioje grandinėje ir srovės stiprių visose šakose sumą. Padarykite išvadas.

2 užduotis

1. Voltmetrais išmatuokite kiekvieno laidininko įtampą (U_1, U_2, U_3) ir bendrą visų laidininkų įtampą (U).
2. Pakeiskite laidininkų varžas ir vėl išmatuokite įtampas.
3. Užpildykite lentelę:

Bandymo Nr.	$R_1, k\Omega$	$R_2, k\Omega$	$R_3, k\Omega$	U_1, V	U_2, V	U_3, V	U, V

4. Palyginkite U, U_1, U_2 bei U_3 ir padarykite išvadą apie įtampos pasiskirstymą grandinėje.

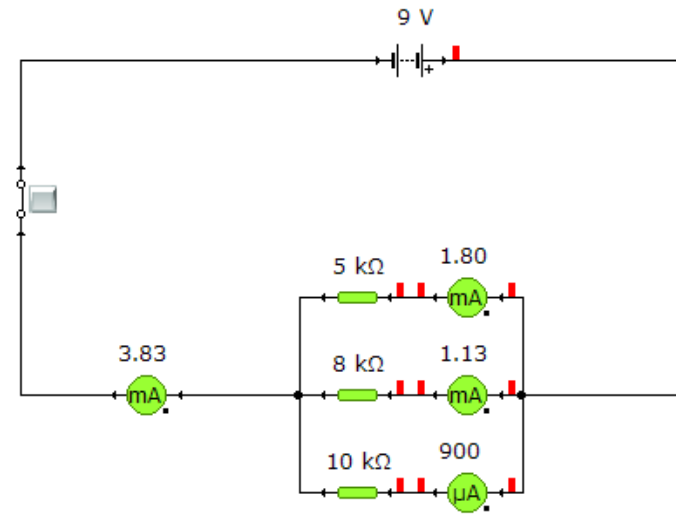
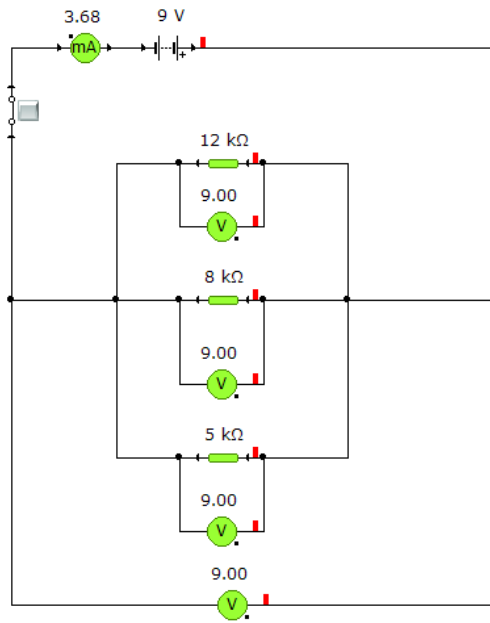
3 užduotis

1. Pasinaudoję 1-os ir 2-os užduoties srovės stiprio neišsišakojusioje grandinės dalyje ir bendros visų laidininkų įtampos matavimais, pagal Omo dėsnį grandinės daliai apskaičiuokite grandinės varžą.
2. Apskaičiuokite pilnutinę grandinės varžą pagal formulę $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ ir palyginkite abiem būdais apskaičiuotas varžas.
3. Pakeiskite laidininkų varžas ir vėl pakartokite skaičiavimus.
4. Užpildykite lentelę:

Bandymo Nr.	I, A	U, V	$R, k\Omega$	$R_1, k\Omega$	$R_2, k\Omega$	$R_3, k\Omega$	$R, k\Omega$

5. Padarykite išvadą, ar pasitvirtina lygiagrečiojo jungimo pilnutinės varžos formulė $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$.

Lygiagrečiojo laidininkų jungimo schemas



Toliau pateikiamas sąrašas KMP ir interneto svetainių, kuriuose galima rasti daug naudingos medžiagos fizikos pamokoms 7-10 klasėse.

MOFI – L. Galkutės ir V. Valentinavičiaus VII klasei vadovėlio naudoto (1998-2003 m.) elektroninė versija. Programą pamokos metu galima panaudoti epizodiškai, demonstruojant bandymus 7 klasėje ir nagrinėjant temą „Garsas“ 8 klasėje.

Fizika 8 – kompiuterinis V. Valentinavičiaus „Fizika 8“ vadovėlis (iki 2003 m.). Programoje taip pat yra testai žinioms tikrinti (savikontrolei), schemas, animaciniai vaizdai. Galimybė bandymuose keisti parametrus.

G. Praspaliauskas „Optika“. Programa skirta nagrinėjant temą „Optika“. Joje statiniai brėžiniai, kuriuose negalima keisti parametrų.

Model Builder programa galima kurti modelius, naudotis jais kaip demonstravimo, analizės, konstravimo ir aktyvaus eksperimentavimo priemonėmis. Modeliuose galima keisti parametrų reikšmes ir stebėti objektų priklausomybę nuo tų pakeitimų.

Dangus – programa skirta dangaus objektų paieškai ir kai kurių duomenų nustatymui.

Crocodile Technology programos **Crocodile Clips** versija suteikianti daugiau galimybių eksperimentuojant, nagrinėjant elektrines grandines, elektronikos veikimo principus, nagrinėjant mechaniką. Programą rekomenduojama naudoti atliekant praktikumo darbus. Rekomendacijos pateiktos S. Vingelienės knygelėje „Elektrinių grandinių pavyzdžiai su Crocodile Technology programa“ (2001).

Encyclopedia Encarta Standard 2002 – gausiai iliustruota, interaktyvi, turinti tiesioginį ryšį su internetu, nuolat atsinaujinanti enciklopedija.

Encyclopedia Britannica 2005 – iliustruota, turinti tiesioginį ryšį su internetu enciklopedija 7-16 metų mokiniams.

Discover space – programa skirta astronomijai mokytis.

RedShift 3 – astronomijos enciklopedija, galima stebėti dangaus kūnus, pasirenkant stebėjimo laiką ir vietą, vykdyti užtemimų eksperimentinius tyrimus.

Interactive physics II – mechanikos kurso bandymų ir laboratorinių darbų programa. Galima pačiam kurti bandymus arba naudotis sukurtais, keisti parametrus.

Puslaidininkiai S. Kubilinskienė, G. Leonavičius. Programa supažindina su puslaidininkių vidine struktūra, savybėmis, veikimo principu, panaudojimu. Pateikiama teorija, papildoma medžiaga išsamiam temos nagrinėjimui, užduotys kontrolei (savikontrolei). Programa skirta 12 klasėje nagrinėti temą „Elektros srovė įvairiose terpėse“, bet atskirus programos elementus galima panaudoti supažindinant mokinius su elektros srove skirtingose terpėse 9 klasėje.

Mokyklose, kuriose dėstoma rusų kalba gali būti naudingos toliau pateiktos mokomosios kompiuterinės programos:

Уроки физики Кирилла и Мефодия 5–6 класс. Tai interaktyvios fizikos pamokos skirtos 7-8 klasių mokiniams. Programoje – teorinės žinios, interaktyvios praktinės užduotys, iliustracijos, testai žinių patikrinimui (savikontrolei). Programos kalba – rusų kalba.

Уроки физики Кирилла и Мефодия 7–8 класс. Tai interaktyvios fizikos pamokos. Programoje – teorinės žinios, interaktyvios praktinės užduotys, iliustracijos, testai žinių patikrinimui (savikontrolei). Programos kalba – rusų kalba.

Уроки физики Кирилла и Мефодия 9 класс. Tai interaktyvios fizikos pamokos (mechanika, svyravimai ir bangos, elektra, elektromagnetizmas, optika, šiluminiai reiškiniai). Programoje – teorinės žinios, interaktyvios praktinės užduotys, iliustracijos, testai žinių patikrinimui (savikontrolei). Programos kalba – rusų kalba.

Уроки физики Кирилла и Мефодия 10 класс. Tai interaktyvios fizikos pamokos, kurių fragmentus galima panaudoti 9-10 klasėse (nuolatinė elektros srovė, elektros srovė terpėse, elektromagnetinė indukcija, kintamoji elektros srovė). Programoje – teorinės žinios, interaktyvios praktinės užduotys, iliustracijos, testai žinių patikrinimui (savikontrolei). Programos kalba – rusų kalba.

Уроки физики Кирилла и Мефодия 11 класс. Tai interaktyvios fizikos pamokos, kurių fragmentus (elektromagnetinės bangos, geometrinė optika, kvantinė fizika, atomo fizika) galima panaudoti 10 klasėje. Programoje – teorinės žinios, interaktyvios praktinės užduotys, iliustracijos, testai žinių patikrinimui (savikontrolėi). Programos kalba – rusų kalba.

1С: Репетитор. Физика – animacijos, iliustracijos, interaktyvūs modeliai, video fragmentai, uždaviniai, testai iš viso fizikos kurso 11-12 klasėms. Pamokose galima panaudoti šios programos fragmentus. Programos kalba – rusų kalba.

Курс физики XXI века – programa skirta vyresniųjų klasių moksleiviams: teorija, hipertekstinis vadovėlis su komentarais, iliustracijos, uždaviniai, papildoma medžiaga, interaktyvus uždavinių sprendimas. Pamokose galima panaudoti šios programos fragmentus. Programos kalba – rusų kalba.

Только в физике соль... – mokomoji programa interaktyviam fizikos mokymuisi: įvairaus sudėtingumo uždaviniai, video demonstracijos, įvairių fizikinių reiškinių ir dėsnių iliustracijos. Programos kalba – rusų kalba.

От плуга до лазера – interaktyvi enciklopedija rusų kalba. Joje daug iliustracijų, animacinių ir video fragmentų, multiplikacinių filmų, supažindinama su įvairiausių mechanizmų veikimo principais.

Физика в картинках (ИЦ ФИЗИКОН). Programa sujungia teoriją, animacinę demonstravimą, testus, istorijos žinias, patekta daug uždavinių. Mokytojas gali sudaryti turimos informacijos testus, įterpdamas į juos ir uždavinius. Programa pati vertina mokinių žinias penkių balų sistema. Joje yra kompiuterinių eksperimentų, kurių parametrus galima keisti. Mokinys gali pats sudarinėti elektrines grandines arba naudotis pavyzdžiais. Programos kalba – rusų kalba.

Открытая физика 1. 1. Mokomoji programa skirta 7 – 12 klasių moksleiviams. Joje 80 kompiuterinių eksperimentų, kurių parametrus galima keisti, video fragmentai, teorija. Programos kalba – rusų kalba.

Физика. Основная школа 7-9 классы (dvi dalys, 4 diskai) – video fragmentai, animacijos, mokslininkų biografijos ir portretai. Programa skirta 7-9 klasių mokiniams. Programos kalba – rusų kalba.

Вся физика – iliustracijos, video demonstracijos, straipsniai apie mokslininkus, testai, uždavinių sprendimo pavyzdžiai. Programos kalba – rusų kalba.

Физика мультимедийный курс VII-IX классы – video demonstracijos, iliustracijos, straipsniai apie mokslininkus, testai, laboratorija. Programos kalba – rusų kalba.

Физика в школе. Video demonstracijos, animacijos, fotografijos, iliustracijos, uždaviniai. Programos kalba – rusų kalba.

Увлекательный мир астрономии – žvaigždžių ir planetų fotografijos, teorinė medžiaga. Programos kalba – rusų kalba.

Невооруженным глазом – astronomijos enciklopedija, kurioje daug žvaigždžių, planetų, asteroidų, galaktikų nuotraukų, žodynėlis, animacijos. Programos kalba – rusų kalba.

Астрономия (Уроки открытого колледжа) – fotografijos, grafikai, schemas, video fragmentai, animacijos, pateiktys. Programos kalba – rusų kalba.

Открытая астрономия – interaktyvus astronomijos kursas, kuriame gausu iliustracijų, interaktyvių modelių, testų. Programos kalba – rusų kalba.

Naudingi internetiniai puslapiai

<http://www.upc.smm.lt> – Bendrosios programos, metodinės rekomendacijos, kaip dirbti pagal naujas programas, elektroninė biblioteka.

<http://www.lfma.ivi.lt> – Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos puslapis.

<http://mkp.emokykla.lt/gamta5-6/> – integruotas gamtos mokslų kursas IKT pagrindu 5-6 klasėms: demonstracijos, laboratorija, testai, žodynas, enciklopedija.

<http://www.olimpas.lt/> – gabių mokinių papildomo ugdymo mokykla „Fizikos olimpas“.

<http://www.fotonas.su.lt/> – jaunųjų fizikų neakivaizdinė mokykla „Fotonas“. Metodinės rekomendacijos ir užduotys. Mokomoji medžiaga, testai.

<http://www.astro.lt/> – astronomija Lietuvoje: observatorijos, leidinys „Lietuvos dangus“, astronomijos enciklopedinis žodynas, Lietuvos astronomų sąjunga, H. Selevičiaus mėgėjiška observatorija, informacija apie planetariumo renginius.

<http://www.iae.lt> – informacija apie Ignalinos atominę elektrinę.

<http://mokslasplius.lt/eksperimentai/> – virtualūs eksperimentai, R. Karazija. Įdomūs fizikos bandymai ir žaislai (video).

<http://ftf.vpu.lt/education/default.htm> – nuorodos į svetaines apie fiziką.

http://lt.wikipedia.org/wiki/Main_Page – enciklopedija, kurią tobulinti ir pildyti gali visi.

<http://encarta.msn.com> – pasaulinė enciklopedija ENCARTA.

<http://www.encyclopedia.com> – laisvai prieinama enciklopedija. Nuorodos, straipsniai, paveikslėliai, video medžiaga.

<http://www.britannica.com> – enciklopedija BRITANNICA. Straipsniai, paveikslėliai, video medžiaga.

<http://encycl.yandex.ru> – didžioji tarybinė enciklopedija. Nuorodos, straipsniai, paveikslėliai.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html> – elektroninis vadovėlis "Hyper Physics": išsami informacija, konstantų lentelės, video filmukai.

<http://www.exploratorium.edu/publications/Snackbook/Snackbook.html> – nesunkiai atliekami eksperimentai.

<http://www.fearofphysics.com/index1.html> – linksmos animacijos.

<http://www.energyquest.ca.gov/index.html> – tinklalapis apie energiją.

<http://jersey.uoregon.edu/vlab> – eksperimentai, galima keisti parametus.

<http://antwarp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html> – naujausia informacija, daug kosminių nuotraukų.

<http://www.infoline.ru/g23/5495/index.htm> – fizikos eksperimentų animacijos.

www.physicon.ru – mokomųjų programų aprašymai, pirkimo sąlygos.

3.4. Ugdymo planavimas

Šioje metodinėje medžiagoje akcentuosime svarbiausius planavimo, kaip proceso aspektus, pateiksime trumpalaikio planavimo, kaip ilgalaikio planavimo tęsinio, pavyzdžių (pateikti 9 klasės trumpalaikiai planai atitinka du pateikto ilgalaikio plano etapus).

Svarbiausi planavimo aspektai:

- Pereinama nuo planavimo perduoti žinias, prie planavimo ugdyti gebėjimus ir nuostatas.
- Planavimas nenutrūkstamas procesas – planuojama ilgajam (pvz., metams) ir trumpajam laikotarpiui.
- Pamokai planuojami:
 - mokymosi uždaviniai, orientuoti į konkretų pamatuojamą rezultatą;
 - veiklos, užduotys, metodai, skatinantys mokinių aktyvų mokymąsi, uždaviniuose numatyto rezultato siekimą ir pritaikyti skirtingų pasiekimų lygių ir mokymosi stilių mokiniams;
 - mokinių pasiekimų vertinimas, siejamas su pamokos mokymosi uždaviniais.

3.4.1. Ilgalaikis planavimas

Planavimas ilgajam laikotarpiui svarbus, nes būtina ugdyti visus Bendrosiose programose numatytus gebėjimus ir išdėstyti visą ugdymo procesą laike. Planuojant svarbu atsižvelgti į klasės lygį, programose suformuluotus pasiekimų rodiklius, aprašytas turinio apimtis, tame tarpe ir turinio minimumo: neperkrauti mokinių papildoma informacija ir nekelti pernelyg aukštų reikalavimų vertinant jų pasiekimus. Planuodamas dirbti su vienu ar kitu vadovėliu, mokytojas neprivalo griežtai laikytis temų išdėstymo vadovėlyje sekos ir, esant reikalui, gali keisti jų eiliškumą ir apimtis.

Toliau pateikiami *Ilgalaikiai planai* 7 ir 9 klasėms parengti remiantis atnaujintomis Bendrosiomis programomis. Mokytojas, atsižvelgdamas į savo patirtį ir poreikius gali pasirinkti kitas skiltis arba papildyti *Ilgalaikio plano* lentelę jam aktualiomis skiltimis. Skiltis *Gebėjimai* padeda įsitikinti, kad bus ugdomi visi Bendrosiose programose numatyti gebėjimai, taip pat, kad mokiniai nebus priversti mokytis nenumatytų programose dalykų net jei jie ir pateikiami vadovėliuose. Be to, ši skiltis labai naudinga atliekant detalesnį trumpalaikį planavimą, nes padeda išskirti uždavinius, orientuotus į konkrečius rezultatus. *Pastabose* gali būti pažymėti plano tikslinimai, daromi metų bėgyje: darbo skirtingose klasėse ypatumai, jei mokytojas dirba ne vienoje klasėje, pamokų skaičiaus koregavimas ir pan.

ILGALAIKIS PLANAS 7 klasei

Dalykas:	fizika
Klasė:	7
Pamokų skaičius:	1 pamoka per savaitę (viso 37 pamokos)
Mokytojas	Elzė Vilčinskienė, Varėnos „Ryto“ vidurinė mokykla
Laikotarpis:	1 mokslo metai

Priemonės: Bendrosios programos; V. Valentinavičius. Fizika, vadovėlis 7 klasei; mokomoji kompiuterinė programa „MOFI“.

Uždaviniai

Mokiniai:

- kelia klausimus ir hipotezes, planuoja stebėjimus ir bandymus ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, juos atlieka, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, formuluoja išvadas;
- tyrinėdami ir analizuodami šviesos bei elektrinius reiškinius pastebi dėsningumus, supranta ir taiko pagrindines sąvokas;
- tikslingai vartoja fizikinių dydžių simbolius ir dimensijas, sprendžia nesudėtingus praktinius uždavinius;
- tyrinėdami įvairias medžiagas, atpažįsta elektros laidininkus ir izoliatorius, apibūdina jų panaudojimą, klasifikuoja jų savybes;
- tyrinėdami ir analizuodami šviesos bei elektrinius reiškinius ugdomi mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę.

Vertinimas

Taikoma bendra mokyklos arba mokytojo parengta vertinimo sistema. Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Pažymiais įvertinami laboratoriniai, projektiniai ir kontroliniai darbai. Kiekvieno skyriaus pabaigoje taikomas apibendrinamasis vertinimas panaudojant užduotis skirtas diagnostiniam vertinimui, kurios parengiamos atsižvelgiant į Bendrosiose programose numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį.

Eil. Nr.	Etapo (ciklo) pavadinimas /Tema (parodanti, kokie gebėjimai ir kokiam kontekste ugdomi)	Gebėjimai	Valandos (nuo – iki)	Integracija (dalykų ryšiai)	Vertinimas	Pastabos
1	Fizikos tyrimo objektai ir metodai	1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buityje naudojamais prietaisais ir medžiagomis.<...>. 1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis. 1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių. 1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose	3–4	Dorinis ugdymas (veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas). Informacinės technologijos (mokoma naudotis IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę	Formuojamasis vertinimas.	

		<p>šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems.</p> <p>1.7. Diskutuoti apie artimiausios aplinkos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, naudojantis gamtos mokslų laimėjimais, argumentuoti savo nuomonę šiais klausimais. Numatyti savo veiklos pasekmes ir vertinti jas vietovės bei globaliniu mastu.</p>		informaciją). Socialiniai mokslai (nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams, darnaus vystymosi tematika).		
2	Medžiagos būsenos. Šiluminis kūnų plėtimasis	<p>1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buityje naudojamais prietaisais ir medžiagomis. Įvertinti <...> temperatūros, <...> matavimo absoliutines paklaidas.</p> <p>1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis.</p> <p>1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems.</p> <p>6.1. Sieti medžiagų agregatinių būsenų kitimus su atstumu tarp dalelių, turima dalelių energija. <...></p> <p>8.1. Atpažinti ir skirti šiluminį ir mechaninį judėjimą.</p>	7–8	Informacinės technologijos (mokoma naudotis IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę informaciją).	Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.	
3	Fizikinių dydžių matavimas	<p>1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buityje naudojamais prietaisais ir medžiagomis. Įvertinti ilgio, masės, <...>, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), <...> matavimo absoliutines paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus</p>	10–11	Informacinės technologijos (mokoma naudotis IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę informaciją). Matematika (skaičių	Laboratorinis darbas „Kūno matmenų radimas“. Laboratorinis darbas „Kūno tūrio matavimas“. Laboratorinis darbas „Kūno	

		<p>stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis.</p> <p>1.4. Vartoti pagrindinius matavimo vienetus. Mokėti kartotinius ar dalinius vienetus paversti pagrindiniais SI vienetais.</p> <p>1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems.</p> <p>5.4. <...> Eksperimentiškai išmatuoti medžiagos tūrį ir masę, apskaičiuoti jos tankį.</p>		<p>apvalinimas, palyginimas, prastinimas, lygčių sprendimas, standartinės skaičių išraiškos).</p>	<p>masės matavimas svarstyklėmis“.</p> <p>Laboratorinis darbas „Medžiagos tankio nustatymas“.</p> <p>Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	
4	Šviesos reiškiniai ir jų taikymas	<p>1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buitėje naudojamais prietaisais ir medžiagomis.<...>.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis.</p> <p>1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems.</p> <p>9.12. Apibūdinti šviesos reiškinius.</p> <p>10.1. Apibūdinti astronomijos atstumų mastelius.</p> <p>10.2. Taikyti žinias apie tiesiaieigį šviesos sklidimą, Šešėlius ir pusšešėlius aiškinant Saulės ir Mėnulio užtemimus, Mėnulio fazių kaitos priežastis.</p>	7–9	<p>Menai (žinios apie šviesą, spalvas, šviesų, spalvų maišymą, šešėlių susidarymą, šviesos suvokimą naudojamos meninei raiškai). Informacinės technologijos (mokoma naudoti IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę informaciją). Biologija (regėjimas).</p>	<p>Laboratorinis darbas „Tiesiaieigio šviesos sklidimo stebėjimas“.</p> <p>Laboratorinis darbas „Šviesos atspindžio tyrimas“.</p> <p>Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	

5	Elektros reiškiniai	<p>1.1. Pagal pavyzdį susiplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis, buityje naudojamais prietaisais ir medžiagomis.<...>.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Formuluoti išvadas, palyginti savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodyti galimas jų skirtumų priežastis.</p> <p>1.5. Kryptingai veikti siekiant iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems.</p> <p>9.4. Žinias apie atomo sandarą taikyti aiškinant kūnų įsielektrinimą ir elektrines medžiagų savybes.</p> <p>9.5. Žinias apie elektros krūvių sąveiką taikyti nagrinėjant paprasčiausias elektros grandines.</p> <p>9.8. Žinias apie nuolatinis magnetus taikyti nagrinėjant elektros srovės magnetinį veikimą.</p> <p>9.9. Parengti elektros energijos taupymo namuose planą ir jį įgyvendinti.</p>	4–5	<p>Dorinis ugdymas (tolerancija ir pagarba gyvajai ir negyvajai gamtai bei jos įvairovei, veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas). Technologijos (mokomasi saugoti gamtą ūkiniame šeimos ir visuomenės gyvenime, teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais, rūpinamasi sauga). Informacinės technologijos (mokoma naudotis IKT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę informaciją, tiriant ar modeliuojant elektrines grandines kompiuterinėmis programomis). Geografija (kompasas). Ekonomika (elektros energijos taupymas).</p>	<p>Projektas „Elektros energija namuose“. Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	
---	---------------------	--	-----	--	---	--

ILGALAIKIS PLANAS 9 KLASEI

Dalykas:	fizika
Klasė:	9
Pamokų skaičius:	2 pamokos per savaitę (viso 74 pamokos)
Laikotarpis:	1 mokslo metai
Priemonės:	Bendrosios programos; V. Valentinavičius. Fizika, vadovėlis 9 klasei; mokomoji kompiuterinė programa „Crocodile Tehnology“.

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami šiluminius bei elektrinius reiškinius pastebi dėsningumus, supranta ir taiko pagrindines sąvokas, dėsnius bei teorijas, tikslingai vartoja fizikinių dydžių simbolius ir dimensijas, sprendžia nesudėtingus praktinius uždavinius;
- tyrinėdami įvairias medžiagas, atpažįsta šilumos bei elektros laidininkus ir izoliatorius, apibūdina jų panaudojimą, klasifikuoja jų savybes; pastebi medžiagų kitimų dėsningumus;
- atlikdami tyrimus kelia hipotezes, planuoja ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, atlieka stebėjimus ir bandymus, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, formuluoja pagrįstas išvadas;
- tyrinėdami ir analizuodami šiluminius bei elektrinius reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakingą požiūrį į aplinką, gamtą, gyvybę.

Vertinimas

Taikoma bendra mokyklos arba mokytojo parengta vertinimo sistema. Nuolat taikomas formuojamasis vertinimas atsižvelgiant į pamokos uždavinius. Pažymiais įvertinami laboratoriniai darbai, projektiniai darbai ir kontroliniai darbai. Kiekvieno skyriaus pabaigoje taikomas apibendrinamasis vertinimas panaudojant diagnostines užduotis, kurios parengiamos atsižvelgiant į Bendrosiose programose numatytus pasiekimus, pasiekimų lygius, žinių ir gebėjimų santykį.

Eil.Nr.	Etapo (ciklo) pavadinimas /Tema (parodanti, kokie gebėjimai ir kokiame kontekste ugdomi)	Gebėjimai	Valandos (nuo – iki)	Integracija (dalykų ryšiai)	Vertinimas	Pastabos
9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas						
1.	Vidinė kūnų energija ir jos kitimas	<p>1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), <...> absoliutines matavimo paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.</p> <p>1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.</p> <p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>1.7. Argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti apie vietinės bendruomenės ir Lietuvos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, atsižvelgiant į socialinių, ekonomikos, aplinkos procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius bei priklausomybę, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p> <p>8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant</p>	10–13	<p>Geografija (klimatas, vėjo susidarymas, vandens srovės). Informacinės technologijos (Microsoft Excel skaičiuoklės). Matematika (standartinė skaičiaus išraiška, veiksmai su laipsniais, lygčių sprendimas).</p>	<p>Laboratorinis darbas „Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas“; diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	

		<p>šiluminius reiškinius.</p> <p>8.2. Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius <...> reiškinius.</p> <p>8.4. Žinias apie gravitacijos, tamprumo, trinties jėgas taikyti nagrinėjant šiluminius <...> reiškinius.</p> <p>8.7. Nagrinėjant šiluminius reiškinius remtis Archimedo dėsnio.</p> <p>9.1. Taikyti žinias apie medžiagos sandarą, darbą <...> nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsnio.</p> <p>9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologiškai. <...></p>				
2.	Medžiagų agregatinių būsenų kitimas	<p>1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.</p> <p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>9.1. Taikyti žinias apie medžiagos sandarą <...> nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsnio.</p>	6–8	<p>Informacinės technologijos (Microsoft Excel skaičiuoklės).</p> <p>Matematika (grafinis procesų vaizdavimas, lygčių sprendimas, standartinės skaičių išraiškos).</p>	<p>Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	
3.	Šiluminiai varikliai ir jų taikymas technikoje	<p>1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklines gamtos tyrimo priemonės, buitinius prietaisus ir</p>	5–7	<p>Biologija (mitybos grandinės, maisto energinė vertė).</p>	<p>Laboratorinis darbas „Šilumos</p>	

		<p>medžiagas. Įvertinti ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), <...> absoliutines matavimo paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.</p> <p>1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.</p> <p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>1.7. Argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti apie vietinės bendruomenės ir Lietuvos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, atsižvelgiant į socialinių, ekonomikos, aplinkos procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius bei priklausomybę, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p> <p>8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>8.2. Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius <...> reiškinius.</p> <p>8.4. Žinias apie gravitacijos, tamprumo, trinties jėgas taikyti nagrinėjant šiluminius <...> reiškinius.</p> <p>9.1. Taikyti žinias apie medžiagos sandarą, darbą, galią,</p>		<p>Istorija (pramoninis perversmas). Matematika (standartinės skaičių išraiškos, procentai).</p>	<p>kiekių palyginimas maišant šaltą ir karštą vandenį“, pranešimas, diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

		<p>naudingumo koeficientą ir jų sąryšius nagrinėjant šiluminius reiškinius.</p> <p>9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsnium.</p> <p>9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.</p>				
4.	Elektros srovė	<p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>8.3. Žinias apie jėgas taikyti nagrinėjant elektrinio ir magnetinio laukų poveikius ir kt.</p> <p>9.4. Apibūdinti elektros krūvių pasiskirstymą įelektrintuose kūnuose, <...>.</p>	6–7	Chemija (atomo sandara). Informacinės technologijos (mokoma naudotis IT teikiamomis galimybėmis ieškant, apibendrinant ir pateikiant gamtamokslinę informaciją).	Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.	
5.	Srovės stipris, įtampa, varža – elektros srovę apibūdinantys parametrai	<p>1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti <...> absoliutines matavimo paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.</p> <p>1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.</p> <p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi</p>	10–11	Informacinės technologijos (mokoma naudotis IT teikiamomis galimybėmis apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis (Microsoft Excel skaičiuoklės), tiriant ar modeliuojant elektrines grandines kompiuterinėmis programomis). Kalbos (taisyklingai vartoti mokslinius	Laboratorinis darbas „Elektros srovės stiprio matavimas“. Laboratorinis darbas „Įtampos matavimas įvairiose grandinės dalyse“. Diagnostinės užduotys skyriaus	

		<p>uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>9.5. Taikyti Omo dėsnį grandinės daliai, matuoti srovės stiprį ir įtampą.</p>		<p>terminus ir sąvokas). Matematika (funkcijų grafikų brėžimas bei skaitymas).</p>	<p>pabaigoje.</p>	
6.	<p>Elektros srovės grandinių jungimo būdai ir jų parametrų matavimas</p>	<p>1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti <...> absoliutines matavimo paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.</p> <p>1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.</p> <p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>9.6. Atpažinti mišriai sujungtose grandinėse nuoseklųjį ir lygiagretųjį jungimus, apskaičiuoti paprasčiausių elektros grandinių parametrus.</p>	8–9	<p>Informacinės technologijos (mokoma naudotis IT teikiamomis galimybėmis apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis (Microsoft Excel skaičiuoklės), tiriant ar modeliuojant elektrines grandines kompiuterinėmis programomis). Matematika (veiksmi su trupmenomis, lygčių sprendimas).</p>	<p>Laboratorinis darbas „Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas“. Laboratorinis darbas „Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas“. Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	
7.	<p>Elektros energija ir jos</p>	<p>1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir</p>	7–8	<p>Dorinis ugdymas</p>	<p>Laboratorinis</p>	

	vartojimas	<p>bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemonės, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti <...> absoliutines matavimo paklaidas.</p> <p>1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.</p> <p>1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.</p> <p>1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.</p> <p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>1.7. Argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti apie vietinės bendruomenės ir Lietuvos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, atsižvelgiant į socialinių, ekonomikos, aplinkos procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius bei priklausomybę, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p> <p>9.7. Aiškinti paprasčiausių elektros prietaisų veikimą.</p> <p>9.9. Apibūdinti energijos kitimus elektros grandinėse, įvairių elektros energijos gamybos technologijų įtaką aplinkai.</p>	<p>(veiklos pasekmių sau ir aplinkai numatymas).</p> <p>Ekonomika (elektros energijos taupymas).</p> <p>Informacinės technologijos (mokoma naudotis IT teikiamomis galimybėmis apdorojant tyrimų, bandymų ir stebėjimų duomenis (Microsoft Excel skaičiuoklės), tiriant ar modeliuojant elektrines grandines kompiuterinėmis programomis).</p> <p>Socialiniai mokslai (nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams, darnaus vystymosi tematika).</p> <p>Technologijos (mokomasi saugoti gamtą ūkiniame šeimos ir visuomenės gyvenime, teorijos pagrindžiamos praktiniais pavyzdžiais, rūpinamasi sauga).</p>	<p>darbas „Lempute tekančios srovės galios ir darbo apskaičiavimas“.</p> <p>Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.</p>	
--	------------	---	--	---	--

8.	Srovės įvairiose terpėse taikymas	<p>1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>1.7. Argumentuojant savo nuomonę, diskutuoti apie vietinės bendruomenės ir Lietuvos gyvenimo sąlygų gerinimo būdus, atsižvelgiant į socialinių, ekonomikos, aplinkos procesų ir reiškinių tarpusavio ryšius bei priklausomybę, gamtos mokslų laimėjimus, teigiamus ir galimus neigiamus jų ypatumus.</p>	2–3	<p>Chemija (atomo sandara, elektrolizė). Informacinės technologijos (mokoma naudotis IT teikiamomis galimybėmis apdorojant stebėjimų duomenis). Socialiniai mokslai (nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams, darnaus vystymosi tematika).</p>	Formuojamas vertinimas.	
9.	Elektromagnetiniai reiškiniai	<p>1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones <...>.</p> <p>1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją apie gamtos reiškinius įvairiuose šaltiniuose, gautą informaciją apibendrinti, klasifikuoti ir perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.</p> <p>9.8. Apibūdinti magnetinį lauką.</p>	5–8	<p>Geografija (Žemės magnetinis laukas, kompasas). Socialiniai mokslai (nagrinėjama gamtos mokslų ir technologijų įtaka visuomenės raidos procesams, darnaus vystymosi tematika).</p>	Laboratorinis darbas „Elektromagnetinio surinkimas ir išbandymas“. Diagnostinės užduotys skyriaus pabaigoje.	

3.4.2. Trumpalaikis planavimas

Trumpalaikis planavimas atliekamas prieš pradėdant naujo etapo/ciklo/temos išskirto *Ilgalaikiame plane* mokymąsi ir, esant reikalui, koreguojamas, tikslinamas, atsižvelgiant į tai kaip sekasi pasiekti numatytus rezultatus. Planuojant trumpajam laikotarpiui labai svarbu išskirti konkrečius, pamatuojamus, orientuotus į rezultatą uždavinius kiekvienai pamokai, atsižvelgti į mokinių pasiekimus, klasės ypatumus, sukongretinti mokymosi veiklas, numatyti individualizavimą ir diferencijavimą. Labai patogu, jei yra galimybė, naudotis trumpalaikio plano elektronine versija, nes tuomet nesudėtinga jį koreguoti ir papildyti, pritaikyti konkrečiai klasei.

Toliau pateikiami *Trumpalaikiai planai* iliustruoja, kaip galima būtų suplanuoti 9 klasės I skyriaus *Vidinė kūnų energija ir jos kitimas* ir IV skyriaus *Elektros srovė* mokymąsi. Mokytojas, atsižvelgdamas į savo patirtį ir poreikius gali užsirašyti savo parengtą planą jam patogia forma arba, jei naudojasi pateiktu pavyzdžiu, pakeisti/papildyti pateikto trumpalaikio plano lentelę jam aktualiomis skiltimis (pvz., *Namų užduotys*, *Vertinimas*). *Pastabose* gali būti pažymėti prieš pamoką daromi tikslinimai, individualios užduotys mokiniams, darbo skirtingose klasėse ypatumai, jei mokytojas dirba ne vienoje 9 klasėje, ir pan.

Skiltyje *Mokymosi veiklos* pasiūlyti eksperimentai gali būti papildyti arba pakeisti kitais, atsižvelgiant į turimas priemones.

Individualizavimą ir diferencijavimą mokytojas gali detaliau aprašyti *Mokymosi veiklose* (*Vertinime*, *Namų užduotyse*).

Taip išsamiai ir detalai parengtas trumpalaikis planas, gali atstoti pamokos planą. Tuomet tik reikia parengti medžiagą pamokai ir padaryti tikslinimus skiltyje *Pastabos*, atsižvelgiant į anksčiau vykusią pamokų rezultatus, mokinių pasiekimus ir iškilusias problemas.

I skyriaus *Vidinė kūnų energija ir jos kitimas* trumpalaikis planas

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami šiluminius reiškinius pastebi dėsningumus, supranta ir taiko vidinės energijos, šilumos, savitosios šilumos ir kuro degimo šilumos sąvokas, energijos tvermės dėsnį, tikslingai vartoja fizikinių dydžių simbolius ir dimensijas, sprendžia nesudėtingus praktinius uždavinius;
- tyrinėdami įvairias medžiagas, atpažįsta šilumos laidininkus ir izoliatorius, apibūdina jų panaudojimą, klasifikuoja jų savybes;
- atlikdami tyrimus kelia hipotezes, planuoja ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, atlieka stebėjimus ir bandymus, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, formuluoja pagrįstas išvadas;
- tyrinėdami ir analizuodami šiluminius reiškinius išsiugdo mokslinę pasaulėvoką ir atsakomybę už gamtos išsaugojimą ir racionalų išteklių naudojimą.

Mokinių pasiekimai Bendrosiose programose

Mokinių pasiekimai		
Nuostatos	Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1. Gamtos tyrimai		
Noriai, saugiai ir kūrybingai tyrinėti gamtinius reiškinius.	1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklines gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. Įvertinti ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), <...> absoliutines matavimo paklaidas.	1.1.1. Paašškinti gamtos tyrimų schemą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai ir išvados. 1.1.2. Pagal aprašymą atlikti stebėjimus ir bandymus. 1.1.3. Matuoti laiką, ilgį, masę, temperatūrą, tūrį. <...> Nurodyti, kaip teisingai perskaityti matavimo prietaiso rodmenis. 1.1.5. Paašškinti, kaip įvertinama ilgio, masės, temperatūros, tūrio (kai naudojamas matavimo cilindras), <...> absoliutinė matavimo paklaida. 1.1.6. Paašškinti saugaus elgesio su buitinais prietaisais taisykles.
	1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.	1.2.1. Vartojant fizikinių dydžių simboliais užrašyti, kaip nustatoma vidutinė dydžių reikšmė. 1.2.2. Nubrėžti skritulinę ar stulpelinę diagramą, paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus naudojantis duomenų lentelėmis ar skaičiuokle (pvz., <i>Microsoft Excel</i>). 1.2.3. Pagal pateiktą pavyzdį apskaičiuoti dydžius, pildyti jų reikšmių lenteles ir jomis naudojantis nubrėžti paprasčiausius dydžių priklausomybės grafikus. 1.2.4. Užrašyti standartinę skaičiaus išraišką ir atlikti veiksmus su skaičiais, užrašytais standartine išraiška. 1.2.5. Paašškinti, kaip rašomos ir kopijuojamos dydžių apskaičiavimo formulės skaičiuoklėje (pvz., <i>Microsoft Excel</i>). 1.2.6. Rezultatus pristatyti naudojantis pateikčių rengimo programa (su įkeltais paveikslais ar formulėmis).
	1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paašškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.	1.3.1. Paašškinti, kas yra tyrimų rezultatas ir kas yra išvada.
	1.4. Operuoti pagrindiniais matavimo vienetais. Kartotinius ar dalinius SI vienetus paversti pagrindiniais.	1.4.1. Nurodyti pagrindinius ilgio, masės, ploto, tūrio, temperatūros, tankio, <...> energijos, laiko <...> matavimo vienetus.

	1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.	1.5.1. Savais žodžiais paaiškinti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų: kaip planuoti mokymosi ir tiriamąją veiklą, kokias mokymosi strategijas taikyti, iš kokių šaltinių mokytis, kaip vertinti mokymosi rezultatus, kaip išsiaiškinti asmenines savybes, padedančias mokytis gamtos mokslų.
Domėtis prioritetinėmis gamtos mokslų ir technologijų plėtotės kryptimis Lietuvoje, profesijomis, kurioms itin reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų. Kritiškai vertinti mokslo ir technologijų laimėjimus.	1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose, teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.	1.6.1. Mokėti naudotis bibliotekų paslaugomis. 1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos sistemomis, pvz., <i>Google</i> , <i>Search.lt</i> ir kt. 1.6.3. Išvardyti patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių rūšis. 1.6.4. Nurodyti gamtamokslinio pranešimo struktūrą: tikslai, uždaviniai, tyrimo metodai, rezultatai ir išvados, jų pritaikymo galimybės.
8. Judėjimo ir jėgų pažinimas		
Domėtis judėjimo dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdieniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.	8.1. Žinias apie šiluminį judėjimą taikyti nagrinėjant šiluminius reiškinius.	8.1.1. Paaiškinti, kas yra šiluminis judėjimas. 8.1.2. Nurodyti, nuo ko priklauso šiluminio judėjimo greitis.
	8.2. Žinias apie judėjimą apibūdinančius fizikinius dydžius ir jų sąryšius taikyti nagrinėjant šiluminius <...> reiškinius.	8.2.1. Savais žodžiais paaiškinti <i>trajektorijos</i> <...> <i>greičio</i> , <...> sąvokas <...> taikyti nagrinėjant šiluminį molekulių judėjimą <...>.
	8.7. Nagrinėjant šiluminius reiškinius remtis Archimedo dėsniu.	8.7.1. Savais žodžiais paaiškinti Archimedo dėsnį.
9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas		
Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą ir racionalų išteklių naudojimą.	9.1. Taikyti žinias apie medžiagos sandarą, darbą, galią, naudingumo koeficientą ir jų sąryšius nagrinėjant šiluminius reiškinius.	9.1.1. Apibūdinti molekulinę (atominę) medžiagos sandarą. 9.1.2. Apibūdinti darbą, galią<...>ir paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti.
	9.2. Aiškinant energijos virsmus gamtoje, buityje ir technikoje, remtis energijos tvermės dėsniu.	9.2.1. Savais žodžiais suformuluoti energijos tvermės dėsnį, pabrėžiant jo fundamentalumą pateikti šio dėsnio pasireiškimo gamtoje, buityje ir technikoje pavyzdžių.
	9.3. Analizuoti šiluminius procesus ir apibūdinti šiluminių reiškinių reikšmę ekologijai. Pagrįsti energijos išteklių tausojimo būtinybę.	9.3.1. Apibūdinti vidinę kūnų energiją, jos kitimo būdus, temperatūrą, šilumos kiekį kaip vidinės energijos pokyčio matą. 9.3.2. Paaiškinti šilumos perdavimo būdus. 9.3.3. Medžiagos būsenos kitimą paaiškinti remiantis medžiagos molekulių (atomų) modeliu. 9.3.4. Apibūdinti savitąsias šilumas. 9.3.5. Paprasčiausiais atvejais apskaičiuoti šilumos kiekius.

		9.3.8. Skirti atsinaujinančiuosius ir neatsinaujinančiuosius energijos išteklius. 9.3.9. Nurodyti ir pagrįsti keletą energijos taupymo nebloginant gyvenimo kokybės būdų.
--	--	--

Trumpalaikis planas

Eil. Nr.	Pamokos tema	Mokymosi uždaviniai	Mokymosi veiklos	Ištekliai	Pastabos
1.	Vidinė energija – svarbus energijos išteklius.	Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> remdamiesi gyvenimiškais pavyzdžiais paaiškins, kad kylant temperatūrai spartėja kūną sudarančių dalelių judėjimas; remdamiesi žiniomis apie medžiagos sandarą, apibūdins vidinę energiją kaip dalelių kinetinių ir potencinių energijų sumą. 	<ol style="list-style-type: none"> Atsakinėdami į pateiktus klausimus, mokiniai prisimena mechaninės energijos sampratą ir rūšis, molekulinę (atominę) medžiagos sandarą. Nagrinėjami pavyzdžiai iš kurių mokiniai suprastų, kad kylant temperatūrai greitėja dalelių šiluminis judėjimas (pvz., cukraus gabalėlio tirpimas karštame ir šaltame vandenyje). Atliekant paprastus bandymus (pvz., išmetamas sunkus rutulys, nukritęs ant metalinės plokštės sustoja), aiškinamasi energijos virsmus, atsižvelgiant į kūnų išilimą ir deformacijas. Remiantis vidinės energijos apibrėžimu, aiškinamasi, nuo ko priklauso kūnų vidinė energija. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	Sunkus metalinis rutulys, metalinė plokštė	
2.	Vidinės energijos kitimas atliekant darbą.	Mokiniai atlikę bandymus paaiškins, kad kūnui atliekant darbą jo vidinė energija mažėja, o išorinėms jėgoms atliekant darbą – didėja.	<ol style="list-style-type: none"> Nagrinėjami gyvenimiški pavyzdžiai susieti su vidinės energijos kitimu atliekant darbą. Atliekami paprasti bandymai, pvz., trinamos rankos, trintuku trinamas stalas, lankstoma viela ir kt. Aiškinamasi kas sieja atliktus bandymus, kas vyko bandymuose naudotų kūnų viduje, kas parodė, kad pakito kūnų vidinė energija, daromos išvados. Mokiniai paaiškina mokytojo demonstruojamus 2 ir 4 vadovėlyje (12 ir 13 psl.) aprašytus bandymus. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	Trintukai, viela, žalvarinis vamzdelis su kamšteliu, eteris, virvutė, storasienis butelis, vanduo, kamštis su vamzdeliu, pompa.	

3.	Šilumos laidumo reikšmė gamtoje, buityje ir technikoje.	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie šiluminį judėjimą, paaiškins, kaip šiluma perduodama iš karštesnių kūno vietų į šaltesnes; • atlikę bandymus su paprasčiausiais buitinais daiktais, pateiks bent po 3 šilumos laidininkų ir izoliatorių pavyzdžius ir paaiškins, kur šios medžiagos naudojamos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojama dujų, skysčių ir kietųjų kūnų sandara. Aiškinamasi kas vyksta kai vienos kūno dalies temperatūra didėja ir kaip energija perduodama iš karštesnės kūno dalies į šaltesnę. Nagrinėjami kietųjų kūnų, skysčių ir dujų šiluminio laidumo skirtumai dėl jų medžiagos sandaros. 2. Atlikdami bandymus su metaliniais, plastmasiniais, mediniais šaukštais, stiklinėmis, metaliniais, moliniais puodeliais ir pan., aiškinasi, kurios medžiagos yra šilumos laidininkai, o kurios – izoliatoriai. 3. Remiantis mokinių gyvenimiška patirtimi aptariama kur turėtų būti naudojami šilumos laidininkai ir kur – izoliatoriai. Naudodamiesi internetu ar enciklopedijomis, mokiniai suranda daugiau informacijos apie šilumos laidininkų bei izoliatorių naudojimą ir apibendrinę pristato klasės draugams. 4. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	<p>Metalinis, plastmasinis, medinis šaukštai; metalinis, molinis ir porcelianinis puodeliai; prietaisas šiluminiam laidumui demonstruoti.</p> <p>Interneto svetainės</p>	
4.	Konvekcijos reikšmė gamtoje, buityje ir technikoje.	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atlikę bandymus, paaiškins šilumos perdavimą skysčiuose ir dujose konvekcijos būdu – skysčių ar dujų srautais; • remdamiesi gyvenimiška patirtimi ir įgytomis žiniomis pateiks 3 konvekcijos pavyzdžius. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atliekami bandymai su šildomu skysčiu bei oru ir remiantis mokinių žiniomis apie medžiagos sandarą, tankį, Archimedo jėgą, aiškinamasi, kodėl šiltos skysčių ir dujų srovės kyla į viršų, o šaltos leidžiasi žemyn, apibrėžiama konvekcijos sąvoka. 2. Naudodamiesi internetu, enciklopedijomis ar mokytojo iš anksto parengta medžiaga, mokiniai suranda informaciją apie praktinę konvekcijos reikšmę ir apibendrinę pristato klasės draugams. 3. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	<p>Spiritinė lemputė, popierinis sukutis, stiklinė kolba, kalio permanganato grūdėliai, mėgintuvėlis, vanduo.</p> <p>Interneto svetainės</p>	
5.	Spinduliavimo reikšmė gamtoje, buityje ir technikoje.	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi pavyzdžiais, paaiškins, kad šilumą galima perduoti ne tik medžiagomis, bet ir tuštumoje spinduliavimu; • remdamiesi pavyzdžiais ir eksperimentu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atliekami bandymai (pvz., laikant rankų delnus lygiagrečiai 5–10 cm atstumu jaučiama šiluma) ir nagrinėjami pavyzdžiai (pvz., Žemės paviršius nuo Saulės, žmonės prie laužo), kai kūnai įšyla per atstumą ir aiškinamasi, kaip šiluma perduodama ne medžiagomis. 2. Atliekami bandymai su tamsiais, baltais ir veidrodiniais paviršiais bei daugiau ir mažiau įkaitusiais kūnais; formuluojamos išvados apie kūnų įkaitimą ir spinduliavimą. 3. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai 	<p>Šilumos imtuvas (plonasiene apskrita dėžutė), skysčio manometras, šildytuvas arba stalinė lempa.</p>	

		rezultatais, paaiškins, kad spinduliuoja tik aukštesnės nei aplinkos temperatūra kūnai, o šilumos spinduliavimo ir sugėrimo sparta priklauso nuo kūno ir aplinkos temperatūrų skirtumo ir kūno spalvos.	panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys.		
6.	Šilumos kiekis kaip energijos pokyčio matas.	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • apibrėš šilumos kiekį kaip vidinės energijos pokytį; • remdamiesi bandymais, paaiškins, kad kūno gautas arba atiduotas šilumos kiekis priklauso nuo kūno masės, temperatūros pokyčio ir kūno medžiagos; • medžiagos savitąją šilumą apibūdins kaip šilumos kiekį, kurio reikia 1 kg medžiagos sušildyti 1 °C. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remiantis mokinių žiniomis apie kūnų vidinės energijos kitimą perduodant šilumą, apibrėžiama šilumos kiekio sąvoka. 2. Pakartojama eksperimento atlikimo schema, mokomasi formuluoti hipotezę, planuojami ir atliekami bandymai įrodantys, kad šilumos kiekis priklauso nuo kūno masės, jo temperatūros pokyčio ir medžiagos, formuluojamos išvados. 3. Remiantis atliktų bandymų išvadamis, paaiškinama savitosios šilumos sąvoka, jos fizikinė prasmė ir matavimo vienetai, užrašoma šilumos kiekio skaičiavimo formulė, mokomasi spręsti uždavinius. 4. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai, panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	Elektrinė viryklė, cheminės stiklinės su vandeniu ir aliejumi, termometras.	
7.	Šilumos kiekio apskaičiavimas.	Mokiniai naudodamiesi šilumos kiekio formule apskaičiuos kūno gautą arba atiduotą šilumos kiekį, savitąją šilumą, masę ar temperatūrą.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojama uždavinių sprendimo eiga (analizė, duomenų užrašymas simboliškai, formulių pasirinkimas, skaičiavimai, atsakymo įvertinimas ir užrašymas), matematinių reiškinių pertvarkymo taisyklės. 2. Pateikiami vieno ar kelių uždavinių sprendimo pavyzdžiai. 3. Pradžioje sprendžiami paprasti, nereikalaujantys vienetų keitimo ir formulių išvedimo, uždaviniai. <p>Vėliau dirbdami individualiai ir grupėse, mokiniai sprendžia ir analizuoja uždavinius, taip pat ir grafinius, pagal savo pasiekimų lygį. Mokytojas, taikydamas įvairias strategijas ir metodus (pvz., šviesoforo), esant reikalui, padeda mokiniams.</p>	Uždavinynai, padalomoji medžiaga.	

			4. Aptariama kaip sekėsi spręsti uždavinius, kokios iškilo problemos, atsakoma į mokinių klausimus.		
8.	Šilumos balanso lygties taikymas uždavinių sprendimui.	Mokiniai nagrinėdami šilumos apykaitą tarp dviejų kūnų taikys energijos tvermės dėsnį.	1. Analizuojami buitiniai pavyzdžiai, kai vieni kūnai netenka, o kiti gauna šilumos, atsižvelgiama į energijos nuostolius. Pakartojamas energijos tvermės dėsnis. 2. Lentoje sprendžiami keli uždaviniai akcentuojant uždavinio sprendimo etapus. 3. Dirbdami individualiai ir grupėse, mokiniai sprendžia ir analizuoja uždavinius, pagal savo pasiekimų lygį. Mokytojas, taikydamas įvairias strategijas ir metodus (pvz., šviesoforo), esant reikalui, padeda mokiniams. 4. Aptariama kaip sekėsi spręsti uždavinius, kokios iškilo problemos, atsakoma į mokinių klausimus.	Uždavinynai, padalomoji medžiaga.	
9.	Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas eksperimentiniu būdu.	Mokiniai pagal pateiktą aprašymą atliks laboratorinį darbą, apskaičiuos kietojo kūno savitąją šilumą ir nustatys, iš kokios medžiagos pagamintas kūnas.	1. Mokytojas primena mokiniams saugaus darbo taisykles. Aptariama kaip laboratorinio darbo metu bus dalijami karšti ritinėliai. 2. Akcentuojami pagrindiniai laboratorinio darbo etapai ir aptariamas vertinimas. Atsakoma į mokinių klausimus. 3. Dirbdami poromis mokiniai atlieka laboratorinį darbą, užrašo ir apdoroja rezultatus, padaro išvadą. <i>Pastaba.</i> Jeigu mokinių pasiekimų lygis yra žemas, laboratorinį darbą galima supaprastinti nurodant ritinėlio masę. 4. Esant reikalui mokytojas konsultuoja. 5. Aptariama kaip sekėsi atlikti laboratorinį darbą, kokios iškilo problemos ir atsakoma į mokinių klausimus.	Metaliniai ritinėliai, kalorimetrai, termometrai, svarstyklės, svarsčiai, indai vandeniui, siūlai.	
10.	Kuras kaip energijos šaltinis.	Mokiniai: <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi gyvenimiškais kuro naudojimo pavyzdžiais, paaiškins, kad kurui degant išsiskiriantis šilumos kiekis priklauso nuo kuro masės ir jo rūšies; • kuro degimo šilumą apibūdins kaip šilumos 	1. Aptariami laboratorinio darbo rezultatai. Paaiškinama kaip taisyti dažniau pasitaikiusias klaidas ar blogai suformuluotas išvadas. 2. Aiškinamasi kas yra kuras. 3. Atliekamas bandymas (du vienodi mėgintuvėliai su vienodu kiekiu vandens kaitinami skirtingais šilumos šaltiniais, pvz., žvake ir spiritine lempute) ir aptariami gyvenimiški pavyzdžiai įrodantys, kad degant kurui išsiskiriantis šilumos kiekis priklauso nuo sudegusio kuro masės ir jo rūšies. 4. Remiantis atlikto bandymo išvada, paaiškinama kuro degimo šilumos sąvoka, jos fizikinė prasmė ir matavimo vienetai. Užrašoma šilumos	Du vienodi mėgintuvėliai, vanduo, šilumos šaltiniai: žvakė, spiritinė lemputė.	

		kiekį, kuris išsiskiria visiškai sudegus 1 kg kuro.	kiekio, išsiskiriančio visiškai sudegus kurui, skaičiavimo formulė, mokomasi spręsti uždavinius. 5. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys.		
11.	Apibendrinimas ir uždavinių sprendimas.	Mokiniai įsivertins ir aptars savo pasiekimus: įgytas žinias ir supratimą, gebėjimus bei nuostatas mokantis šio skyriaus medžiagą.	1. Skyriaus medžiaga apibendrinama naudojant Bendrųjų programų pasiekimų lentelę: mokiniai dirbdami poromis atsako į kokybinius kartojimo klausimus, sprenddami uždavinius pasitikrina žinias ir gebėjimus, diskutuoja apie atsakomybę už gamtos išsaugojimą ir racionalų išteklių naudojimą. 2. Diskutuodami tarpusavyje ir klausinėdami mokytojo išsiaiškina iškilusius klausimus. 3. Aptariama būsimo kontrolinio darbo užduotis ir jos vertinimas.	Bendrųjų programų pasiekimų lentelė, uždavinynai, padalomoji medžiaga.	
12.	Kontrolinis darbas	Mokiniai remdamiesi įgytomis žiniomis ir gebėjimais atliks pateiktas užduotis.	Diagnostinės užduotys rengiamos taip, kad: 1. Atitiktų tai, ko buvo mokoma. 2. 50 proc. užduoties taškų tikrintų žinias ir supratimą, o 50 proc. – problemų sprendimo gebėjimus. 3. 30 proc. užduočių būtų lengvos, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. – sunkios.	Diagnostinės užduotys.	
13	Apibendrinimo-refleksijos pamoka	Mokiniai remdamiesi mokytojo kontrolinio darbo vertinimais išsiaiškina nesuprastus dalykus.	Aptariama, ką rodo kontrolinio darbo rezultatai. Dirbdami grupėse ir individualiai, mokytojo konsultuojami, mokiniai aiškinasi, kokios ir kodėl padarytos klaidos, kaip jas ištaisyti, ko dar reikėtų pasimokyti, kad ateityje panašios klaidos nebūtų kartojamos.		Priklausomai nuo kontrolinio darbo rezultatų gali būti skirta ir mažiau nei visa pamoka laiko.

**IV skyriaus
Elektros srovė
trumpalaikis planas**

Uždaviniai

Mokiniai:

- tyrinėdami ir analizuodami kūnų įelektravimo reiškinį apibūdina elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką, kūnų įsielektrinimą aiškina elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą, paaiškina, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo kūno paviršiaus ploto, sprendžia nesudėtingus praktinius uždavinius;
- atlikdami tyrimus kelia hipotezes, planuoja ir, saugiai naudodamiesi laboratorine įranga ir medžiagomis, atlieka stebėjimus ir bandymus, apibendrina gautus duomenis, vertina jų tikslumą ir patikimumą, formuluoja pagrįstas išvadas.

Mokinių pasiekimai Bendrosiose programose

Mokinių pasiekimai		
Nuostatos	Gebėjimai	Žinios ir supratimas
1. Gamtos tyrimai		
Noriai, saugiai ir kūrybingai tyrinėti gamtinius reiškinius.	1.1. Savarankiškai suplanuoti ir atlikti stebėjimus ir bandymus. Saugiai ir kūrybingai naudoti mokyklinės gamtos tyrimo priemones, buitinius prietaisus ir medžiagas. <...>	1.1.1. Paaiškinti gamtos tyrimų schemą: problema, hipotezė, stebėjimas ar bandymas, rezultatai ir išvados. 1.1.2. Pagal aprašymą atlikti stebėjimus ir bandymus.
	1.2. Pritaikyti matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu.	1.2.6. Rezultatus pristatyti naudojantis pateiktųjų rengimo programa (su įkeltais paveikslais).
	1.3. Įvertinti gautų bandymų rezultatų realumą, formuluoti pagrįstas išvadas, analizuoti ir paaiškinti savo ir draugų gautų stebėjimų bei bandymų rezultatų skirtumus ir jų priežastis.	1.3.1. Paaiškinti, kas yra tyrimų rezultatas ir kas yra išvada.
	1.5. Kryptingai siekti iškeltų gamtos mokslų mokymosi uždavinių.	1.5.1. Savais žodžiais paaiškinti, kaip reikia mokytis gamtos mokslų: kaip planuoti mokymosi ir tiriamąją veiklą, kokias mokymosi strategijas taikyti, iš kokių šaltinių mokytis, kaip vertinti mokymosi rezultatus, kaip išsiaiškinti asmenines savybes, padedančias mokytis gamtos mokslų.
Domėtis prioritetinėmis gamtos mokslų ir technologijų plėtotės	1.6. Išsakyti savo idėjas, savarankiškai rasti reikiamą informaciją įvairiuose šaltiniuose,	1.6.1. Mokėti naudotis bibliotekų paslaugomis. 1.6.2. Rasti gamtamokslinę informaciją internete naudojantis paieškos

kryptomis Lietuvoje, profesijomis, kurioms itin reikia gamtos mokslų žinių ir gebėjimų. Kritiškai vertinti mokslo ir technologijų laimėjimus.	teisingai vertinti jos patikimumą, ją apibendrinti ir klasifikuoti, perteikti kitiems. Gerbti autorių teises.	sistemomis, pvz., <i>Google, Search.lt</i> ir kt. 1.6.3. Išvardyti patikimų gamtamokslinės informacijos šaltinių rūšis. 1.6.4. Nurodyti gamtamokslinio pranešimo struktūrą: tikslai, uždaviniai, tyrimo metodai, rezultatai ir išvados, jų pritaikymo galimybės.
8. Judėjimo ir jėgų pažinimas		
Domėtis judėjimo dėsniais ir jų taikymu moksle, technikoje ir kasdiniame gyvenime bei remtis jais įvairioje veikloje.	8.3. Žinias apie jėgas taikyti nagrinėjant elektrinio ir magnetinio laukų poveikius ir kt.	8.3.1. Paaiškinti, kas yra jėga, jos įtaką kūno judėjimo greičio, krypties ar kūno formos kitimui.
9. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas		
Jausti atsakomybę už gamtos išsaugojimą ir racionalų išteklių naudojimą.	9.4. Apibūdinti elektros krūvių pasiskirstymą įelektrintuose kūnuose, <...>.	9.4.1. Apibūdinti elektros krūvių sąveiką per elektrinį lauką. 9.4.2. Kūnų įsielektrinimą aiškinti elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą. Paaiškinti, kad statinį elektros krūvį galima dalyti ir kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis. 9.4.3. Remiantis pavyzdžiais paaiškinti, kaip įgyjamo statinio elektros krūvio dydis priklauso nuo konkretaus kūno paviršiaus ploto. Paaiškinti įžeminimą.

Trumpalaikis planas

Eil. Nr.	Pamokos tema	Mokymosi uždaviniai	Mokymosi veiklos	Ištekliai	Pastabos
1	Įelektrintų kūnų sąveika – elektrinis reiškiny	Mokiniai atlikę eksperimentus: <ul style="list-style-type: none"> • paaiškins kokiais būdais įelektrinami kūnai. • gebės nustatyti ar kūnas yra įsielektrinęs; • paaiškins kūnų sąveiką per elektrinį lauką. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mažomis grupelėmis atliekant eksperimentus su pieštuku, polietileno plėvele, popieriaus juostele, šilkinė skiaute, plastmasiniu rašikliu, prisimenama, kokiais būdais galima kūnus įelektrinti ir kaip sąveikauja įelektrinti kūnai. 2. Aptariant atliktus eksperimentus, prisimenama nuo ko priklauso įelektrintų kūnų sąveika, kad yra dvi elektros krūvių rūšys. 3. Atliekant eksperimentus su elektroskopu, aiškinamasi, kaip veikia elektroskopas, kaip iš jo rodyklės atsilenkimo kampo galima nustatyti padidėjo ar sumažėjo krūvis. 4. Atliekant eksperimentą su įelektrinta ant šilkinio siūlo pakabinta folijos tūtele ir tokio pat ženklo krūviu įelektrinta lazdele (atliekamas 	Stovai, šilkiniai siūlai, pieštukai, polietileno plėvelės, šilkinės skiautės, plastmasiniai rašikliai, popierinės juostelės. Elektroskopas, organinio stiklo ir ebonitinė lazdelės, šilkinė ir vilnonė skiautės.	

			<p>vadovėlyje (75 psl.) 1 bandymas, aiškinamasi, kodėl kinta siūlo nuokrypio kampas artinant lazdelę, kur didesne jėga tūtelę veikia lazdelės elektrinis laukas, kaip lauką pavaizduoti grafiškai.</p> <p>5. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai atliekamas vadovėlyje (70 psl.) aprašytas 1 bandymas, panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys.</p>	<p>Izoliacinis stovas, šilkinis siūlas, folijos tūtelė, ebonitinė arba stiklinė lazdelė.</p> <p>Du izoliaciniai stovai, šilkiniai siūlai, dvi aliuminio folijos tūtelės.</p>	
2	Ar elektros krūvi galima dalyti?	<p>Mokiniai, remdamiesi eksperimentų išvadomis, paaiškina:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kad statinį elektros krūvį galima dalyti; • kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis; • įžeminimą. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atliekant eksperimentą su dviem elektroskopais, aiškinamasi, kad elektros krūvis yra dalus (atliekamas vadovėlyje (71 psl.) aprašytas 2 bandymas) ir kaip dalijantis įgyto elektros krūvio dydis priklauso nuo kūno paviršiaus ploto. 2. Remiantis atliktų bandymų išvadomis išsiaiškinama, kad yra mažiausias nedalomas (elektrono) krūvis, kuo pagrįstas kūnų įžeminimas. 3. Naudodamiesi internetu ar enciklopedijomis, mokiniai suranda daugiau informacijos apie kūnų įžeminimą ir apibendrinę pristato klasės draugams. 4. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	<p>Du elektroskopai, du vienodi metaliniai rutuliai ir vienas didesnis arba mažesnis, organinio stiklo arba ebonitinė lazdelė, šilkinė arba vilnonė skiautė, metalinis strypelis su izoliacine rankena.</p> <p>Interneto svetainės, enciklopedijos.</p>	
3	Kaip paaiškinti kūnų įsielektrinimą?	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie atomo sandarą, kūnų įsielektrinimą paaiškina elektronų perėjimu iš vieno kūno į kitą; • atlikę užduotis įsivertins, gaus informacijos apie mokymosi pažangą, išsiaiškina spragas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojama atomo sandara. Aiškinamasi, kad įelektravimo metu įsielektrina abu kūnai, kaip pasiskirsto elektros krūviai įelektrintuose kūnuose. 2. Naudojant kompiuterines programas aiškinamasi, kodėl įelektrintas kūnas traukia neįelektrintą laidų kūną. 3. Dirbdami individualiai arba grupėse mokiniai atlieka užduotis pagal savo pasiekimų lygį. 4. Aptariama, kaip sekėsi atlikti užduotis, kokios iškilo problemos. Mokiniai suteikiama informacija apie mokymosi pažangą, išsiaiškinamos spragos, numatomos mokymo(si) strategijos. 	<p>Interneto svetainės arba kompiuterinės programos.</p> <p>Formuojamajam vertinimui skirtos užduotys</p>	
4	Elektros srovė	<p>Mokiniai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi žiniomis apie elektrinį lauką, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remiantis mokinių žiniomis apie elektrinį lauką, išsiaiškinama, kad elektringosios dalelės laidininku kryptingai juda veikiamos elektrinių jėgų, kad elektrinį lauką sukuria elektros srovės šaltinis, ko reikia, kad 	<p>Kompiuterinės programos. Interneto svetainės.</p>	

		<p>paaškins elektros srovės tekėjimą metaluose, jos kryptį grandinėje;</p> <ul style="list-style-type: none"> • remdamiesi gyvenimiška patirtimi ir eksperimentų rezultatais, paaškins kaip veikia elektros srovės šaltiniai, kokia jų paskirtis. 	<p>tekėtų elektros srovė.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Naudodamiesi kompiuterinėmis programomis mokiniai išsiaiškina, nuo ko priklauso elektros srovės kryptis grandinėje. 3. Aiškinamasi, kokie yra elektros srovės šaltiniai, kokia jų paskirtis, energijos virsmus. Atliekami vadovėlio (psl. 84–85) aprašyti 1–3 bandymai. 4. Naudodamiesi internetu, enciklopedijomis, mokiniai suranda informacijos apie akumulatorius, galvaninius elementus ir apibendrinę pristato klasės draugams. 5. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	<p>Elektrostatinė mašina; stiklinis indas, sieros rūgštis tirpalas, cinko, vario, anglinis elektrodai, lemputė, jungiamieji laidai; galvanometras, cinko, varinės, geležinės vielos galai, bulvė, obuolys, citrina.</p>	
5	Elektros grandinė	<p>Mokiniai naudodamiesi sutartiniais ženklais ir grandinių aprašymais, nubraižys nesudėtingų elektrinių grandinių schemas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakartojamos sąvokos: elektros grandinė, grandinės schema ir elektrinių grandinių schemų sutartiniai ženklai. 2. Naudodamiesi kompiuterinėmis programomis, pvz., Crocodile Physics mokiniai mokosi sujungti nesudėtingas elektros grandines, nubraižyti jų schemas. 3. Dirbdami grupėse nagrinėja ir braižo nesudėtingas elektrinių grandinių schemas. 4. Vertinimui ir įsivertinimui kaip pasiekti pamokos uždaviniai panaudojamos vadovėlio, uždavinynų ar mokytojo parengtos užduotys. 	<p>Kompiuterinės programos, pvz., Crocodile Physics</p>	
6	Skyriaus „Elektros srovė“ apibendrinimas	<p>Mokiniai: įsivertins ir aptars savo pasiekimus: įgytas žinias ir supratimą, gebėjimus bei nuostatas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skyriaus medžiaga apibendrinama naudojant Bendrųjų programų pasiekimų lentelę: mokiniai individualiai arba grupėse atlikdami užduotis patikrina žinias ir gebėjimus. 2. Diskutuodami tarpusavyje ir klausinėdami mokytojo mokiniai išsiaiškina iškilusius klausimus. 3. Aptariama būsimo kontrolinio darbo užduotis ir jos vertinimas. 	<p>Bendrųjų programų pasiekimų lentelė, formuojamajam vertinimui skirtos užduotys</p>	
7	Kontrolinis darbas	<p>Mokiniai: remdamiesi įgytomis žiniomis ir gebėjimais atliks pateiktas užduotis.</p>	<p>Diagnostinės užduotys rengiamos taip, kad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atitiktų tai, ko buvo mokoma; • 50 proc. užduoties taškų būtų skirta tikrinti žinias ir supratimą, 50 proc. – problemų sprendimo gebėjimus; • 30 proc. užduočių būtų lengvos, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. – sunkios. 	<p>Diagnostinės užduotys</p>	

3.5. Vadovėlių medžiagos pritaikymas

Fizika 9 klasė. V.Valentinavičiaus. Vadovėlio taikymo rekomendacijos.

Skiriau pavadinimas	Pagrindinis lygis	Aukštesnysis lygis	Patenkinamas lygis
Šiluma			
1. Vidinė energija ir jos kitimas	1.1. Šiluminis judėjimas. Vidinė energija	2, 4 užduotys	1, 6 užduotys
	1.2. Vidinės kūnų energijos kitimas atliekant darbą	8, 10 užduotys	3, 4, 6 užduotys
	1.3. Šilumos laidumas	2, 4, 5, 8 užduotys	7 užduotis
	1.4. Konvekcija	6, 7, 8, 10 užduotys	2, 4, 5 užduotys
	1.5. Šiluminis spinduliavimas	5, 8, 11 užduotys	1, 4, 6 užduotys
	1.6. Šilumos kiekis	8, 9 užduotys	5, 7 užduotys
	1.7. Šilumos kiekio apskaičiavimas	5, 6, 7, 10, 11, 12 užduotys	1,2 užduotys
	1-asis laboratorinis darbas. Kietojo kūno savitosios šilumos apskaičiavimas	2 užduotis	
	1.8. Kuro degimo šiluma	9,10,11 užduotys	2, 4 užduotys
2. Medžiagos agregatinių būsenų kitimas	2.1. Medžiagos agregatinės būsenos		
	2.2. Lydymasis	11,12 užduotys	1, 2, 5, 6 užduotys
	2.3. Kietėjimas	7,14,15,16 užduotys	4, 8 užduotys
	2.4. Garavimas ir kondensacija	7, 11, 12 užduotys	4, 5 užduotys
	2.5. Virimas	3, 9,10 užduotys	1, 7 užduotys
3. Šiluminiai varikliai	3.1. Vidaus degimo variklis	6,7,8,9,10 užduotys	1, 4 užduotys
	3.2. Garo turbina	5, 6 užduotys	2, 3 užduotys
	3.3 Energijos tvermės dėsnis šiluminiuose procesuose	5,7,8,9 užduotys	2, 6 užduotys
	2-asis laboratorinis darbas. Šilumos kiekių palyginimas maišant šaltą ir karštą vandenį.	1,2,3 užduotys	
	3.4. Šiluminiai reiškiniai ir ekologinės problemos	3,5,9 užduotys	1, 2 užduotys
Elektra			
4. Elektros srovė	4.1. Įelektrinti kūnai ir jų sąveika	6, 8,10, 12 užduotys	1, 2, 3, 4, 5, 7 užduotys

	4.2. Elektrinis laukas	4, 5, 10 užduotys	1, 2, 3, 6, 7 užduotys
	4.3. Kūnų įelektrinimo aiškinimas	11 užduotis	1, 2, 3, 5 užduotys
	4.4. Elektros srovė metaluose	7 užduotis	2, 4, 5 užduotys
	4.5. Elektros srovės šaltiniai	1, 4 užduotys	7 užduotis
	4.6. Elektros grandinė	6, 7 užduotys	1, 2, 3 užduotys
5. Elektros srovės stipris, įtampa, varža	5.1. Elektros srovės stipris	3, 4 užduotys	5 užduotis
	3-asis laboratorinis darbas. Elektros srovės stiprio matavimas		1, 2, 3, 4, 5 užduotys
	5.2. Elektrinė įtampa	6, 7, 9, 10 užduotys	2, 4, 5 užduotys
	4-asis laboratorinis darbas. Elektrinės įtampos matavimas įvairiose grandinės dalyse		1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 užduotys
	5.3. Laidininko elektrinė varža		2, 3, 5, 8 užduotys
	5.4. Laidininko varžos apskaičiavimas	1, 2, 3, 11 užduotys	6 užduotis
	5.5. Reostatai	4,8,9, 10 užduotys	1, 2, 3, 5 užduotys
	5.6. Omo dėsnis grandinės daliai	10 užduotis	1, 2, 3 užduotys
6. Laidininkų jungimo būdai	6.1. Nuoseklusis laidininkų jungimas	7, 9, 10 užduotys	1, 3 užduotys
	5-asis laboratorinis darbas. Nuosekliojo laidininkų jungimo tyrimas		1, užduotis
	6.2. Lygiagretusis laidininkų jungimas	7, 10, 11 užduotys	1, 2, 4, 8 užduotys
	6-asis laboratorinis darbas. Lygiagrečiojo laidininkų jungimo tyrimas	9 užduotis	1, 2, 3, 4, 5 užduotys
	6.3. Mišrusis laidininkų jungimas	6, 7, 8 užduotys	
7. Elektros srovės darbas ir galia	7.1. Elektros srovės darbas	11 užduotis	1, 4, 5, 9 užduotys
	7.2. Elektros srovės galia	5, 10 užduotys	4, 7 užduotys
	7-asis laboratorinis darbas. Elektros lemputė tekančios srovės galios ir darbo apskaičiavimas	5, 7, 9 užduotys	4, 8 užduotys
	7.3. Paprasčiausi elektriniai prietaisai	4, 5, 6, 9 užduotys	1, 2, 3, 8 užduotys
	7.4. Saugikliai	11, 12 užduotys	2, 6, 7 užduotys
	7.5. Elektros srovės poveikis žmogaus organizmui		1, 3, 4, 5 užduotys
8. Elektros srovė įvairiose terpėse*	8.1. Elektros srovė skysčiuose*	4 užduotis	8.1. – susipažinti; 2 užduotis
	8.2. Elektros srovė dujose*	5, 6, 7 užduotys	8.2. – susipažinti;

	8.3. Elektros srovė vakuume*	5, 6, 7 užduotys	8.3. – susipažinti;
	8.4. Elektros srovė puslaidininkiuose*	4, 5 užduotys	8.4. – susipažinti;
9. Elektromagnetiniai reiškiniai	9.1. Elektros srovės magnetinis laukas	1, 8, 9 užduotys	2 užduotis
	8-asis laboratorinis darbas. Elektromagneto surinkimas ir išbandymas	4, 6, 7 užduotys	2, 3 užduotys
	9.2. Telefonas. Telegrafas.	4, 5 užduotys	1, 2 užduotys
	9.3. Nuolatiniai magnetai	1, 6, 8 užduotys	2 užduotis
	9.4. Žemės magnetinis laukas	6 užduotis	
	9.5. Elektros variklis	6 užduotis	1 užduotis

* Paragrafus 8.1. *Elektros srovė skysčiuose*, 8.2. *Elektros srovė dujose*, 8.3. *Elektros srovė vakuume*, 8.4. *Elektros srovė puslaidininkiuose* siūlome nedėstyti tokia apimtimi, kaip pateikta vadovėlyje, nes viršija Bendrosios programos numatytas turinio apimtis: „Elektros srovė įvairiose terpėse: aiškinamasi, kad elektros srovė gali tekėti skysčiuose, dujose, vakuume ir puslaidininkiuose; nagrinėjamas metalų elektroninis laidumas, elektros srovės tekėjimo įvairiose terpėse taikymas (dėsniai ir voltamperinės charakteristikos nenagrinėjamos)²“.

² Pradinio ir pagrindinio ugdymo Bendrosios programos. (PATVIRTINTA Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433), psl.925

3.6. Ugdymo procesas

Ugdymo procesas šiandien neatsiejamas nuo pasikeitimų, kuriuos skatina ir įtakoja gyvenimo sąlygų ir visuomenės poreikių pasikeitimas, sparčiai besivystančių informacinių komunikacinių technologijų įsiskverbimas į mūsų gyvenimą, globalizacijos mąstai ir kiti reiškiniai. Mokytojas turintis nemažą patirtį, organizuodamas mokinių mokymąsi, jų įsitraukimą į aktyvią tiriamąją veiklą gali nesunkiai pritaikyti gerai įvaldytus metodus ir pasitelkti naujus, aprašytus pedagoginėje literatūroje. Jaunas mokytojas pasitelkdamas įgytas studijų metu žinias ir bendradarbiaudamas su patyrusiais kolegomis taip pat greičiau įgys reikalingos patirties. Labai svarbus visų mokyklos mokytojų tarpusavio bendravimas ir bendradarbiavimas siekiant užsibrėžtų tikslų, užtikrinant ugdymo proceso dermę ir tęstinumą visų dalykų pamokose.

Esame pratę pateikti mokiniams problemos sprendinius ir reikalauti iš jų šių sprendinių išmokimo, o turėtume skatinti mokinius tyrinėti problemą ir rasti jos sprendinius. Reikėtų susitelkti ties procesu o ne galutiniais rezultatais – tik taip parengsime mokinius mokytis visą gyvenimą, ugdysime jų kūrybiškumą ir skatinsime susidomėjimą. Mokiniai turėtų išmokti taikyti mokslinio tyrimo modelį, tuomet ugdymo procesas taps motyvuojančiu ir rezultatyviu. Reikėtų skirti nemažai laiko ir dėmesio informacijos atrankai, struktūravimui ir apdorojimui, taip parengiant mokinius tyrimų pabaigoje daryti pagrįstas išvadas. Mokiniai turėtų būti skatinami mąstyti, reflektuoti ir priimti vis geriau argumentuotus ir pagrįstus sprendimus. „Pagrindinis ugdymo tikslas – ne perteikti kuo daugiau informacijos, o stengtis tyrimo metu šią informaciją suvienyti, apibendrinti, padaryti kuo labiau sklandžią ir vienalytę“³

Šioje metodinėje medžiagoje 6.2 ir 6.3 skyreliuose pateikti pamokų aprašymai rodo, kaip galima įtraukti mokinius į aktyvią tiriamąją veiklą. Svarbu sudaryti mokiniams galimybę savarankiškai pasirinkti tyrimo tematiką ir priemones, leisti jiems dirbti grupėse ir pasiskirstyti vaidmenimis pagal jų pasiekimų lygį ir mokymosi stilių. Mokiniai turėtų mokytis vertinti ir įsivertinti atliktus darbus, suprasti sėkmės ir nesėkmės priežastis, planuoti kitus darbus, atsižvelgiant į jau padarytų darbų rezultatus. Taip sudarysime mokiniams sąlygas kiekvienam patirtį sėkmę ir mažais žingsneliais eiti geresnių pasiekimų link.

Mokinių atskirose grupėse atlikti ir kitiems klasės draugams pristatyti skirtingi trumpi tiriamieji darbai gali būti geru įvadų į vieno ar kito dėsningumo aiškinimąsi. Mokiniai pristatys atrastas fizikinių dydžių tarpusavio priklausomybes, o apibendrinant visą gautą medžiagą suformuluos dėsningumus ir padarys išvadas. Priklausomai nuo pamokoje iškeltų uždavinių mokinius į grupes galima suskirstyti labai skirtingai. Kartais pasiteisina aukštesnio pasiekimo lygio mokinius suburti į vieną grupę ir pateikti jiems įdomesnes, sudėtingesnes užduotys. Toliau pateikiami du Rokiškio „Romuvos“ gimnazijos fizikos mokytojo Zigmanto Meškausko netradicinių tiriamųjų darbų aprašymai, kuriuos galima naudoti dirbant su fizika besidominančiais mokiniais. Aukštesnio pasiekimo lygio mokiniams galima pasiūlyti patiems susiplanuoti tyrimo eigą ir net pasirinkti priemones.

³ Matthew Lipman *Thinking in Education* (New York: Cambridge University Press, 1991; 2nd edition, 2003).

Elektros variklio naudingumo koeficiento nustatymas PRAKTIKOS DARBAS

DARBO TIKSLAS

Nustatyti elektros variklio naudingumo koeficientą, pakeliant m masės krovinį.

UŽDAVINIAI:

Mokiniai:

1. gebės jungti elektros grandinę.
2. Išmoks apskaičiuoti elektros srovės darbą ir darbą, pakeliant krovinį į h aukštį.
3. Įgys praktinių gebėjimų nustatant variklio naudingumo koeficientą.

HIPOTEZĖ

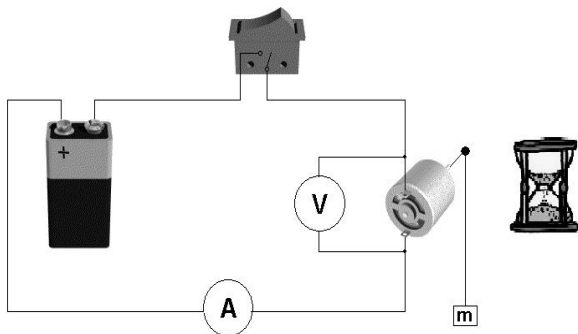
.....

PRIEMONĖS:

Ampermetras, voltmetro, jungiamieji laidai, srovės šaltinis, jungiklis, elektros, variklis, 100g masės svareliai, laikrodis, matavimo juosta.

DARBO EIGA:

1. Pagal pateiktą schemą sujunkite grandinę.



2. Užkabinę ant siūlo krovinį, išmatuokite pakėlimo aukštį.
3. Paleidę variklį su pakabintu kroviniu išmatuokite srovės stiprį I ir grandinės įtampą U .
4. Išmatuokite laiką per kurį varikliukas pakels krovinį. Bandyką pakartokite tris kartus.
5. Apskaičiuoti vidutinį laiką: $t_{vid} = (t_1 + t_2 + t_3)/3$

6. Užpildykite lentelę:

Bandymo numeris	Srovės stipris I , A	Krovinio masė m , kg	Pakėlimo aukštis h , m	Pakėlimo laikas t , s	Vidutinis pakėlimo laikas t_{vid} , s
1					
2					
3					

7. Apskaičiuoti naudingą atliktą darbą: $A_n = mgh$.
8. Apskaičiuoti visą elektros atliktą darbą: $A_v = IUt$.
9. Apskaičiuokite varikliuko naudingumo koeficientą: $\eta = (A_n / A_v) \times 100 \%$.

SKAIČIAVIMAI.

IŠVADOS.....

KONTROLINIAI KLAUSIMAI.

1. Kodėl elektros variklio mažas naudingumo koeficientas?
2. Kodėl elektros srovės atliekamas darbas daug didesnis už darbą atliktą pakeliant krovinį?

VERTINIMAS.....

Spiritinės lemputės naudingumo koeficiento nustatymas PRAKTIKOS DARBAS

DARBO TIKSLAS.

Nustatyti spiritinės lemputės naudingumo koeficientą.

UŽDAVINIAI.

1. Mokiniai gebės įvertinti kuro išskirtą šilumos kiekį.
2. Įvertins spiritinės lemputės naudingumo koeficientą.

HIPOTEZĖ.....

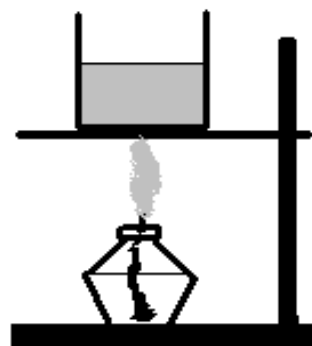
.....

PRIEMONĖS IR MEDŽIAGOS:

Spiritinė lemputė, termometras, svarstyklės, svarelių komplektas, kalorimetro išorinis indas, laboratorinis stovas, vanduo.

DARBO EIGA.

1. Nustatyti kalorimetro išorinio indo masę (m_i).
2. Įpilti į kalorimetrą vandens ir nustatyti jo masę su vandeniu (m).
3. Nustatyti vandens masę $m_v = m - m_i$
4. Išmatuoti į kalorimetrą įpildo vandens temperatūrą (t_1).
5. Nustatyti spiritinės lemputės masę su spiritu darbo pradžioje (m_1).
6. Pakaitinti vandenį ir nustatyti jo temperatūrą (t_2).
7. Nustatyti spiritinės lemputės masę bandymo pabaigoje (m_2).
8. Rasti sudegusio spirito masę $m_3 = m_1 - m_2$
9. Surašyti matavimo duomenis į lentelę.



Kalorimetro masė, m_i , kg	Kalorimetro masė kartu su vandeniu m , kg	Vandens masė m_v , kg	Pradinė vandens temperatūra t_1 , °C	Spiritinės lemputės masė bandymo pradžioje m_1 , kg	Vandens temperatūra po kaitinimo t_2 , °C	Spiritinės lemputės masė bandymo pabaigoje m_2 , kg	Sudegusio kuro masė m_3 , kg

10. Apskaičiuoti vandens ir kalorimetro gautus šilumos kiekius:

$$Q_v = c_v m_v (t_2 - t_1), \quad Q_k = c_a m_i (t_2 - t_1)$$

11. Apskaičiuoti naudingai atliktą darbą: $A_n = Q_v + Q_k$.

12. Pagal formulę $Q = qm$ apskaičiuoti sudegusio spirito išskirtą šilumos kiekį.

13. Apskaičiuoti spiritinės lemputės naudingumo koeficientą $\eta = A_n / Q$

SKAIČIAVIMAI.

IŠVADOS.....
.....
.....

KONTROLINIAI KLAUSIMAI.

1. Kodėl mažas spiritinės lemputės naudingumo koeficientas?
2. Kodėl negalima užvirinti didelio kiekio vandens spiritine lempute?
3. Kuriuose matavimuose daromos didžiausios paklaidos?

VERTINIMAS.....
.....

Humanitarinių, meninių polinkių mokinius sudominti fizika padeda integruotos fizikos, menų, lietuvių kalbos pamokos arba projektai. Vienas iš tokių projektų „Žaibas“ aprašytas Projekto „Mokymosi krypties pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams“ metodinėje medžiagoje.

Toliau pateikiama Mažeikių Sodų vidurinės mokyklos fizikos mokytojos Audronės Jonaitienės aprašyta integruota fizikos – muzikos pamoka.

INTEGRUOTA FIZIKOS – MUZIKOS PAMOKA

8 klasė

PAMOKOS TEMA: Garso bangos

PAMOKOS UŽDAVINIAI:

1. Klausydami muzikos garsų, mokiniai sugebės nusakyti garso šaltinius, apibūdinti garso charakteristikas (toną, tono aukštį, garso tembrą, garso stiprį, garsumą) ir jų požymius.
2. Atlikdami užduotis ir bendradarbiaudami mokiniai ugdytės kūrybiškumą, komunikacinius įgūdžius.

METODAI: 1. Pokalbis.
2. Minčių lietus.
3. Praktinių užduočių atlikimas.

UGDOMI GEBĖJIMAI:

Gamtamokslinio ugdymo programa:

- 9.11.7. Nurodyti garso kilmę ir pagrindines jo savybes. Apibūdinti garso sklidimo įvairiose terpėse ypatybes.
- 9.11.8. Paaiškinti infragarsą ir ultragarsą, garso vaidmenį kasdieniame gyvenime, gamtoje ir technikoje (medicinoje).
- 9.11.9. Paaiškinti triukšmo poveikį žmogaus sveikatai, nusakyti triukšmo mažinimo būdus.

Meninio ugdymo programa. Muzika:

- 2.3. Įvairiais būdais tikrintis muzikos suvokimo kokybę, išsakyti nuomonę taisyklinga kalba, vartojant tikslias sąvokas.
 - 2.3.1. Žinoti ir paaiškinti reikiamas muzikos sąvokas.
 - 2.3.2. Išklaisyti mokytojo ir draugų išsakomas nuomones ir naudotis jomis.

Pamokos struktūrinės dalys, laikas (min.)	Mokytojo veikla	Mokinių veikla
1. Probleminis įvadas. (5 min)	<p>Muzikos mokytoja pasiūlo pasiklaudyti garsų įrašų</p> <p>Fizikos mokytoja. Kuo skiriasi tylą nuo garso?</p>	<p>Klauso ir atpažįsta: žmonių kalbą, paukščių čiulbesį, medžių lapų šnarėjimą, mašinų triukšmą, muziką ir t.t. Mokiniai išsako savo mintis, nuomonę („minčių lietus“)</p>
2. Anksčiau įgytų žinių kartojimas, apibendrinimas	<p>Fizikos mokytoja užduoda klausimą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kas yra akustika? • Kas sukelia garsą? • Ar kiekvienas virpantis kūnas sukelia/skleidžia garsą? <p>Pagrįskite.</p> <p>Muzikos mokytoja. (ką galima pavirpinti.....)</p> <p>Kalbėjimo padargai yra garso šaltiniai. Tai iš plaučių išeinantis oras virpina balso stygas.</p> <p>Garsus galima išgauti specialiomis priemonėmis – muzikos instrumentais.</p> <p>Fizikos mokytoja užduoda klausimus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaip suvokiamas garsas? • Kuriais kryptimis sklinda garsas? • Kas yra garsas? • Kokios rūšies yra garso banga? • Nuo ko priklauso garso greitis? • Koku greičiu sklinda garso bangos dujose, skysčiuose, kietuosiuose kūnuose? 	<p>Atsako į klausimus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mokslas apie garsus. • Virpantys kūnai, jie vadinami garso šaltiniais. • Ne. <p>Pateikia pavyzdžių virpančių, bet neskambančių kūnų, argumentuoja atsakymus</p> <p>Mokiniai pridėjus ranką prie kaklo ir tariant kokį nors garsą, ranka jaučia virpėjimą Demonstruoja garsus įvairiais muzikos instrumentais ar jų modeliais: Styginiiais – įvairiais būdais priverčiant virpėti stygas; Pučiamaisiais – garsą sukuria virpantis oro srautas. Mušamaisiais – garsas išgaunamas rankomis arba specialiomis lazdelėmis suduodant į ištemptą odą, plokštelę, gaubtą.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virpantis oras pasiekia žmogaus ausį, veikia jos būgnelį – mes girdime garsą. • Nuo virpančio kūno į visas puses. • Mechaninė banga • Išilginė. • nuo terpės ir temperatūros. • suranda lentelėse: <p>dujose – ore – 340 m/s; skysčiuose – vandenyje – 1483 m/s kietuosiuose kūnuose – geležyje – 5850 m/s</p>

	<p>Gal iš vaikystės prisimenate pasaką apie girioje gyvenantį aidą arba girdėjote apie jį dainą? Kaip aidas vaizduojamas kuriniuose?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaip paaiškinti aidų reiškinį pasinaudojus žiniomis apie mechanines bangas bei jų savybes? • Kaip aidas gali padėti nustatyti atstumą iki kliūties? • Kokios savybės ir fizikiniai dydžiai apibūdina garsą? <p>Mokiniam pateikiamos kortelės su sąvokomis (tembras, garso tonas, garsumas, garso stipris) ir kortelės su sąvokų apibūdinimu (garso atspalvis; garsas, atitinkantis kurio nors vieno dažnio virpesius; subjektyvi garso charakteristika, klausos organais suvokiamas garso pojūtis; dydis lygus energijos kiekiui, kurį garso banga per vieną laiką perneša pro vieną plotą, statmeną bangos sklaidimo krypčiai)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ar muzikos instrumentai gali sukelti triukšmą? Pateikti pavyzdžių. • Ar yra garsų, kurių negirdime. 	<p>Dainuoja arba primena pasakas. Pasakose, dainose aidų reiškinys mokliškai nepaaiškinamas. Jis dažniausiai laikomas mitu, personifikuojamas – sutapatinamas su gyva būtybe.</p> <p>Mokiniai atsako į klausimus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • garso atspindėjimą nuo kliūties vadiname aidu. Garsas iš esmės atspindi nuo antrosios terpės ir tik iš dalies pereina į ją ir joje sklinda toliau. Aidą išgirstame tik tada, kai jį suvokiame atskirai nuo anksčiau sukulto garso. • $s = vt/2$ <p>Mokiniai sugrupuoja korteles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orkestro instrumentų derinimas prieš koncertą. • infragarsas – mažesnio negu 16–20 Hz dažnio garsas; ultragarsas – didesnio negu 20000 Hz dažnio garsas.
5. Pamokos užbaigimas.	Organizuoja refleksiją:	Mokiniai aiškinasi ko išmoko pamokoje, kuo pamoka buvo jiems naudinga, kas bendra ir skirtinga tarp fizikos ir muzikos tiriant garsus.

3.7. Vertinimas

Labai svarbi ugdymo proceso dalis yra mokinių pasiekimų vertinimas. Daug naudingos informacijos rasite knygoje mokytojui, kurioje apibendrinta projekto „Vertinimas ugdymo procese“ patirtis *Vertinimas ugdymo procese*. Vilnius: LR Švietimo ir mokslo ministerija, Švietimo plėtotos centras, 2006. Žinome, kad „...kiekviena mokykla susikuria savo mokinių pažangos ir pasiekimų vertinimo tvarką bei procedūras, kurios geriausiai atitinka mokyklos bendruomenės poreikius“⁴. Laikydamosis Moksleivių pažangos ir pasiekimų vertinimo sampratos⁵ ir mokykloje taikomos mokinių pasiekimų vertinimo sistemos pagrindinių principų, mokytojas nuolat vertina mokinių pasiekimus. Labai daug dėmesio, organizuojant ugdymą, reikėtų skirti formuojamajam vertinimui, nes jis, jei tik vykdomas nuolat ir nuosekliai, padeda didinti mokinių mokymosi motyvaciją, skatina įsitraukimą į aktyvų ir sąmoningą mokymąsi. Vertinimas yra formuojamasis, kai mokiniui pateikiamas ateities veiksmų aprašymas ir mokinyš, gavęs informaciją, gali ją panaudoti pažangai siekti. Geras grįžtamasis ryšys – tai naudinga informacija apie stipriąsias ir silpnąsias vietas, tikslūs, naudingi, konkretūs pasiūlymai, kaip daryti geriau. Svarbu ne šiaip diagnozuoti ir konstatuoti, kaip mokiniui pasisekė, kokias klaidas jis padarė ir panašiai, o aptarti su juo, kodėl tie pasiekimai yra tokie ir kaip išvengti panašių klaidų ateityje, kaip mokytis, norint pasiekti geresnių rezultatų. Labai dažnai mokiniai, kurie nors ir stropiai mokosi, geba tik atkartoti, bet nepritaiko turimų žinių naujose situacijose, nepaaiškina realių savo aplinkoje ir gamtoje stebimų reiškinių. Tokiais atvejais tinkamas formuojamasis vertinimas padės mokiniams mokytis, atrasti savo mokymosi stilių ir ateityje patirti sėkmę. Formuojamasis vertinimas padeda gerai sudėlioti prioritetus į pirmą vietą iškeliant individualu mokinio tobulėjimą, pereinant nuo „kokybės kontrolės“ prie kokybės užtikrinimo. Net tada, kai atliekami apibendrinamieji testai, vertinami kontrolinio darbo rezultatai, svarbiau už pažymį yra skatinantys mąstymą ir remiantys mokymąsi komentarai, kurie leis mokiniui pačiam pataisyti savo darbą.

Įtvirtinant naują medžiagą, arba apibendrinant reikėtų diferencijuoti mokiniams skiriamas užduotys. Mokiniai jas gali atlikti individualiai arba grupėmis, bet svarbu laiku ir tinkamai suteikti jiems grįžtamąją informaciją. Pateiksime keletą formuojamajam vertinimui skirtų diferencijuotų užduočių pavyzdžių.

Tema: Šilumos kiekio apskaičiavimas

PATENKINAMAS LYGIS

1. Kam reikalingas didesnis šilumos kiekis norint pašildyti 1 °C stiklinę vandens ar kibirą vandens?
2. 1 kg masės plieninės detalės temperatūra kaitinant padidėjo 1 °C. Kiek ir kaip pakito detalės vidinė energija?
3. Kokio šilumos kiekio reikia 0,3 kg masės vandeniui pašildyti nuo 12 °C iki 20 °C?

PAGRINDINIS LYGIS

1. Varinei ir plieninei vienodos masės detalėms perduotas vienodas šilumos kiekis. Kurios detalės temperatūra pakito daugiau? Kodėl?

⁴ „Švietimo gairės“, p. 172

⁵ Moksleivių pažangos ir pasiekimų vertinimo samprata. Patvirtinta Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministro 2004 m. vasario 25 d. įsakymu Nr. ISAK-256.

2. 120g masės papuošalas atvėsdamas nuo 66 °C iki 16 °C į aplinką išskyrė 1,5 kJ šilumos kiekį. Iš kokios medžiagos pagamintas papuošalas?
3. Dujoms perdavus 50 kJ šilumos kiekį, jų vidinė energija padidėjo 40 kJ. Kokį darbą besiplėsdamos atliko dujos?

AUKŠTESNYSIS LYGIS

1. Į vienodus puodukus įpilta po 100 g verdančio vandens. Kuriuo atveju vanduo atvės iki 50 °C greičiau, įdėjus 2 m masės sidabrinį ar m masės aliumininį šaukštelį? Kodėl?
2. Kokios masės ledo gabalui suteikus 21 kJ šilumos kiekį temperatūra pakis nuo -40 °C iki -10 °C?
3. 2 litrams skysčio temperatūrai pakelti 20 °C sunaudota 0,15 MJ šilumos kiekis. Kokia skysčio savitoji šiluma? Skysčio tankis 1,5 g/cm³.

Tema: Vidinė energija – svarbus energijos išteklius

PATENKINAMAS LYGIS

1. Kaip pakinta pašildyto kūno vidinė energija?
2. Kaip pakinta pjūklų vidinė energija pjaunant malkas? Kodėl Jūs taip galvojate?

PAGRINDINIS LYGIS

1. Dviejų geležinių detalių, kurių masės 600 g ir 300 g, temperatūros vienodos. Ar vienodos kūnų vidinės energijos? Kodėl?
2. Vienodo tūrio uždari indai pripildyti azoto. Azoto masės lygios. Pirmame inde azoto molekulių vidutinis greitis – 900 m/s, antrame – 1200 m/s. Ar vienoda induose esančio azoto temperatūra?

AUKŠTESNYSIS LYGIS

1. Jonukas vieną guminės virvutės galą įtvirtino, o kitą – tempė, kol virvutė pailgėjo. Kaip turi pasielgti Jonukas: tempti virvutę toliau ar atleisti, kad jos vidinė energija padidėtų? Kodėl?
2. Ežeru dideliu greičiu plaukia kateris. Ar dėl to pakinta ežero vandens vidinė energija? Paaiškinkite.

Tema: Šilumos perdavimo būdai

PATENKINAMAS LYGIS

1. Kurios medžiagos yra geri šilumos laidininkai: aliuminis, oras, vanduo, vandens garai, švinas?
2. Kokiu būdu šiluma perduodama vakuumu?

PAGRINDINIS LYGIS

1. Močiutė verda uogienę. Kokios medžiagos šaukštą metalinį ar medinį Birutė padavė močiutei uogienei maišyti? Kodėl?
2. Martynas iš popieriaus pagamino dėžutę ir pripylė pilną vandens. Ar užsidegs žvakės liepsna kaitinama iš apačios dėžutė? Atsakymą paaiškinkite.

AUKŠTESNYSIS LYGIS

1. Kodėl vasarą, kai debesys užstoja Saulę, oras atvėsta? Atsakymą paaiškinkite.

2. Marytė į litro talpos stiklainį įpylė 0,5 litro verdančio vandens. Kuriuo atveju vanduo bus vėsesnis: jeigu iš karto įpilsime 0,5 litro šalto vandens ar, kai 0,5 litro šalto vandens įpilsime palaikus 3 minutes? Kodėl?

Kiekvienas mokymosi etapas turėtų baigtis apibendrinamuoju diagnostiniu vertinimu, nes svarbu žinoti ar pavyko pasiekti iškeltus uždavinius, į ką atkreipti dėmesį organizuojant tolesnį mokinių mokymąsi. Užduotys diagnostiniam vertinimui rengiamos taip, kad:

- atitiktų tai, ko buvo mokoma;
- 50 proc. užduoties taškų būtų skirta tikrinti žinias ir supratimą, o 50 proc. – problemų sprendimo gebėjimus;
- 30 proc. užduočių būtų lengvos, 40 proc. – vidutinio sunkumo ir 30 proc. – sunkios.

Rengiant tokią užduotį reikėtų nuspręsti kiek taškų galės surinkti mokinys, atlikęs visą užduotį, pasidaryti užduoties matricą ir patikrinti, ar užduotis leidžia patikrinti visus, arba bent jau didesnę dalį ugdytų gebėjimų ir atitinka sunkumo reikalavimus. Toliau pateikiamas tokios užduoties pavyzdys ir jos matrica bei mokinių darbų pavyzdžiai, iš kurių matosi, kaip mokiniai atsakinėjo į pateiktus klausimus, kokias klaidas dažniausiai darė ir ką reikėtų aptarti pamokoje po kontrolinio darbo. Norint išsiaiškinti, ar užduotis iš tiesu atitiko matricą, labai svarbu po kontrolinio darbo padaryti mokinių atsakymų ir sprendimų išsamią analizę. Po kontrolinio darbo gali paaiškėti, kad prie lengvųjų priskirta užduotis (pvz., šioje užduotyje – 8 klausimas) iš tikrųjų tokia nebuvo – mokiniai dažnai klydo, teisingų sprendimų/atsakymų pasitaikė nedaug.

MEDŽIAGŲ AGREGATINIŲ BŪSENŲ KITIMAS Užduotys diagnostiniam vertinimui

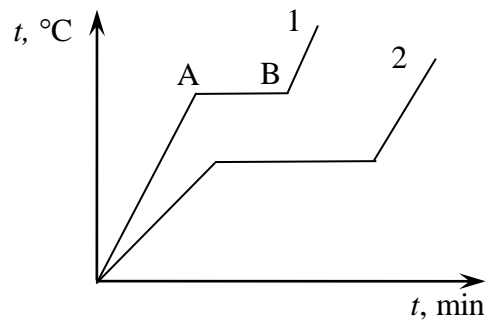
1. Nuo ko priklauso skysčio garavimo greitis? (3 t.)
2. Kiek šilumos reikia ištirpinti 0 °C temperatūros 200 g ledo ir sušildyti gautą vandenį iki 30 °C? (4 t.)
3. Naudodamiesi lentelėse pateiktais duomenimis nustatykite, koks šilumos kiekis reikalingas 1 kg 0 °C temperatūros ledo išlydyti ir koks 1 kg 100 °C vandens išgarinti. Kiek kartų skiriasi šie šilumos kiekiai? (3 t.)

	Lydimosi temperatūra, °C	Savitoji šiluma, J/(kg·°C)	Savitoji lydymosi šiluma, J/kg
Ledas	0	2100	$3,3 \cdot 10^5$

	Virimo temperatūra, °C	Savitoji šiluma, J/(kg·°C)	Savitoji garavimo šiluma, J/kg
Vanduo	100	4200	$2,3 \cdot 10^6$

4. Kodėl po lietaus atvėsta oras? (1 t.)

5. Du skysčiai, kurių masės vienodos, kaitinami ant vienodų šildytuvų. Pagal pateiktus grafikus nustatykite:
- koks procesas pavaizduotas grafiko AB dalyje? (1 t.)
 - kurio skysčio aukštesnė virimo temperatūra; (1t.)
 - kurio skysčio didesnė savitoji šiluma; (1 t.)
 - kurio skysčio mažesnė savitoji garavimo šiluma. (1 t.)
 - remdamiesi žiniomis apie medžiagos molekulinę sandarą paaiškinkite, kodėl grafiko AB dalyje skysčio temperatūra nekinta (1 t.)



6. Ar užvirs vanduo puode plaukiojančiame kitame puode su verdančiu vandeniu? Kodėl? (2t.)
7. Kodėl stiklu, kuris lygesnis už ledą, neįmanoma čiuožti pačiūžomis? (1 t.)
8. Kokią fizikos klaidą padarė poetas:
 Ramiai gyveno lašas lig žiemos,
 bet sykį šaltis nelauktai įnirto
 ir vargšas ledo kruopele pavirto,
 ir sumažėjo Žemėj šilumos. (1 t.)

Užduoties matrica

Pasiekimų sritys \ Užduoties sunkumas	Lengva	Vidutinio sunkumo	Sunki/sudėtinga	Iš viso
Žinios, supratimas	1 (3 t.)	2 (4 t.)	3 (3 t.)	10
Problemų sprendimas	5a (1 t.), 5b (1 t.), 8 (1 t.)	4 (1 t.), 5e (1 t.), 6 (2 t.)	5c (1 t.), 5d (1 t.), 7 (1 t.)	10
Iš viso	6	8	6	20

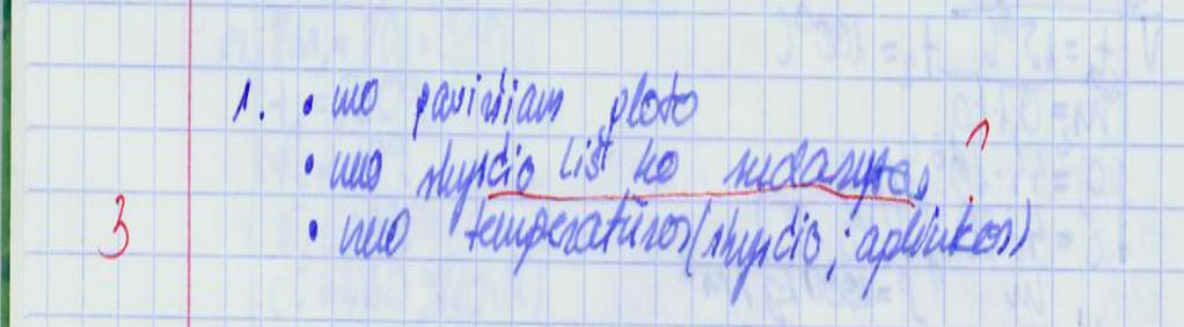
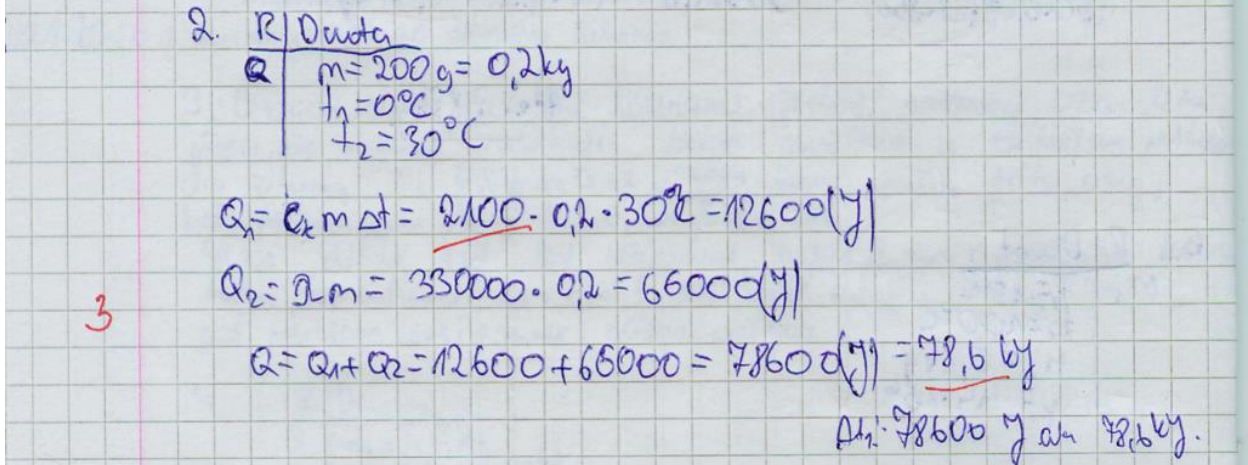
Vertinimo instrukcija

Užduoties eil. Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1	Nuo temperatūros (1 t.), skysčio paviršiaus ploto (1 t.), nuo skysčio rūšies (1 t.)	3
2	$Q_1 = \lambda m$ (1 t.), $Q_2 = cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = Q_1 + Q_2 = \lambda m + cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 0,2 + 4200 \cdot 0,2 \cdot (30 - 0) = 9,12 \cdot 10^4$ (J) (1 t.)	4
3	Ledui išlydyti reikia $3,3 \cdot 10^5$ J šilumos, (1 t.) o vandeniui išgarinti – $2,3 \cdot 10^6$ J šilumos (1 t.) Daugiau šilumos reikia norint išgarinti 1 kg 100 °C vandens $(2,3 \cdot 10^6) : (3,3 \cdot 10^5) = 7$ (1 t.)	3
4	Po lietaus viskas sušlampa ir prasideda intensyvus garavimas, kuriam reikia daug šilumos (garuojantis vanduo ima šilumą iš aplinkos)	1
5a	Virimas	1
5b	pirmo	1
5c	antro	1
5d	pirmo	1
5e	Verdant skysčiui temperatūra nekyla, nes visa šiluma sunaudojama ryšiams tarp skysčio molekulių ardyti.	1
6	Ne (1 t.) Verdantis vanduo perduoda šilumą plūduriuojančiam indui su vandeniu kol jų temperatūra susilygina, tada šilumos perdavimas nutrūksta ir negaunantis virimui reikalingos šilumos vanduo neužverda. (1 t.)	2
7	Dėl trinties tarp pačiūžos ir ledo ledas tirpsta ir susidaręs vandens sluoksnelis veikia lig tepalas. Čiuožiant stiklu, trintis yra labai didelė, tačiau stiklo labai aukšta lydimosi temperatūra ir stiklas neįkaista tiek, kad imtų lydytis.	1
8	Žemėje šilumos nesumažėja, o padidėja, nes užšalant vandens lašeliui (vykstant kietėjimui) šiluma išskiriama.	1

Rekomenduojamas mokinio surinktų taškų ryšys su pažymiu

Pažymys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taškai	0–1	2	3	4–7	8–10	11–12	13–14	15–16	17–18	19–20

Mokinių darbų ir jų vertinimo pavyzdžiai

Užduoties eil. Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1	Nuo temperatūros (1 t.), skysčio paviršiaus ploto (1 t.), nuo skysčio rūšies (1 t.)	3
		
2	$Q_1 = \lambda m$ (1 t.), $Q_2 = cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = Q_1 + Q_2 = \lambda m + cm(t_2 - t_1)$ (1 t.), $Q = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 0,2 + 4200 \cdot 0,2 \cdot (30 - 0) = 9,12 \cdot 10^4$ (J) (1 t.)	4
		

2. R^u Duota

Q | $m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
 $t_1 = 0^\circ \text{C}$
 $t_2 = 30^\circ \text{C}$

Sprendimas

$$Q = cm(t_2 - t_1) = 4200 \cdot 0,2 \cdot (30 - 0) =$$

$$= 25200 \text{ J} = 25,2 \text{ kJ}$$

Ats.: 25,2 kJ.

3 Ledui išlydyti reikia $3,3 \cdot 10^5 \text{ J}$ šilumos, o vandeniui išgarinti - $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$ šilumos. (1 t.)
 Daugiau šilumos reikia norint išgarinti 1 kg 100°C vandens (1 t.) $(2,3 \cdot 10^6) : (3,3 \cdot 10^5) = 7$ (1 t.)

3

3. Vienam 1kg 0°C temperatūros ledo išlydyti reikia $3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

1kg 100°C vandens išgarinti reikia $2,3 \cdot 10^6 \cdot 100 = ?$

$= 230 \cdot 10^6 = 2,3 \cdot 10^8 \text{ (J/kg)}$

4 Po lietaus viskas sušlampa ir prasideda intensyvus garavimas, kuriam reikia daug šilumos (garuojantis vanduo ima šilumą iš aplinkos)

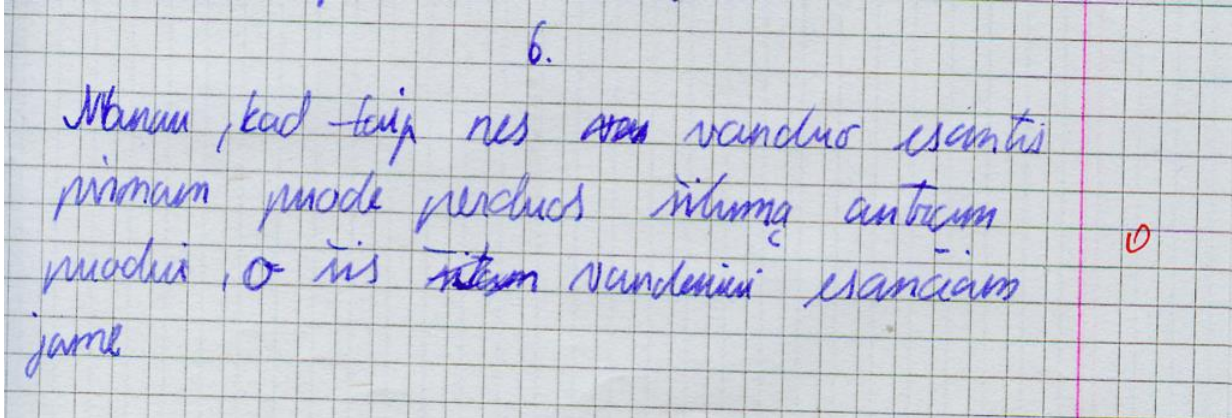
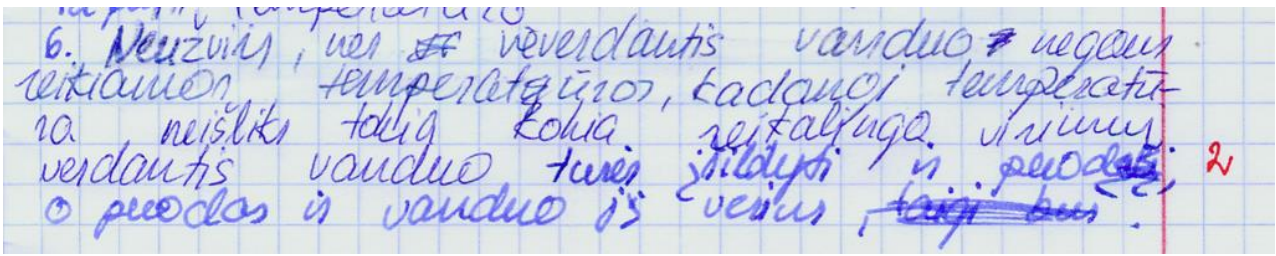
1

Oras po lietus akvasta kotel, kad
 vanduo nukritęs iš dangaus būna
 šaltas, nei oras? ^{h.} šiltesnis paviršiuje. Viršui 0
 oras būna šiltesnis laipniui šaltas, todėl
 vanduo nukritęs iš dangaus būna šaltas, ir tempe-
 5. raturai mažėja

h.
 Todėl, kad lietus iš oro dalelių p. aplinkas
 paima vidinę energiją reikalingą jam ištekėti - 1
densuoti.

5a	Virimas	1
5b	pirmo	1
5c	antro	1
5d	pirmo	1
5e	Verdant skysčiui temperatūra nekyla, nes visa šiluma sunaudojama ryšiams tarp skysčio molekulių ardyti.	1

5) a) AB dalyje vyksta virimas. Skysčiai
 verda. 1
 b) 1 c) 2 d) 1 e) Nes jis tuo metu verda. 3
 Yis būna tas pats temperatūros iki tol kol jis
 nepradedamas kaitinti didesne temperatūra. 0

6	Ne (1 t.) Verdantis vanduo perduoda šilumą plūduriuojančiam indui su vandeniu kol jų temperatūra susilygina, tada šilumos perdavimas nutrūksta ir negaunantis virimui reikalingos šilumos vanduo neužverda. (1 t.)	2
		
		
7	Dėl trinties tarp pačiūžos ir ledo ledas tirpsta ir susidaręs vandens sluoksnelis veikia lyg tepalas. Čiuožiant stiklu, trintis yra labai didelė, tačiau stiklo labai aukšta lydimosi temperatūra ir stiklas neįkaista tiek, kad imtų lydytis.	1

7. Stiklas yra sudarytas iš labai tankiai susiglandusių dalelių ir tarpų tarp jų. Net todėl įbrėžti šio kūno yra neįmanoma o čiaoziant ledas jo molekulinė struktūra galvą keiči, ledas tarp ledo molekulinis yra tarpai, kūno galvą yra patvirtinti čiaoziant. (0)

7. Todėl, kad kai pūsimės šis lietais su ledu jis trumpai šis tampa, nūdienos v. vandens, o per vandens pūsimės grįšiu čiaoziant. (1)

8 Užšalant vandens lašeliui (vykstant kietėjimui) šiluma išskiriama.

1

8. klaidų padavai pirmoje eilutėje, "Raušiai gyvcho lašas lig žūvos", nes iki šio žūvos galijo būti ir šilty dieny todėl lašas galijo išgaruoti ir nesulaukęs žūvos. (0)

	<p>Kai vanduo ^{š.} (vandens laivėlis) viršta ledu (snūge), temperatūra nusikiūci, nes vanduo viršta ledu prie 0°C ir ledas viršta vandeniui taip pat prie 0°C.</p> <p>0. Netiesingas yra, kad "sumažėja žemų šilumės</p>	
	<p>8) Klausla: kad sumažėja žemų šilumos, nes jos nesumažėja, tiesiog toje vietoje kur nes vanduo viršta ledu, nes vanduo pasiimė iš oro vidinę energiją. Todėl oras atvėso, Bet šiluma žemėje ne.</p> <p style="text-align: right;">h /. 0 st</p>	

Nuo 2002 metų yra vykdomi nacionaliniai mokinių pasiekimų tyrimai. Apsilankę Švietimo plėtotos centro interneto svetainėje adresu <http://www.pedagogika.lt/index.php?-1735614090> rasite gamtamokslinio ugdymo pasiekimo tyrimų užduotis ir jų vertinimo instrukcijas. Šias užduotis galima panaudoti kaip diagnostines, vertinant mokinių pasiekimus. Užduočių galima rasti ir Nacionalinio egzaminų centro interneto svetainėje <http://www.nec.lt/3/>, kurioje skelbiamos tarptautinių TIMSS ir PISA tyrimų rezultatų analizė ir jų užduočių pavyzdžiai.

3.8. Literatūra ir šaltiniai

1. Pradinio ir pagrindinio ugdymo Bendrosios programos. (PATVIRTINTA Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro 2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433).
2. Petty G., Šiuolaikinis mokymas. – V., Tyto Alba, 2006.
3. Petty G., Įrodymais pagrįstas mokymas. – V., Tyto Alba, 2008.
4. R.I. Arends. Mokomės mokyti. Margi raštai, Vilnius, 1998.
5. Vertinimas ugdymo procese. Vilnius, 2006. 129, 206–217 psl.
6. Metodinės rekomendacijos. Projekto „Mokymosi krypties pasirinkimo galimybių didinimas 14–19 metų mokiniams“ medžiaga. Vilnius, 2007
7. Nacionalinių mokinių pasiekimų tyrimų medžiaga.
8. Gamtamokslinio raštingumo užduočių pavyzdžiai. – Švietimo ir mokslo ministerijos Švietimo aprūpinimo centras, 2008.
9. IKT taikymo dalykų mokymui(si) metodinės rekomendacijos I dalis 2007,
10. <http://mkp.emokykla.lt/gamta5-6/>
11. Pedagoگو kompetencijų tobulinimas integruojant IKT į ugdymo procesą. Metodinės rekomendacijos.
12. Dudaitė J., TIMSS 2003 Rezultatų analizė. – V., Firidas, 2006.
13. Tarptautiniai tyrimai PISA, 2006 m.
14. Aktyvaus mokymosi metodai. Garnelis. Vilnius, 1999
15. Bendrojo lavinimo ugdymo turinio formavimo, vertinimo, atnaujinimo ir diegimo strategija (Žin., 2007, Nr. 63-2440)
16. Bennett B., Rolheiser-Bennett C., Stevahn L. Mokymasis bendradarbiaujant. Vilnius: Garnelis, 2000.
17. Buehl D., Interaktyviojo mokymosi strategijos. Vilnius: Garnelis, 2004.
18. Easley, Shirley-Dale. Vertinimo apylankas: kur, kada, kodėl ir kaip jį naudoti? Vilnius: Tyto alba, 2007.
19. Kaip keisti mokymo praktiką / ugdymo turinio diferencijavimas atsižvelgiant į moksleivių įvairovę. Vilnius: Žara, 2006.
20. Ko reikia šiuolaikiniam mokytojui? Aktualus mokytojų kvalifikacijos tobulinimo turinys. Mokomoji knyga mokytojams. – Vilnius: UAB „Lodvila“, 2008
21. Kritinio mąstymo ugdymas sėkmingai ateities karjerai: Specializuota karjeros ugdymo programa pagrindinei mokyklai. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2006.
22. Kritinio mąstymo ugdymas. Teorija ir praktika. Sudarė Daiva Penkauskienė. Vilnius: Garnelis, 2001.
23. Marzano R. J. Naujoji ugdymo tikslų taksonomija. Vilnius: Žara, 2005.
24. Moksleivių pažangos ir pasiekimų vertinimas ugdymo procese. Projekto medžiaga. 1,2,3 sąsiuviniai. Vilnius: Švietimo aprūpinimo centras. 2002, 2003.
25. Pollard Andrew Refleksyvusis mokymas: veiksminga ir duomenimis paremta profesinė praktika. Vilnius: Garnelis, 2006
26. Vertinimas ugdymo procese. Knyga mokytojui. Vilnius, 2006
27. Weeden Paul. Vertinimas: ką tai reiškia mokykloms? Vilnius: Garnelis, 2005.
28. www.pedagogika.lt.
29. www.emokykla.lt