**PAMOKOS TEMA**

Romantiškos sinusoidės

**PAMOKOS TIKSLAS**

* Skatinti giliau suprasti trigonometrines funkcijas bei susieti matematiką su realiu pasauliu ir mokinių asmenine patirtimi.
* Demonstruoti, kaip matematiniai modeliai (sinusoidės) gali būti taikomi analizuojant įvairius realaus pasaulio reiškinius, tokius kaip širdies ritmas, bangų judėjimas ir emocijos.

**Konkretūs tikslai (skirtingiems dalykams)**

MATEMATIKA

* Suprasti sinusoidės kaip matematinės funkcijos savybes;
* Taikyti trigonometrines žinias realaus gyvenimo situacijose;
* Naudoti skaičiuoklę arba kompiuterines programas duomenų analizei ir grafikų braižymui.

INFORMATIKA

* Naudotis skaičiuokle duomenų įvedimui, skaičiavimams ir grafikų braižymui.

FIZIKA

* Suvokti, kad daugelis gamtoje vykstančių procesų gali būti aprašyti sinusoidėmis;
* Suprasti sąsajas tarp matematinio modelio ir realaus reiškinio.

BIOLOGIJA

* Suprasti širdies anatomiją ir fiziologiją;
* Sužinoti apie mažąjį ir didžiąjį kraujo apytakos ratą, kraujo sudėtį ir funkcijas;
* Susipažinti su autonomine nervų sistema;
* Susipažinti su stresu ir organizmo reakcijomis į jį: streso hormonais ir jų poveikiu organizmui ir širdies darbui.

[CHEMIJA]

* Tyrinėti hormonų cheminę sudėtį ir jų veikimo mechanizmus.

FIZINIS UGDYMAS

* Stebėti, kaip fizinis aktyvumas veikia širdies ritmą.

PSICHOLOGIJA (GYVENIMO ĮGŪDŽIAI)

* Susipažinti su sąsaja tarp emocijų ir fiziologinių procesų (širdies ritmo).

BENDROSIOS KOMPETENCIJOS

* Ugdyti kritinį mąstymą, analizuojant eksperimento rezultatus;
* Lavinti problemų sprendimo įgūdžius;
* Skatinti bendradarbiavimą ir komunikaciją;
* Ugdyti kūrybiškumą, kuriant savo hipotezes ir interpretuojant rezultatus.

**PAMOKOS KLAUSIMAS**

Jei myli, parodyk savo sinusoidę?

**PAMOKOS HIPOTEZĖ**

Romantiniai išgyvenimai sukelia širdies ritmo pokyčius, kurie gali būti aprašyti sinusoidės formos grafiku.

**UŽDAVINIAI**

* Patobulinti duomenų rinkimo ir apdorojimo įgūdžius (padeda suprasti, kaip gauti empirinę informaciją ir ją apdoroti);
* Pagilinti grafinio duomenų vaizdavimo žinias (leidžia vizualiai įvertinti gautus rezultatus ir lengviau pastebėti tendencijas);
* Išmokti modeliuoti sinusoidę (padeda suprasti, kaip matematiniai modeliai gali būti naudojami aprašyti realius procesus);
* Patvirtinti ar paneigti iškeltą hipotezę (tikrinimas skatina kritinį mąstymą ir padeda įvertinti, ar gauti rezultatai patvirtina iškeltą hipotezę);
* Palyginti su kitais reiškiniais (padeda suprasti, kad sinusoidės yra universalus matematinis modelis, kuris gali būti taikomas įvairiose srityse).

**INTEGRUOJAMI DALYKAI**

1. **MATEMATIKA;**
2. **INFORMATIKA;**
3. **FIZIKA;**
4. **BIOLOGIJA;**
5. **[CHEMIJA];**
6. **FIZINIS UGDYMAS;**
7. **PSICHOLOGIJA (GYVENIMO ĮGŪDŽIAI)**.

**PRIEMONĖS**

* **Kompiuteriai su atitinkama programine įranga**: Skaičiuoklės (pvz., Excel, Google Sheets), web-programos su matematiniu funkcionalumu (pvz., GeoGebra, Desmos), prezentacijų kūrimo programos (pvz., PowerPoint, Google Slides):
	+ **Skaičiuoklės**: kiekvienam mokiniui arba grupei reikės skaičiuoklės, kad būtų galima atlikti skaičiavimus, braižyti grafikus ir kurti modelius. Užduočių diferencijavimui galima pateikti paruoštas skaičiuoklės lenteles su skaičiavimais.
* **Pulso matuokliai**. Jei yra galimybė, galima naudoti pulso matuoklius, kad tiksliau išmatuoti širdies ritmą. Jeigu tokios galimybės nėra, galima naudotis išmaniuoju laikrodžiu (kiekvienoje komandoje bent po vieną);
* **Mokytojo pateiktis**. Pateiktis su pagrindinėmis sąvokomis apie sinusoidę, širdies darbą, duomenų analizę ir modeliavimą;
* **Darbo lapai**. Su užduotimis, lentelėmis duomenims įvesti, grafikais braižyti ir klausimais refleksijai. Lenteles galima pateikti elektroniniame variante (arba mokiniai gali paruošti jas patys);
* **Moksliniai straipsniai ar ištraukos**. Apie širdies darbą, emocinį intelektą, sinusoidės taikymą įvairiose srityse.
* **Vaizdinė medžiaga**. Video įrašai apie širdies darbą, animacijos, iliustruojančios sinusoidės savybes.
* **Muzika**. Skirtingų žanrų muzika, skirta sukelti įvairias emocijas eksperimento metu;
* **Gamtos vaizdai**. Nuotraukos arba video įrašai, kurie būtų naudojami kaip stimuliatoriai.
* Paruošta **padlet** lenta mokinių grupių išvadoms, grafikams ir pastebėjimams surašyti.

**VIETA**

**Kūdrų parkas**

Aukštaičių g. 1, Vilnius



**KLASĖ**

**10 klasė**. Gali būti pritaikyta 10 – 12 klasėms

**PAMOKOS TRUKMĖ**

* Klasėje: **1 val. 30 min**.
* Praktinei daliai: **1 val. – 1 val. 30 min.**

**TEMOS ATNAUJINTOSE UGDYMO PROGRAMOSE**

**MATEMATIKA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

A3. Sukuria nuoseklią, logiškai pagrįstą teiginių seką ar užduoties sprendimą, vertina argumentavimo logiškumą, įrodo matematinius teiginius.

A4. Planuoja, stebi, apmąsto, įsivertina matematikos mokymo(si) procesą ir rezultatus.

B1. Analizuoja ir interpretuoja įvairiomis formomis (tekstu, paveikslu, schema, formule, lentele, brėžiniu, grafiku, diagrama) pateikto matematinio pranešimo elementų loginius ryšius.

B3. Kuria, pristato matematinį pranešimą: atrenka reikiamą informaciją, naudojasi tinkamomis fizinėmis ir skaitmeninėmis priemonėmis, formomis, tinkamai cituoja šaltinius.

C1. Analizuoja įvairias problemines situacijas, pasiūlo matematinį modelį problemai išspręsti.

C2. Pasiūlo, vertina alternatyvias matematinės užduoties sprendimo strategijas, sudaro užduoties sprendimo planą, jį įgyvendina.

**INFORMATIKA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

A2. Kuria skaitmeninį turinį, naudoja įvairias priemones.

A3. Tobulina skaitmeninį turinį, vertina ir įsivertina.

C2. Tyrinėja duomenis ir atlieka veiksmus su jais.

C3. Vertina duomenų ir informacijos patikimumą, privatumą.

D2. Parenka ir derina įvairias skaitmenines technologijas.

**FIZIKA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.

B3. Skiria objektyvią informaciją, faktus, duomenis nuo subjektyvios informacijos, nuomonės, pasirenka patikimus informacijos šaltinius.

B4. Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos ir etiketo normų, vartoja kalbą skirtingais būdais ir formomis perteikdamas kitiems su fizika susietą informaciją, atlikdamas užduotis, tinkamai cituoja šaltinius. Naudoja skaitmenines technologijas.

C2. Formuluoja probleminius klausimus, su jais susietus tyrimo tikslus ir hipotezes.

C3. Planuoja tyrimą: pasirenka tinkamą tyrimo būdą, priemones, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką bei trukmę, numato, kaip užtikrins tyrimo rezultatų patikimumą.

C5. Analizuoja gautus rezultatus ir duomenis: įvertina jų patikimumą, atrenka reikiamus išvadai daryti, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia tinkamais būdais.

C6. Formuluoja išvadas atsižvelgdamas į tyrimo hipotezę, apmąsto atliktas veiklas, numato tyrimo tobulinimo ir plėtotės galimybes.

D2. Tikslingai taiko turimas fizikos žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.

E1. Pasirenka tinkamas strategijas atlikdamas įvairias fizikos užduotis, prognozuoja rezultatus, siūlo problemų sprendimo alternatyvas.

E2. Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas fizikos žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose.

E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą.

**BIOLOGIJA, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

B2. Atsirenka reikiamą, įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.

B3. Pasirenka patikimus informacijos šaltinius, skiria objektyvią informaciją, faktus, duomenis nuo subjektyvios informacijos ar nuomonės.

B4. Tinkamai ir tikslingai, laikydamasis etikos normų, skirtingais būdais ir formomis perteikia gyvybės mokslų informaciją, ruošdamas pranešimus tinkamai cituoja šaltinius, naudoja skaitmenines technologijas.

C4. Atlieka tyrimą: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, tiksliai nuskaito matavimo priemonių rodmenis.

C5. Analizuoja gautus duomenis, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia juos tinkamais būdais. Interpretuoja rezultatus, įvertina jų patikimumą.

C6. Formuluoja išvadas atsižvelgdamas į tyrimo hipotezę, apmąsto atliktas veiklas, numato tyrimo tobulinimo ir plėtotės galimybes.

D2. Tikslingai taiko turimas biologijos mokslo žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.

D3. Aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gyvosios gamtos dėsnius.

D4. Klasifikuoja, lygina objektus, procesus, reiškinius atsižvelgdamas į jų savybes ir požymius.

E2. Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas biologijos mokslo žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus įvairiose situacijose.

E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą.

**[CHEMIJA], 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

C3. Planuoja tyrimą: pasirenka tinkamą tyrimo būdą, priemones, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką ir trukmę, numato tyrimo rezultatų patikimumo užtikrinimą.

C4. Atlieka tyrimą: saugiai naudojasi priemonėmis ir medžiagomis, laikydamasis etikos reikalavimų, atlieka numatytas tyrimo veiklas, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, tiksliai atlieka matavimus.

C5. Analizuoja ir matematiškai apdoroja gautus rezultatus ir duomenis: įvertina jų patikimumą, tiriamojo darbo netikslumus bei matavimo paklaidas, atrenka reikiamus išvadai daryti, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus. Pasirenka tinkamus rezultatų ir duomenų pateikimo būdus.

D2. Tikslingai taiko turimas chemijos žinias įvairiose situacijose, aiškindamiesi procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą.

D3. Aiškina įvairių medžiagų savybes ir jų kitimo dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gamtos mokslų dėsnius.

E1. Atlikdamas įvairias chemijos užduotis, pasirenka tinkamas strategijas, prognozuoja rezultatus, siūlo problemų sprendimo alternatyvas.

E2. Tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas chemijos ir kitų gamtos mokslų žinias, įgytus gebėjimus; gautus tyrimų rezultatus pritaiko naujose situacijose.

E3. Kritiškai vertina gautus rezultatus, atsižvelgia į realų kontekstą.

**FIZINIS UGDYMAS, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

B2. Stiprina širdies ir kraujagyslių sistemą.

B3. Ugdosi fizinį pajėgumą.

B4. Plėtoja sveikatingumo gebėjimus bei žinias.

B5. Atpažįsta streso požymius, taiko prevencijos, įveikos ar prisitaikymo strategijas.

B6. Į(si)vertina fizinį aktyvumą ir pajėgumą, fizinio aktyvumo būdus ir intensyvumą. C3. Plėtoja individualias sveikatai palankaus fizinio aktyvumo galimybes.

**GYVENIMO ĮGŪDŽIAI, 10 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

B1. Rodo įtraukiojo elgesio įgūdžius.

B2. Dirba ir bendradarbiauja įvairiose grupėse.

B3. Tyrinėja, atpažįsta ir įvardija kitų žmonių pomėgius, savybes, talentus, gebėjimus ir kitus ypatumus.

B4. Kontroliuoja neigiamus santykius ir taiko konfliktų valdymo strategijas.

C2. Priima sprendimus, analizuoja, vertina sprendimų pasekmes.

D2. Geba pademonstruoti, kaip suteikti pirmąją pagalbą, slaugos ir savirūpos įgūdžius, paaiškina, kaip išvengti ligų ir traumų.

**PSICHOLOGIJA, 11 KLASĖ**

**Pasiekimų sritys ir pasiekimai**

B3. Atpažįsta ir analizuoja konfliktų vaidmenį žmonių socialinėje sąveikoje. Paaiškina konflikto sąvoką, atpažįsta konfliktų rūšis. Analizuoja konfliktų kilimo priežastis ir požymius bei paaiškina galimas jų valdymo strategijas.

C1. Paaiškina psichinės sveikatos sampratą. Atpažįsta ir apibūdina pagrindinius psichinės sveikatos požymius. Paaiškina fiziologinį emocijų pagrindą. Diskutuoja apie bendruomenės, psichologinę paramą teikiančių visuomeninių organizacijų svarbą, įvardina jose teikiamos psichologinės paramos formas, diskutuoja apie galimybes dalyvauti bendruomeninėse veiklose, siūlant pagalbą bendraamžiams.

C2. Paaiškina streso ir nerimo poveikį psichinei sveikatai, jų kilimo priežastis ir požymius. Įvardija sunkių emocinių išgyvenimų (pokyčių, netekties, atstūmimo ir pan.) poveikį psichinei sveikatai. Analizuoja sunkių išgyvenimų priėmimo ir įveikimo būdus. Paaiškina psichikos ligų sampratą, išskiria psichoterapinės, psichiatrinės pagalbos esmę, paaiškina psichikos ligonių gydymo ir socializacijos principus. Įvardija savižudybių priežastis, analizuoja gresiančios savižudybės požymius, žino pagalbos būdus. Paaiškina smurto kilmę, priežastis, išskiria jo rūšis. Diskutuoja apie ilgalaikes bei trumpalaikes pasekmes. Įvardija pagalbos galimybes. Aiškina priklausomybių atsiradimo priežastis, atpažįsta psichologinius priklausomybių požymius, analizuoja priklausomybių prevencijos principus ir pagalbos būdus. icon icon

C3. Paaiškina psichologinio atsparumo įtampai, stresui, asmenybinėms krizėms, priklausomybėms ugdymosi būdus, išbando sau tinkamus psichologinio atsparumo ugdymosi būdus. Analizuoja saviugdos įgūdžius, išbando jų tobulinimo būdus.

**Ryšys su Bendrosiomis programomis**

*Matematika*

**A3**: Mokiniai kuria logišką teiginių seką, kurdami ir interpretuodami sinusoidės modelį.

**A4**: Mokiniai planuoja eksperimentą, analizuoja duomenis ir vertina gautus rezultatus.

**B1**: Mokiniai analizuoja grafikus, ieško ryšių tarp skirtingų kintamųjų.

**B3**: Mokiniai pristato savo tyrimo rezultatus, naudodami grafikus, lenteles ir paaiškinimus.

**C1**: Mokiniai kuria matematinį modelį (sinusoidę), kad aprašytų realų reiškinį (širdies ritmą).

**C2**: Mokiniai lygina skirtingus modelius ir vertina jų tinkamumą.

*Informatika*

**A2**: Mokiniai kuria skaitmeninį turinį – grafikus, lenteles, pristatymus.

**A3**: Mokiniai tobulina savo sukurtus grafikus ir modelius.

**C2**: Mokiniai analizuoja surinktus duomenis, ieško tendencijų ir daryk išvadas.

**D2**: Mokiniai naudoja įvairias skaitmenines priemones (skaičiuoklės, grafikavimo programos) duomenų analizei ir modeliavimui.

*Fizika*

**B2**, **B3**, **B4**: Mokiniai renkasi informaciją apie širdies darbą, analizuoja ją ir pateikia savo išvadas.

**C2**, **C3**, **C5**, **C6**: Mokiniai planuoja ir atlieka eksperimentą, analizuoja duomenis ir formuluoja išvadas.

**D2**: Mokiniai taiko fizikos žinias apie virpesius ir bangas, kad suprastų širdies ritmą.

**E1**, **E2**, **E3**: Mokiniai kūrybiškai taiko įgytas žinias, vertina savo rezultatus.

*Biologija*

**B2**, **B3**, **B4**: Mokiniai renkasi informaciją apie širdies darbą, analizuoja ją ir pateikia savo išvadas.

**C4**, **C5**, **C6**: Mokiniai atlieka eksperimentą, analizuoja duomenis ir formuluoja išvadas.

**D2**, **D3**, **D4**: Mokiniai taiko biologijos žinias apie širdies fiziologiją, sieja ją su kitais mokslais.

**E2**, **E3**: Mokiniai kūrybiškai taiko įgytas žinias, vertina savo rezultatus.

*Chemija (jei taikoma)*

**C3**, **C4**, **C5**: Jei tyrimas apima hormonų poveikį širdies ritmui, mokiniai gali planuoti ir atlikti eksperimentus, analizuoti duomenis.

**D2**, **D3**, **E1**, **E2**, **E3**: Mokiniai taiko chemijos žinias, kad suprastų hormonų veikimo mechanizmus ir jų poveikį organizmui.

*Fizinis ugdymas*

**B2**, **B3**, **B6**: Mokiniai patys eksperimentuoja, matuodami savo pulsą skirtingomis sąlygomis.

**B5**: Mokiniai susieja fizinį aktyvumą su širdies darbu ir emocijomis.

*Psichologija (gyvenimo įgūdžiai)*

**B3**, **C1**, **C2**: Mokiniai analizuoja, kaip emocijos veikia fiziologinius procesus, tokius kaip širdies ritmas.

**B4**, **C2**: Mokiniai mokosi valdyti savo emocijas ir reaguoti į stresą.

**KOMPETENCIJOS**

**BENDROSIOS KOMPETENCIJOS**

**Kritinis mąstymas**: Mokiniai analizuoja duomenis, vertina skirtingas perspektyvas, daro išvadas;

**Problemų sprendimas**: Mokiniai kuria modelius, ieško sprendimų, kaip pagerinti savo eksperimentus;

**Bendradarbiavimas**: Mokiniai dirba grupėse, dalijasi idėjomis, priima bendrus sprendimus;

**Kūrybiškumas**: Mokiniai kuria savo eksperimentus, modelius ir pristatymus.

**Skaitmeninis raštingumas**: Mokiniai naudojasi įvairiomis skaitmeninėmis priemonėmis (skaičiuoklės, specializuotomis programos) duomenų analizei, modeliavimui ir pristatymui. Jie vertina skaitmeninės informacijos patikimumą ir saugo savo privatumą.

**Bendravimas ir bendradarbiavimas**: Mokiniai dirba grupėse, dalijasi idėjomis, priima bendrus sprendimus ir pateikia savo darbus kitiems. Jie aiškiai ir tiksliai išreiškia savo mintis tiek žodžiu, tiek raštu.

**Kūrybiškumas**: Mokiniai kuria savo eksperimentus, modelius ir pristatymus. Jie ieško naujų būdų, kaip spręsti problemas ir taikyti įgytas žinias.

**Atsakomybė**: Mokiniai savarankiškai atlieka užduotis, laiku pateikia rezultatus ir yra atsakingi už savo veiksmus.

**KONKRETESNĖS KOMPETENCIJOS, SUSIJUSIOS SU KIEKVIENU DALYKU**

**Matematika**: modeliavimas, duomenų analizė, grafinis vaizdavimas, problemų sprendimas.

**Informatika**: skaitmeninių įrankių naudojimas, duomenų vizualizacija, programavimo pagrindai.

**Fizika**: eksperimentavimas, duomenų rinkimas ir analizė, fizinių dėsnių taikymas.

**Biologija**: biologinių procesų modeliavimas, duomenų interpretavimas, mokslinio metodo taikymas.

**Chemija** (jei taikoma): eksperimentavimas, duomenų analizė, cheminių procesų modeliavimas.

**Fizinis ugdymas**: sveikatos stiprinimas, fizinio aktyvumo svarbos supratimas.

**Psichologija (gyvenimo įgūdžiai)**: emocinio intelekto ugdymas, streso valdymas, tarpasmeninių santykių tobulinimas.

**VERTINIMO BŪDAI**

Šioje pamokoje galima taikyti įvairius vertinimo būdus, kurie padėtų įvertinti ne tik mokinių žinias, bet ir jų įgytus įgūdžius bei kompetencijas. Štai keletas galimų vertinimo būdų:

*Formuojamasis vertinimas*

**Stebėjimas**: Mokytojas stebi mokinių darbą grupėse, jų aktyvumą diskusijose, klausimus.

**Klausinėjimas**: Mokytojas užduoda atvirus klausimus, skatinančius mokinius mąstyti ir paaiškinti savo supratimą.

**Trumpi rašytiniai darbai**: Mokiniai gali rašyti trumpas išvadas, atsakymus į klausimus, refleksijas apie atliktą darbą.

**Užduočių atlikimo stebėjimas**: Mokytojas stebi, kaip mokiniai atlieka įvairias užduotis, pvz., braižo grafikus, analizuoja duomenis.

*Apibendrinamasis vertinimas*

**Projekto pristatymas**: Mokiniai pristato savo sukurtus modelius, grafikus, arba kitus darbus.

**Testas**: Mokytojas gali parengti testą, kuriame būtų vertinamos teorinės žinios ir gebėjimas taikyti jas praktikoje.

**Praktinis darbas**: Mokiniai gali atlikti praktinį darbą, pvz., surinkti naujus duomenis ir juos analizuoti.

*Vertinimo kriterijai*

Vertinant mokinių pasiekimus, galima atsižvelgti į šiuos kriterijus:

* **Žinios**: Ar mokinys supranta sinusoidės sąvoką, kaip ji taikoma realiuose procesuose, kokie yra pagrindiniai širdies darbo principai?
* **Įgūdžiai**: Ar mokinys geba rinkti ir analizuoti duomenis, kurti grafikus, modeliuoti procesus, dirbti komandoje?
* **Kūrybiškumas**: Ar mokinys pasiūlo originalių sprendimų, kūrybiškai taiko įgytas žinias?
* **Kritinis mąstymas**: Ar mokinys analizuoja informaciją, vertina skirtingas perspektyvas, daro pagrįstas išvadas?
* **Bendravimo įgūdžiai**: Ar mokinys aiškiai ir tiksliai išreiškia savo mintis, gali argumentuoti savo poziciją?

*Vertinimo įrankiai*

* **Vertinimo lentelės**: Šiose lentelėse galima įvertinti kiekvieną mokinį pagal nustatytus kriterijus.
* **Rubrikos**: Rubrikos leidžia tiksliau apibrėžti skirtingus pasiekimų lygius.
* **Atsiliepimai**: Mokytojas gali teikti mokiniams individualius atsiliepimus apie jų darbą.
* **Įsivertinimas**: Mokiniai gali įvertinti savo darbą ir pažangą.

**METODAI**

Šios pamokos sėkmė priklausys nuo įvairių mokymo metodų derinio. Štai keletas pasiūlymų:

*Aktyvūs mokymosi metodai*

* **Projektinis mokymas**: Mokiniai dirbs grupėse, kurdami savo projektus, kuriuose taikys įgytas žinias. Pavyzdžiui, jie gali kurti interaktyvią svetainę, kurioje būtų galima modeliuoti širdies ritmą, arba sukurti trumpą filmuką, iliustruojantį sinusoidės taikymą.
* **Probleminis mokymas**: Mokiniams bus pateiktos problemos, kurias jie turės spręsti taikydami savo žinias. Pavyzdžiui, jie gali būti paprašyti sukurti modelį, kuris paaiškintų, kodėl širdies ritmas pasikeičia stresinėse situacijose.
* **Mokymasis atliekant tyrimus**: Mokiniai patys rinks duomenis, juos analizuos ir darys išvadas. Pavyzdžiui, jie gali atlikti eksperimentą, kuriame matuos savo pulsą skirtingomis sąlygomis.
* **Mokymasis bendradarbiaujant**: Mokiniai dirbs grupėse, dalinsis idėjomis ir kartu spręs problemas.

*Vizualūs metodai*

* **Prezentacijos**: Mokytojas gali naudoti prezentacijas, kad pateiktų pagrindinę informaciją apie sinusoidę, širdies darbą ir duomenų analizę.
* **Grafiniai vaizdai**: Grafikai, diagramos ir iliustracijos padės mokiniams geriau suprasti sudėtingas sąvokas.
* **Video įrašai**: Video įrašai apie širdies darbą, animacijos, iliustruojančios sinusoidės savybes, padarys pamoką įdomesnę ir vizualesnę.

*Verbaliniai metodai*

* **Diskusijos**: Diskusijos klasėje padės mokiniams išreikšti savo mintis, užduoti klausimus ir geriau suprasti temą.
* **Klausimai**: Mokytojas užduos klausimus, kurie skatins mokinius mąstyti kritiškai ir giliau analizuoti informaciją.
* **Atsiliepimai**: Mokytojas teiks mokiniams individualius atsiliepimus apie jų darbą, padėdamas jiems tobulėti.

*Kiti metodai*

* **Žaidybinimas**: Į mokymo procesą galima įtraukti žaidimų elementus, kad padaryti jį įdomesnį ir motyvuojantį.
* **Mokymasis gamtoje**: Jei yra galimybė, dalį pamokos galima praleisti gamtoje, stebint gamtos reiškinius, kurie gali būti aprašyti sinusoidėmis.

**TEMOS SĄVOKOS**

lentelė 1 Temos sąvokos

| Sąvoka | Apibrėžimas | Ryšys su tema |
| --- | --- | --- |
| Sinusoidė | Trigonometrinė funkcija, kurios grafikas yra banguota linija. | Pagrindinė sąvoka, apibūdinanti širdies ritmo pokyčius. |
| Periodas | Atstumas, per kurį sinusoidė pasikartoja. | Atitinka širdies dūžių intervalą. |
| Amplitudė | Didžiausias nuokrypis nuo vidutinės reikšmės. | Atitinka širdies ritmo pokyčių intensyvumą. |
| Širdies ritmas | Širdies susitraukimų dažnis per minutę. | Tiesiogiai susijęs su sinusoidės grafiku. |
| Emocijos | Žmogaus vidinis išgyvenimas, veikiantis fiziologinius procesus. | Įtakoja širdies ritmą ir, atitinkamai, sinusoidės formą. |
| Stresas | Fiziologinė ir psichologinė reakcija į išorinius dirgiklius. | Veikia širdies ritmą ir gali pakeisti sinusoidės formą. |
| Matematinis modelis | Matematinė išraiška, apibūdinanti realų reiškinį. | Sinusoidė yra matematinis modelis, aprašantis širdies ritmą. |
| Duomenų analizė | Duomenų rinkimas, apdorojimas ir interpretavimas. | Būtina norint sukurti ir patikrinti matematinį modelį. |
| Grafikas | Vizualus duomenų vaizdavimas. | Naudojamas sinusoidės funkcijai iliustruoti. |

**VEIKLOS**

| **Pamokos dalis** | **Veiklos aprašymas** | **Priemonės** | **Laikas minutė-mis** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Įvadas****SUDOMINIMAS****Vyksta klasėje** | * Pradėkite pamoką užduodami **klausimą**, kuris sudomintų mokinius ir paskatintų juos mąstyti apie ryšį tarp matematikos ir emocijų. Pavyzdžiui: "**Ar žinojote, kad mūsų širdies ritmas gali pasakoti apie mūsų jausmus? Šiandien mes išsiaiškinsime, kaip matematika gali padėti mums suprasti savo emocijas**."
* Trumpas **video**: Parodykite trumpą, įdomų video įrašą, kuriame būtų parodyti skirtingi širdies ritmo grafikai ir jų sąsajos su skirtingomis emocijomis (pvz., džiaugsmu, baime, ramybe).

Pvz., ištraukos iš <https://youtu.be/GQo1Wz118lo?si=gn_bMP-P3RZ7oYNM>Visas video <https://youtu.be/zqi4u3H5H7A?si=sBMU7QvEu5udln9e>Ištraukos iš <https://youtu.be/Iyjfx47HTLQ?si=8gYpcrXyTE1i4N2l>Ištrauką iš <https://youtu.be/CI_BZuFSkyk?si=xQziAvNTHE0ScsaR>Visas <https://youtu.be/xNY0AAUtH3g?si=u0mIWgMpLpHJrX3i>* **Praktinė veikla**: Pradėkite pamoką nuo paprastos praktinės veiklos, pavyzdžiui, leiskite mokiniams išmatuoti savo pulsą ramioje būsenoje ir po fizinio aktyvumo. Tada paprašykite jų pagalvoti, kaip šie rezultatai gali būti susiję su grafikais.
* **Sinusoidės paaiškinimas**: Išsamiai paaiškinkite, kas yra sinusoidė, kokios yra jos pagrindinės savybės (periodas, amplitudė) ir kaip ji gali būti naudojama aprašyti periodiškus reiškinius, tokius kaip širdies ritmas.
* **Ryšys tarp sinusoidės ir širdies ritmo**: Pademonstruokite, kaip sinusoidė gali būti naudojama modeliuoti širdies ritmą. Paaiškinkite, kaip skirtingos sinusoidės charakteristikos atitinka skirtingus širdies ritmo pokyčius.
* **Duomenų analizė**: Pateikite mokiniams realius duomenis apie širdies ritmą skirtingomis sąlygomis (pvz., ramybėje, po fizinio krūvio, veikiant stresui). Leiskite jiems patiems analizuoti šiuos duomenis, braižyti grafikus ir daryti išvadas.
 | * **Projektorius** ar interaktyvi lenta;
* **Pulso matuokliai**. Jei yra galimybė, galima naudoti pulso matuoklius, kad tiksliau išmatuoti širdies ritmą. Jeigu tokios galimybės nėra, galima naudotis išmaniuoju laikrodžiu (kiekvienoje komandoje bent po vieną);
* **Mokytojo pateiktis**. Pateiktis su pagrindinėmis sąvokomis apie sinusoidę, širdies darbą, duomenų analizę ir modeliavimą;
* **Vaizdinė medžiaga**. Video įrašai apie širdies darbą, animacijos, iliustruojančios sinusoidės savybes.
 | 20 |
| **PAGRINDINĖ DALIS** |
| **Išvyka****Vyksta Kūdrų parke** | **Tikslas**: Empiriškai patvirtinti sinusoidės kaip periodinio reiškinio modelį, analizuojant vandens virpesius ir širdies ritmo pokyčius skirtingose fizinio aktyvumo sąlygose.**Darbo eiga**:* **Pulsas ramybės būsenoje**:

Prieš išvykstant į Kūdrų parką, kiekvienas mokinys išmatuoja savo pulsą ramybės būsenoje ir užsirašo gautą rezultatą.* **Kelionė iki tvenkinio**:

Mokiniai keliauja prie tvenkinio Kūdrų parke. Kelionės metu reguliariais intervalais (pvz., kas 5 minutes) mokiniai pakartoja pulso matavimą.Judant į kalną arba nuo jo, taip pat bėgant trumpus atstumus, mokiniai fiksuoja širdies ritmo pokyčius.* **Vandens virpesių stebėjimas**:

Atvykus prie tvenkinio, mokiniai meta akmenukus į vandenį ir stebi susidariusių bangų judėjimą. Stebėjimų metu mokiniai atkreipia dėmesį į bangų aukštį, ilgį ir dažnį.Esant galimybei, mokiniai gali bandyti užfiksuoti bangų judėjimą vaizdo įrašu arba nuotraukomis.* **Pulsas po fizinio aktyvumo**:

Po fizinio aktyvumo (bėgimo, laipiojimo) mokiniai dar kartą išmatuoja savo pulsą ir užsirašo rezultatus.* **Duomenų analizė**:

Surinkti duomenys apie pulsą ir vandens virpesius bus analizuojami klasėje.Mokiniai braižys grafikus, kurie vizualiai atspindės širdies ritmo ir bangų judėjimo pokyčius laiko atžvilgiu.Bus aptarta, kaip šie grafikai koreliuoja su sinusoidės modeliu.**Laukiami rezultatai:*** Mokiniai patirs, kaip sinusoidė gali būti naudojama aprašyti realius, periodiškai besikartojančius reiškinius, tokius kaip širdies ritmas ir vandens virpesiai.
* Mokiniai įgis praktinių įgūdžių renkant ir analizuojant duomenis.
* Mokiniai susisieks su gamta ir patirs fizinio aktyvumo naudą sveikatai.

**Pastabos**:* Prieš atliekant tyrimą, svarbu instruktuoti mokinius apie saugų elgesį prie vandens.
* Tyrimo metu rekomenduojama naudoti specialias aplikacijas arba prietaisus pulso matavimui.
* Surinkti duomenys gali būti analizuojami naudojant kompiuterines programas, skirtas duomenų vizualizavimui.
 | * **Pulso matuokliai**. Jei yra galimybė, galima naudoti pulso matuoklius, kad tiksliau išmatuoti širdies ritmą. Jeigu tokios galimybės nėra, galima naudotis išmaniuoju laikrodžiu (kiekvienoje komandoje bent po vieną);
* **Darbo lapai**. Su užduotimis, lentelėmis duomenims įvesti, grafikais braižyti ir klausimais refleksijai. Lenteles galima pateikti elektroniniame variante (arba mokiniai gali paruošti jas patys).
 | 1 val. – 1,5 val. |
| **Užduočių atlikimo dalisUŽBAIGIMAS****Vyksta klasėje** | **Pamokos užbaigimas: Duomenų analizė ir išvados****Tikslas**:* Analizuoti surinktus duomenis apie širdies ritmą ir vandens virpesius, siekiant patvirtinti sinusoidės kaip periodinio reiškinio modelį.
* Tyrinėti širdies ritmo priklausomybę nuo įvairių emocinių ir fizinių stimulų.
* Formuluoti išvadas apie širdies veiklos reguliavimo mechanizmus.

**Darbo eiga**:1. *Duomenų įvedimas:*
* Mokiniai klasėje įveda surinktus duomenis apie širdies ritmą skirtingomis sąlygomis (ramybės būsenoje, fizinio aktyvumo metu, klausantis muzikos, žiūrint filmus ir kt.) į elektroninę lentelę (formuoja lentelę patys);
* Taip pat įvedami duomenys apie vandens virpesius, jei jie buvo užfiksuoti;
1. *Grafikų kūrimas:*
* Naudojant kompiuterines programas (pvz., Excel, Google Sheets, specializuotas mokslinio vizualizavimo programas), mokiniai braižo grafikus, kurie vaizduoja širdies ritmo pokyčius laiko atžvilgiu;
* Grafikai turėtų būti aiškūs, suprantami ir pažymėti visais būtiniais parametrais (laikas, širdies ritmas, stimuliatorius).
1. *Sinusoidės modeliavimas:*
* Mokiniai bando pritaikyti sinusoidės modelį savo surinktiems duomenims;
* Jie analizuoja, kaip gerai sinusoidė aprašo širdies ritmo pokyčius skirtingomis sąlygomis.
1. *Palyginimas ir analizė:*
* Mokiniai lygina savo gautus rezultatus su klasės draugų rezultatais.
* Analizuojami širdies ritmo pokyčiai, atsiradę veikiant skirtingiems stimuliatoriams (muzika, filmai, fizinis aktyvumas).
* Aptariami galimi paaiškinimai, kodėl širdies ritmas kinta skirtingose situacijose.
1. *Išvadų formulavimas:*
* Remdamiesi atlikta duomenų analize, mokiniai formuluoja išvadas apie širdies veiklos reguliavimą.
* Jie aptaria, kaip emocijos, fizinis aktyvumas ir kiti veiksniai veikia širdies ritmą.
* Mokiniai gali pasiūlyti idėjas tolesniems tyrimams.
1. *Rezultatų pristatymas:*
* Mokiniai savo gautus rezultatus ir išvadas pristato klasėje arba pateikia juos mokytojo paruoštoje skaitmeninėje lentoje (pvz., Padlet).
* Pristatymuose mokiniai turėtų aiškiai paaiškinti savo darbo eigą, rezultatus ir išvadas.
1. *Papildomos veiklos (jei dalyvauja chemija):*
* **Streso hormonų tyrimas**: Mokiniai atlieka paprastą cheminį eksperimentą, kuriuo siekiama nustatyti streso hormonų (pvz., kortizolio) kiekio pokyčius organizme skirtingomis sąlygomis.
* **Duomenų koreliacija**: Mokiniai analizuoja, ar yra ryšys tarp širdies ritmo pokyčių ir streso hormonų kiekio.

**Laukiami rezultatai**:* Mokiniai įgis praktinių įgūdžių dirbant su duomenimis, kuriant grafikus ir analizuojant rezultatus;
* Mokiniai gilins savo supratimą apie širdies veiklos reguliavimą ir jos priklausomybę nuo įvairių veiksnių;
* Mokiniai išmoks formuluoti mokslines išvadas ir jas pristatyti;
* Mokiniai įgis kritinio mąstymo įgūdžių, vertinant skirtingus duomenis ir darant pagrįstas išvadas.

**Pastabos**:* Ši veikla gali būti praturtinta diskusijomis apie širdies ligų prevenciją ir sveiką gyvenseną.
* Mokiniai gali būti skatinami atlikti papildomus tyrimus, susijusius su širdies veikla ir jos reguliavimu.
* Ši užduotis leis mokiniams ne tik įtvirtinti žinias apie sinusoidę, bet ir suprasti, kaip moksliniai tyrimai gali padėti atsakyti į svarbius klausimus apie žmogaus organizmą.
 | * **Kompiuteriai su atitinkama programine įranga**: Skaičiuoklės (pvz., Excel, Google Sheets), web-programos su matematiniu funkcionalumu (pvz., GeoGebra, Desmos), prezentacijų kūrimo programos (pvz., PowerPoint, Google Slides);
* **Moksliniai straipsniai ar ištraukos**. Apie širdies darbą, emocinį intelektą, sinusoidės taikymą įvairiose srityse.
* **Vaizdinė medžiaga**. Video įrašai apie širdies darbą, animacijos, iliustruojančios sinusoidės savybes.
* **Muzika**. Skirtingų žanrų muzika, skirta sukelti įvairias emocijas eksperimento metu;
* **Gamtos vaizdai**. Nuotraukos arba video įrašai, kurie būtų naudojami kaip stimuliatoriai;
* Paruošta **padlet** lenta mokinių grupių išvadoms, grafikams ir pastebėjimams surašyti.
 | 60 |
| **Refleksija/ įsivertinamas** | 1. *Individuali refleksija*

Kiekvienas mokinys užpildo refleksijos lapą, kuriame atsako į šiuos klausimus:* Ką naujo sužinojau šios pamokos metu?
* Kokie buvo didžiausi mano iššūkiai?
* Ką daryčiau kitaip, jei kartočiau šį tyrimą?
* Kokie klausimai man vis dar kyla?
* Ką norėčiau dar ištirti šia tema?
1. *Grupės diskusija*
* Mokiniai suskirstomi į mažesnes grupes ir aptaria savo refleksijas.
* Grupės nariai dalijasi savo įžvalgomis ir patirtimi.
* Grupė kartu formuluoja bendras išvadas apie pamoką.
1. *Klasės diskusija*
* Kiekviena grupė pristato savo išvadas visai klasei.
* Klasė kartu aptaria, kokias bendras pamokas išmoko.
* Mokytojas apibendrina diskusiją ir pateikia papildomą informaciją, jei reikia.
1. *Savęs ir klasės įsivertinimas:*
* Mokiniai įsivertina savo darbą, naudodami anketą arba vertinimo skalę.
* Klasė kartu įsivertina, kaip sekėsi dirbti grupėje ir pasiekti užsibrėžtus tikslus.
* Tolimesnio mokymosi tikslų formulavimas:
* Mokiniai formuluoja savo asmeninius tikslus, susijusius su tolesniu šios temos studijavimu.
* Klasė kartu sudaro sąrašą klausimų, į kuriuos būtų įdomu rasti atsakymus ateityje.
1. *Vertinimo kriterijai:*
* Mokinio gebėjimas apibūdinti savo patirtį ir išmoktas žinias.
* Mokinio gebėjimas analizuoti duomenis ir daryti pagrįstas išvadas.
* Mokinio gebėjimas bendradarbiauti grupėje ir pristatyti savo idėjas.
* Mokinio gebėjimas formuluoti tikslus ir planuoti tolesnį mokymosi procesą.
 | - | 10 |
| **Bendras laikas** | **Mokykloje: 1 val.45 min.****Mieste: 1 val. – 1,5 val.** |

**Mokytojo pateikties failas**

[https://laisves-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/ina\_kovaliova\_laisves\_vilnius\_lm\_lt/ETKtYOkj575IksISYO8Jg\_QBonqR\_Rkqk5Z2H9JtWeDAcg?e=QiyP4b](https://laisves-my.sharepoint.com/%3Ap%3A/g/personal/ina_kovaliova_laisves_vilnius_lm_lt/ETKtYOkj575IksISYO8Jg_QBonqR_Rkqk5Z2H9JtWeDAcg?e=QiyP4b)