

„KAS TU ESI? DNR IŠ VAISIAUS – BIOTECHNOLOGIJA IR MENAS“ – TARPDALYKINĖ STEAM UGDYMO PROGRAMA

Tikslinė grupė: 10 – 12 klasės, 16 mokinių.

Trumpas aprašymas: tarpdalykinė steam ugdymo programa „Kas tu esi? DNR iš vaisiaus – biotechnologija ir menas“ skirta 10 – 12 klasių mokiniams, siekiant supažindinti mokinius su žmogaus genetinės informacijos pagrindais – DNR struktūra, jos funkcija bei reikšme paveldimumui. Mokiniai sužinos, jog kiekvieno organizmo ląstelėse slypi genetinis kodas, kuris lemia fizinius bruožus, paveldimus požymius ir net biologines savybes. Naudodami kasdienius vaisius kaip biologinę medžiagą (bananą, braškę ar kivi), mokiniai atliks tikrą biotechnologinį eksperimentą – DNR išskyrimą laboratorinėmis sąlygomis. Programos metu mokiniai atliks praktines užduotis tirs, kaip ląstelių membranos veikiama cheminėmis medžiagomis (skystu muilu ir sūdytu tirpalu), kodėl svarbus filtravimas ir koku būdu naudojamas šaltas etanolis padeda išskirti matomą DNR. Mokiniai matys, kaip iš vaisiaus ląstelių išsiskiria jų genetinė medžiaga – tai bus aiškiai matomas baltas siūliškas darinys mėgintuvėlyje. Veikos metu bus naudojama šiuolaikinė STEAM centro laboratorinė įranga, tokia kaip **automatinės pipetės, maišytuvai, padidinamasis stiklas, mikroskopai, sterilizuoti mėgintuvėliai ir kiti reikalingi indai, šaldytuvas, kompiuteriai duomenų rinkimui ir analizei, o saugumą užtikrins apsauginė apranga (chalatai, pirštinės, akiniai)**. Dalis priemonių (pipetės, mikroskopai, šaldytuvas) yra bendro naudojimo STEAM centro įranga; vienai veiklai reikalingi kiekiai planuojami atsižvelgiant į užsiėmimų grafiką. Eksperimentinę veiklą papildys kūrybinė užduotis – mokiniai kurs koliažą, DNR modelį iš siūlų, vielos, popieriaus - sieks simboliškai atspindėti savo paveldimumą ar unikalumą, taip ugdydami savo kūrybiškumą ir gebėjimą integruoti meninius elementus į mokslinį kontekstą. Veiklos pabaigoje – viską apibendrinantis rezultatų pristatymas ir refleksija.

Programos turinį ir užduotis parengė Ventos gimnazijos laborantė Martyna Skabeikienė, pasitelkdama dirbtiniu intelektu grįstą ugdymo platformą „EditAI“.

Tikslas: supažindinti mokinius su DNR struktūra, funkcija ir reikšme paveldimumui, ugdyti jų gebėjimą taikyti biotechnologinius metodus atliekant DNR išskyrimo eksperimentą iš vaisių, skatinti kritinį mąstymą ir gebėjimą siekti ryšio tarp mokslo bei meno, kuriant kūrybinius darbus apie žmogaus genetinį unikalumą.

Etikos pastaba. Šioje veikloje iš vaisiaus išskirta DNR yra tik to vaisiaus genetinė medžiaga. Ji nesusijusi su mokinių asmens duomenimis ir nėra žmogaus DNR analizė; veikla skirta moksliniams principams pademonstruoti bei kūrybinei refleksijai apie paveldimumo idėjas.

1. Ryšys su ugdymo programomis ir kompetencijomis

Teminė sritis	Susijusios temos
Biologija	DNR struktūra, paveldimumas
Chemija	Reagentų poveikis molekulėms
Fizika	Sluoksniavimosi principas
Technologijos	Modelių kūrimas
Matematika	Įvairūs skaičiavimai
Menai	Vizualus interpretavimas

Reikalingos priemonės 16 mokinių (4 grupės po 4) grupei: vienkartiniai maišeliai ~8–12 vnt.; filtravimo kūgiai arba kavos filtrai ~8–12 vnt.; mėgintuvėliai ~16–20 vnt.; etanolis (šaltas, ≥95 %) ~150–200 ml; druskos tirpalas ~250 ml; ploviklis ~100 ml; pipetės (P1000 ir P200) 4–8 vnt.; maišymo įrenginys arba šaukšteliai; apsaugos akiniai ir nitrilinės pirštinės visiems; atliekų indas tirpalams; žymekliai mėgintuvėliams; šaldytuvas (etanoliui atšaldyti); popieriniai rankšluosčiai. (Kiekiai adaptuojami pagal pasirinktą protokolą.)

Kompetencijos:

Pažinimo	Mokiniai tyrinėja, analizuoja biologinius procesus (DNR struktūrą ir funkciją), eksperimentuodami remiasi įrodymais, stebi, fiksuoja ir interpretuoja reiškinius.
Kritinio mąstymo ir problemų sprendimo	Atlieka eksperimentą žingsnis po žingsnio, vertina, kodėl kai kurie veiksmas pavyksta ar ne, ieško priežasčių ir sprendimų – ypač refleksijos metu.
Kūrybiškumo	Per meninę užduotį mokiniai originaliai interpretuoja gautus rezultatus.
Komunikavimo	Veikdami grupėse dalijasi idėjomis, pasiskirsto vaidmenimis, pristato savo darbus bei aptaria eksperimentinius rezultatus su kitais.
Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos	Veikdami kartu, bendradarbiauja, lavina emocinį intelektą aptariant asmeninius unikalumo aspektus, mokosi atsakingai dirbti su cheminėmis medžiagomis, laikytis saugumo reikalavimų

Pasiekimų lygiai:

Lygiai	Apibūdinimas
Pradinis	Supranta, kad DNR yra paveldimumo medžiaga; geba įvardinti bent vieną jos funkciją. Eksperimento metu atlieka veiksmus tik su mokytojo pagalba. Kūrybinėje užduotyje pateikia paprastą, bet ne visai tikslų DNR vaizdinį.
Patenkiamas	Paaškina DNR struktūros pagrindus ir ryšį su paveldimumu. Savarankiškai atlieka kai kuriuos DNR išskyrimo etapus (pvz., filtravimą ar etanolio užpylimą). Kūrybinėje užduotyje pavaizduoja bent vieną DNR ar paveldimumo aspektą.
Pažengęs	Tiksliai apibūdina DNR struktūrą ir funkcijas, paaškina eksperimentinių veiksmų paskirtį (pvz., kodėl naudojamas etanolis). Atlieka visus DNR išskyrimo etapus su minimaliomis instrukcijomis. Kūrybiniame darbe vaizduoja kelis paveldimumo ir unikalumo elementus.
Aukštas	Detaliai paaškina DNR struktūrą, funkcijas ir reikšmę gyviems organizmams; argumentuoja eksperimentinių žingsnių logiką. Savarankiškai ir tiksliai atlieka visą DNR išskyrimo procesą, analizuoja skirtingų vaisių rezultatų skirtumus. Kūrybinis darbas originaliai ir tiksliai atspindi paveldimumo, unikalumo bei mokslo ir meno sąveikos idėjas.

2. Mokymosi rezultatai ir vertinimas

Numatomi mokymosi rezultatai:

Sritis	Mokymosi rezultatai
Žinios ir supratimas	- Apibūdina DNR struktūrą, jos sudėtinės dalis (nukleotidus) ir funkcijas paveldimumo procesuose. - Paaškina, kaip cheminės medžiagos (pvz., ploviklis, druskos (NaCl) tirpalas) padeda išardyti ląsteles ir išskirti DNR. - Supranta, kodėl naudojamas šaltas etanolis DNR nusodinimui.
Gebėjimai	- Atlieka visus DNR išskyrimo etapus nuo vaisiaus paruošimo iki DNR matymo mėgintuvėlyje. - Naudoja šiuolaikinę STEAM laboratorijos įrangą (pipetės, filtrai, mėgintuvėliai, maišymo įrenginys) laikydamasis saugos taisyklių. - Palygina skirtingų vaisių DNR kiekį ir išvaizdą. Kiekybinė analizė. Kiekviena grupė priskiria savo išgautai DNR vizualinį balą 0–3 (0 – nematoma; 1 – vos matoma; 2 – aiškūs dribsniai; 3 – gausūs dribsniai). Surinkti balai suvedami į lentelę; apskaičiuojamas grupės vidurkis ir sudaromas stulpelinės diagramos palyginimas tarp skirtingų vaisių. Diskusijoje aptariami galimi paklaidų šaltiniai (filtravimo kokybė, etanolio temperatūra, laikas).
Kūrybinė raiška	- Sukuria koliažą, modelį ar piešinį, atspindintį paveldimumo, biologinio unikalumo ir mokslo bei meno sąveikos idėjas. - Pagrindžia savo kūrybinį sprendimą remdamasis eksperimento rezultatais ir įgytomis žiniomis.
Vertybinės nuostatos	- Įvertina mokslo svarbą suprantant gyvų organizmų sandarą ir paveldimumą. - Domisi biotechnologijos taikymo galimybėmis ir jų sąsajomis su kitomis sritimis (menu, dizainu, medicina).

Vertinimo planas:

Vertinimo kriterijus	Aprašas	Vertinimo būdas	Vertinimo lygiai
Žinios apie DNR	Mokinys supranta DNR struktūrą, funkcijas ir reikšmę paveldimumui.	Klausimai-atsakymai ir pamokos metu, trumpas paaškinimas po eksperimento.	Aukštas – aiškiai ir tiksliai paaškina, pateikia pavyzdžių; Vidutinis – paaškina su smulkiomis klaidomis;

			Žemas – pateikia fragmentišką ar netikslią informaciją.
Ekperimentiniai gebėjimai	Gebėjimas tiksliai atlikti DNR išskyrimo veiksmus naudojant laboratorinę įrangą.	Laboranto ir mokytojo stebėjimas, kontrolinis sąrašas.	Aukštas – visus veiksmus atlieka savarankiškai, tiksliai; Vidutinis – atlieka veiksmus su nedidele pagalba; Žemas – reikalinga nuolatinė pagalba.
Analizės gebėjimai	Palygina gautus DNR pavyzdžius iš skirtingų vaisių ir padaro išvadas.	Žodinis aptarimas arba trumpas rašytinis atsakymas.	Aukštas – pateikia tikslias, logiškas išvadas; Vidutinis – pateikia dalines išvadas; Žemas – pateikia netikslias ar nepagrįstas išvadas.
Kūrybinis darbas	Sukuria koliažą/modelį, atspindintį biologinį unikalumą ir paveldimumą.	Kūrybinių darbų peržiūra ir aptarimas.	Aukštas – idėja originali, aiškiai susieta su mokslinė dalimi; Vidutinis – idėja suprantama, bet ryšys su mokslinė dalimi silpnas; Žemas – idėja menkai susijusi su tema.
Bendradarbiavimas ir komunikacija	Darbo grupėje kokybė ir bendravimo kultūra.	Mokytojo stebėjimas, savęs/poros įsivertinimas.	Aukštas – aktyviai įsitraukia, padeda kitiems; Vidutinis – įsitraukia tik paskatinus; Žemas – pasyvus, mažai bendradarbiauja.

Renkamoji informacija: Mokinių, dalyvavusių veiklose skaičius, mokytojų/laborantų atsiliepiamai (interviu arba anoniminės apklausos) ir mokinių refleksijos pagal įsivertinimo korteles (pvz., gebėjimas po veiklos paaiškinti, kuo svarbi DNR, kaip mokiniams sekasi naudoti chemines medžiagas, idėjos eksperimentų tobulinimui).

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

Sėkmės rodikliai:

- Žinių įsisavinimas.
 - Bent 80 % mokinių gali paaiškinti DNR struktūros pagrindus ir jos reikšmę paveldimumui.
 - Dauguma mokinių teisingai įvardija pagrindinius DNR išskyrimo etapus.
- Ekperimentinių įgūdžių ugdymas.
 - Visi mokiniai savarankiškai arba su minimalia pagalba atlieka bent 80 % eksperimentinių veiksmų teisinga seka.
 - Dirbant laikomasi laboratorinės saugos reikalavimų.
- Analitiniai gebėjimai.
 - Bent 70 % mokinių geba palyginti skirtingų vaisių DNR pavyzdžių išvaizdą ir pateikti bent vieną pagrįstą išvadą.
- Kūrybinio mąstymo skatinimas.
 - Visi mokiniai sukuria koliažą ar modelį, susiejantį DNR temą su asmens unikalumu ar paveldimumu.
 - Bent 50 % darbų pasižymi originalumu ir aiškiu mokslo bei meno ryšiu.
- Bendradarbiavimas ir komunikacija.
 - Grupėse vyrauja pozityvus bendravimas, užduotys paskirstomos lygiavertiškai.
 - Bent 80 % mokinių aktyviai dalyvauja diskusijose ir dalijasi idėjomis refleksijos metu.
- Įtraukusis ugdymas.
 - SUP mokiniai dalyvauja visose veiklos dalyse, užduotys pritaikytos jų galimybėms (pvz. vizualinės kortelės, supaprastintos instrukcijos, sensoriniai elementai).
 - SUP mokiniai pateikia bent vieną refleksijos atsakymą (žodžiu, raštu ar vizualiai).

Papildomas pritaikomumas:

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

SUP adaptacijos pavyzdžiai. 1) **Paveikslinės instrukcijos** su piktogramomis kiekvienam žingsniui. 2) **Porų vaidmenys:** „įrangos valdytojas“, „laiko sergėtojas“, „duomenų fiksuotojas“, „švaros prižiūrėtojas“. 3) **Iš anksto sumatuoti reagentai** spalvotose etiketėse. 4) **Sensoriniai elementai:** skirtingų tekstūrų/temperatūrų priemonės (šaltas etanolis – paaiškinant „kodėl“). 5) **Alternatyvus įsivertinimas** – lipdukų skalė „pavyko / dalinai / reikia pagalbos“ + vienas sakinytis apie tai, kas pavyko.

3. Potencialios rizikos ir rizikos valdymo priemonės

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

Atsakomybės ir saugumo užtikrinimas:

- STEAM centro laborantė ir dalyko mokytojas yra atsakingi už saugos reikalavimų laikymąsi ir nuolatinį mokinių stebėjimą. Mokiniais yra primenamos saugos taisyklės ir jie instruktuojami saugiai naudotis įranga, siekiant išvengti bet kokių nuostolių.
- Siekiant užtikrinti skaidrumą ir tėvų/globėjų įsitraukimą, bus parengtas informacinis lapas tėvams/globėjams apie laboratorijos veiklas, jų svarbą ir mokymosi naudą. Už šio lapo paruošimą ir platinimą atsakingi minėti asmenys (laborantė ir dalyko mokytojas). Mokyklos vadovas patvirtina parengtą informacinį lapą ir užtikrina, kad jis atitinka mokyklos politiką ir saugumo reikalavimus.
- Prieš pradėdant veiklą, tėvai/globėjai pasirašo sutikimą, kuriame patvirtina, kad susipažino su veikla, jos svarba ir prisiima materialinę atsakomybę už tyčinį ar neatsargų brangios įrangos sugadinimą.
- Papildoma cheminė sauga. Etanolis yra degus: dirbti toliau nuo atviros liepsnos/karščio šaltinių, naudoti minimalų kiekį, laikyti sandariai uždarytą. Panaudotas tirpalas ir filtrai tvarkomi pagal mokyklos cheminių atliekų tvarką; prieš darbą pristatoma trumpa atliekų rūšiavimo instrukcija.
- Įvykus nelaimingam atsitikimui, aktyvuojamas cheminės saugos protokolas, informuojamas sveikatos priežiūros specialistas mokykloje ir užpildoma įvykio ataskaita.

4. Pamokos eiga

4.1. Laiko paskirstymo planas

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

4.2. Pamokos planas EditAI

Programos struktūrą sudaro trys pagrindiniai etapai:

- **Problemos formulavimas:** šiuolaikinėje visuomenėje vis labiau populiarėja genetiniai tyrimai, leidžiantys nustatyti polinkį į įvairias ligas ar net asmenybės bruožus. Tačiau ar tikrai suprantame, ką reiškia turėti genetinę informaciją apie save? Ar žinojimas apie savo genetinį kodą gali pakeisti mūsų savęs suvokimą ir tapatybę? Kaip galėtume kūrybiškai interpretuoti savo genetinį paveldą, kad geriau suprastume save ir savo vietą pasaulyje?
- **Praktinis darbas:** mokiniai turi atlikti DNR išskyrimo eksperimentą bei sukurti DNR modelį; Sukurti asmeninį genetinį portretą, vėliau aprašyti savo meno kūrinį. Pristatyti gautus rezultatus, o EditAI programos siūlymu – dar sukurti ir virtualią parodą, kurioje būtų eksponuojami visų mokinių sukurti DNR modeliai ir koliažai.
- **Refleksija:** veiklos pabaigoje aptariami ne tik mokymosi proceso, bet ir saugaus darbo, darbo komandoje aspektai atsakant į iš anksto EditAI platformos sugeneruotus klausimus.

Prieduose pateikiami du pilni pamokos plano variantai:

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

4.3. Kompetencijomis grįsta refleksija ir duomenų analizė

Kompetencija	Tikslas	Galimi kompetencijomis grįsti klausimai refleksijai	Duomenų analizė
Pažinimo	Suprasti DNR struktūrą, funkcijas ir reikšmę paveldimumui; gebėti palyginti DNR iš skirtingų vaisių.	- Kokia yra DNR funkcija organizmuose? - Kodėl skirtingų vaisių DNR yra panaši? - Ką sužinojai apie paveldimumą šio eksperimento metu?	Vertinama pagal atsakymus diskusijoje, užrašytas išvadas, gebėjimą pateikti palyginimus.
Kritinio mąstymo ir problemų sprendimo	Gebėti analizuoti eksperimentinius duomenis ir spręsti praktines problemas, kylančias DNR išskyrimo metu.	- Su kokiais sunkumais susidūrei eksperimento metu ir kaip juos sprendei? - Kaip galėtum patobulinti eksperimentą, kad gautum daugiau DNR?	Analizuojama pagal pasiūlytus sprendimus, gebėjimą numatyti patobulinimus, problemų sprendimo logiką.
Kūrybiškumo	Pritaikyti menines priemones mokslinei idėjai perteikti; sukurti koliažą, modelį ar plakatą apie DNR ir unikalumą.	- Kaip tavo kūrinys atspindi tavo unikalumą? - Kaip susiejai mokslo faktus su menine idėja?	Vertinama pagal darbo originalumą, mokslo ir meno integraciją, idėjos pagrįstumą.

Komunikavimo	Gebėti aiškiai pristatyti mokslines idėjas žodžiu ir vaizdu; bendradarbiauti kuriant kūrybinį darbą.	- Kaip paaiškintum savo kūrinį žmogui, kuris nieko nežino apie DNR? - Kaip bendravote grupėje, kad pasiektumėte rezultatą?	Vertinama pagal pristatymo aiškumą, terminų vartojimą, dalyvavimą diskusijose ir bendradarbiavimą.
Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos	Ugdyti gebėjimą dirbti grupėje, gerbti kitų idėjas, išlaikyti pozityvią darbo atmosferą ir siekti mokslinio smalsumo.	- Kaip jautiesi dirbdamas komandoje? - Ką naujo sužinojai apie mokslininko darbą? - Kodėl svarbu būti smalsiam ir atviram naujoms idėjoms?	Vertinama pagal tarpusavio pagalbą, užduočių pasiskirstymą, pozityvų bendravimą ir atvirumą naujoms patirtims.

5. Ilgalaikis programos tęstinumas

Integracija į ugdymo procesą	Mokytojų įgalinimas	Programos plėtra
<ul style="list-style-type: none"> - Įtraukti veiklą į biologijos, chemijos, integruotų gamtos mokslų bei dailės pamokas. - Pritaikyti veiklą tarpdisciplininėms projektinėms savaitėms (STEAM savaitė). - Naudoti kaip praktinį modulį genetikos ir paveldimumo temoms. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sukurti metodines rekomendacijas ir žingsnis po žingsnio instrukcijas. - Pasidalyti gerąja patirtimi per mokyklų tinklaveikos renginius. 	<ul style="list-style-type: none"> - Papildyti veiklą virtualiomis laboratorijomis ir 3D DNR modelių kūrimu. - Įtraukti daugiau vaisių rūšių tyrimams ir palyginimams.

PRIEDAI

Genetinis portretas: nuo vaisiaus iki asmenybės

Problema:

Šiuolaikinėje visuomenėje vis labiau populiarėja **genetiniai tyrimai**, leidžiantys nustatyti polinkį į įvairias ligas ar net **asmenybės bruožus**. Tačiau, ar tikrai suprantame, ką reiškia turėti **genetinę informaciją** apie save? Ar žinojimas apie savo **genetinį kodą** gali pakeisti mūsų savęs suvokimą ir tapatybę? Kaip galėtume kūrybiškai interpretuoti savo genetinį paveldą, kad geriau suprastume save ir savo vietą pasaulyje?

Projekto užduotis mokiniams:

⊗ ⊙ ⊛ 1. **DNR išskyrimas iš vaisių.** Pasirinkite vaisių (bananą, braškę ar kivi) ir atlikite DNR išskyrimo eksperimentą. Naudokite laboratorinę įrangą: automatinę pipetę, maišytuvą, mėgintuvėlius ir kitas priemones. Stebėkite, kaip ląstelių membranos reaguoja į chemines medžiagas (skystą muilą ir sūdytą tirpalą). Filtruokite mišinį ir išskirkite DNR su šaltu etanoliu. Užfiksuokite savo stebėjimus nuotraukose ar vaizdo įrašuose.

⊗ ⊙ ⊛ 2. **DNR modelio kūrimas.** Sukurkite trimatį DNR modelį, naudodami įvairias medžiagas: siūlus, vielą, popierių, karoliukus ir kt. Modelis turi atspindėti DNR struktūrą: dvigubą spiralę, azotines bazes (adeniną, timiną, guaniną, citoziną) ir fosfodiesterinį karkasą. Pažymėkite svarbiausias modelio dalis ir paaiškinkite jų funkcijas.

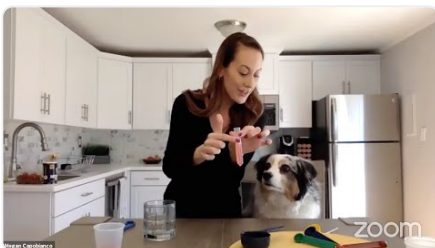
- ⊗ ⊙ ⊛ 3. **Asmeninio genetinio portreto kūrimas.** Pagalvokite apie savo paveldėtus bruožus: akių spalvą, plaukų tipą, ūgį, charakterio savybes ir kt. Sukurkite koliažą, kuris simboliškai atspindėtų jūsų paveldimumą ir unikalumą. Naudokite įvairias meno technikas: piešimą, tapybą, aplikacijas, fotografijas ir kt. Koliaže turėtų būti elementų, susijusių su jūsų šeimos istorija, pomėgiais ir vertybėmis.
- ⊗ ⊙ ⊛ 4. **Meno kūrinio aprašymas ir interpretacija.** Parašykite esė, kurioje aprašytumėte savo sukurtą koliažą ir paaiškintumėte, ką jis simbolizuoja. Aptarkite, kaip jūsų paveldimumas ir unikalumas atsispindi meno kūrinyje. Paanalizuokite, kaip **genetinė informacija** gali būti interpretuojama per meno prizmę. Esė apimtis – 500-700 žodžių.
- ⊗ ⊙ ⊛ 5. **Rezultatų pristatymas ir refleksija.** Paruoškite pristatymą, kurio metu pademonstruosite savo DNR modelį ir koliažą. Papasakokite apie **DNR išskyrimo** eksperimentą, modelio kūrimo procesą ir asmeninio **genetinio portreto** idėją. Pasidalinkite savo įžvalgomis apie paveldimumą, unikalumą ir **genetinės informacijos** svarbą. Atsakykite į klausimus ir diskutuokite su kitais mokiniais.
- ⊗ ⊙ ⊛ 6. **Virtualios parodos kūrimas.** Sukurkite virtualią parodą, kurioje būtų eksponuojami visų mokinių sukurti DNR modeliai ir koliažai. Parašykite trumpus aprašymus prie kiekvieno eksponato. Pasidalinkite parodos nuoroda su mokyklos bendruomene ir pakvieskite visus susipažinti su jūsų kūrybiniais darbais.


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

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


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

Susiję video:




 Kitchen Science: DNA Extraction from Fruit - YouTube



 How to Extract DNA From Fruit - YouTube



 DIY Science: How to Extract DNA from a Strawberry - University of ...

Filmų rekomendacijos:

Gattaca (1997)

Šis filmas nagrinėja genetinės inžinerijos temas ir tai, kaip genetinė informacija gali

paveikti asmens tapatybę ir galimybes. Jis skatina diskusijas apie genetinį paveldą ir asmenybės formavimąsi, kas puikiai atitinka jūsų projekto temą.

The Imitation Game (2014)

Filmas pasakoja apie Alaną Turingą, kuris prisidėjo prie šiuolaikinės kompiuterių mokslo ir genetinių tyrimų pradžios. Jis skatina mąstyti apie tai, kaip žinios ir technologijos gali paveikti mūsų supratimą apie save ir kitus, kas yra svarbu jūsų projekto kontekste.

Inside Out (2015)

Šis animacinis filmas nagrinėja emocijų ir asmenybės aspektus, kurie gali būti susiję su genetiniais bruožais. Jis padeda suprasti, kaip mūsų vidiniai jausmai ir paveldimumas formuoja mūsų identitetą, kas yra esminė jūsų projekto dalis.

Patarimai mokytojams:

- **Biologija.** Mokykite mokinius apie DNR struktūrą ir funkciją, paaiškinkite, kaip DNR išskyrimas iš vaisių gali padėti suprasti genetinę informaciją. Pademonstruokite eksperimentą, kad mokiniai galėtų stebėti, kaip cheminės medžiagos veikia ląstelių membranas.
- **Dailė.** Skatinkite mokinius kūrybiškai interpretuoti savo genetinį paveldą per meną. Aptarkite skirtingas meno technikas, kurias jie gali naudoti savo koliažams, ir padėkite jiems sukurti unikalius meno kūrinius, atspindinčius jų asmenybę ir šeimos istoriją.

Mokomos temos:

- **Biologija.** Kas tu esi? DNR iš vaisiaus – biotechnologija ir menas: Mokiniai atliks DNR išskyrimą iš vaisių, naudodami laboratorinę įrangą ir integruodami meninius elementus, kad atspindėtų paveldimumą ir unikalumą.
- **Dailė.** Grafinės, spalvinės, erdvinės raiškos dermė: Mokiniai analizuos ir kurs vizualinius elementus, siekdami išreikšti biologinius procesus ir asmeninę interpretaciją per meno prizmę.

Ugdomos kompetencijos:

- **Pažinimo kompetencija:** Dalyko žinios ir gebėjimai; Kritinis mąstymas.
- **Komunikavimo kompetencija:** Pranešimo kūrimas; Pranešimo analizė ir interpretavimas.
- **Kūrybiškumo kompetencija:** Kūrimas; Vertinimas ir refleksija.

Skaičiavimo uždaviniai:

1. DNR išskyrimo eksperimento metu, jei naudojate 100 ml skysčio muilo ir 50 ml sūdytos tirpalo, kiek viso skysčio buvo panaudota eksperimentui? Kiek procentų iš viso skysčio sudaro skystas muilas?
2. Jei DNR modelio kūrimui naudojate 4 skirtingas medžiagas, ir kiekviena medžiaga kainuoja 2 eurus, kiek bendrai kainuos visos medžiagos? Jei turite 10 eurų, kiek pinigų liks po medžiagų pirkimo?
3. Jūsų koliaže yra 5 skirtingi elementai, ir kiekvienas elementas simbolizuoja 20% jūsų paveldimumo. Kiek procentų jūsų paveldimumo atspindi visi 5 elementai kartu?

DI sugeneruotas uždavinio sprendimas:

1. Pirmame uždavinyje, norint apskaičiuoti bendrą skysčio kiekį, reikia sudėti skysčio muilo ir sūdytos tirpalo kiekius: $100 \text{ ml} + 50 \text{ ml} = 150 \text{ ml}$. Norint apskaičiuoti, kiek procentų sudaro skystas muilas, naudojame formulę: $(\text{skysčio muilo kiekis} / \text{bendras skysčio kiekis}) * 100$. Taigi, $(100 \text{ ml} / 150 \text{ ml}) * 100 = 66.67\%$ skysčio sudaro skystas muilas.
2. Antrame uždavinyje, bendra medžiagų kaina apskaičiuojama kaip: $4 \text{ medžiagos} * 2 \text{ eurai} = 8 \text{ eurai}$. Jei turite 10 eurų, liks: $10 \text{ eurų} - 8 \text{ eurai} = 2 \text{ eurai}$.
3. Trečiame uždavinyje, kad sužinotume, kiek procentų paveldimumo atspindi visi 5 elementai, reikia sudėti visų elementų procentus: $5 \text{ elementai} * 20\% = 100\%$. Taigi, visi 5 elementai kartu atspindi 100% jūsų paveldimumo.

Praleistų žodžių užduotys:

Biologija yra **mokslas**, nagrinėjantis gyvybės formas ir jų sąveiką su **aplinka**. Šiame moksle tyrinėjamos **ląstelės**, organai, organizmai ir **ekosistemos**, leidžiančios mums suprasti, kaip **gyvybė** vystosi ir prisitaiko prie besikeičiančių sąlygų. Ypač įdomu stebėti, kaip **informacija**, esanti DNR, formuoja mūsų fizinius bruožus ir **elgesį**. Genetika, kaip biologijos **šaka**, atskleidžia, kaip **paveldėjimas** veikia mūsų gyvenimus ir kaip mes galime kūrybiškai interpretuoti savo paveldą, siekdami geriau pažinti save ir savo **vietą** pasaulyje.

Atsakymų variantai: aplinka, mokslas, paveldėjimas, vietą, šaka, elgesį, ląstelės, gyvybė, ekosistemos, informacija.

Klausimai viktorinai:

1. Kas yra DNR?

- A. Žvaigždžių rinkinys
- B. Žemės sluoksnis

- C. Maisto rūšis
- D. Gyvybės planas

DNR yra deoksiribonukleorūgštis, molekulė, turinti genetinę informaciją, reikalingą organizmui vystytis, funkcionuoti ir daugintis. Tai tarsi instrukcijų rinkinys, apibrėžiantis, kas mes esame.

2. Kokia DNR forma?

- A. Dviguba spiralė
- B. Kvadratas
- C. Apskritimas
- D. Trikampis

DNR molekulė yra susukta į dvigubą spiralę, panašią į spiralinius laiptus. Ši forma leidžia DNR būti kompaktiškai supakuotai ląstelės viduje.

3. Ką sudaro DNR?

- A. Vitaminai, mineralai, skaidulos
- B. Angliavandeniai, druska, rūgštis
- C. Riebalai, baltymai, vanduo
- D. Bazės, cukrus, fosfatas

DNR sudaro trys pagrindiniai komponentai: azotines bazės (adeninas, timinas, guaninas, citozinas), deoksiribozės cukrus ir fosfato grupė. Šie komponentai jungiasi ir sudaro DNR grandinę.

4. Kiek bazių yra DNR?

- A. Trys
- B. Du
- C. Keturi
- D. Penki

DNR sudaro keturios skirtingos azotines bazės: adeninas (A), timinas (T), guaninas (G) ir citozinas (C). Šios bazės poruojasi tarpusavyje (A su T, G su C) ir sudaro DNR dvigubą spiralę.

5. Kur randama DNR?

- A. Širdyje
- B. Skrandyje
- C. Ląstelės branduolyje
- D. Plaučiuose

Dauguma DNR yra saugoma ląstelės branduolyje. Branduolys yra tarsi ląstelės valdymo centras, kuriame saugoma genetinė informacija.

6. Ką daro DNR?

- A. Gamina maistą
- B. Valdo augimą
- C. Padeda judėti
- D. Apsaugo nuo šalčio

DNR turi instrukcijas, kaip organizmas turi augti, vystytis ir funkcionuoti. Ji nulemia mūsų išvaizdą, savybes ir net polinkį į tam tikras ligas.

7. Kas yra genas?

- A. DNR dalis
- B. Organo pavadinimas
- C. Maisto medžiaga
- D. Ląstelės rūšis

Genas yra DNR atkarpa, turinti informaciją apie tam tikrą savybę ar funkciją. Pavyzdžiui, genas gali nulemti akių spalvą arba gebėjimą susukti liežuvį į vamzdelį.

8. Kas yra paveldimumas?

- A. Žaidimas su kamuoliu
- B. Kelionė į užsienį
- C. Skraidymas lėktuvu
- D. Bruožų perdavimas

Paveldimumas yra procesas, kai tėvai perduoda savo genetinę informaciją vaikams. Dėl to vaikai paveldi tam tikrus bruožus iš savo tėvų, pavyzdžiui, akių spalvą, plaukų tipą ar ūgį.

9. Iš kur gauname DNR?

- A. Iš knygų
- B. Iš tėvų
- C. Iš mokytojų
- D. Iš draugų

Mes gauname pusę savo DNR iš mamos ir pusę iš tėčio. Tai reiškia, kad mes esame unikalūs tėvų genų derinys.

10. Kodėl DNR svarbi?

- A. Esame unikalūs
- B. Galime matyti tamsoje
- C. Galime valgyti akmenis
- D. Galime skraidyti

DNR dėka mes esame unikalūs ir skirtingi vieni nuo kitų. Ji nulemia mūsų individualias savybes ir daro mus tuo, kas mes esame.

Refleksiniai klausimai:

- Ką sužinojote apie DNR struktūrą ir jos funkcijas per šį projektą?
- Kaip jūsų sukurtas koliažas atspindi jūsų asmeninį paveldą ir unikalumą?
- Kokie buvo didžiausi iššūkiai kuriant DNR modelį ir kaip juos įveikėte?
- Kaip manote, kad genetinė informacija gali paveikti mūsų savęs suvokimą ir tapatybę?
- Ką išmokote apie bendradarbiavimą ir kūrybiškumą dirbdami su kitais mokiniais šio projekto metu?

LRT Mediateka video:

Interaktyvios išnašos:

- [Genetiniai tyrimai](#). Moksliniai tyrimai, skirti tirti genų struktūrą, funkciją ir paveldimumą.
- [Asmenybės bruožai](#). Charakteristikos, apibūdinančios individo elgesį, mąstymą ir jausmus.
- [Genetinė informacija](#). Informacija, užkoduota DNR molekulėje, lemianti organizmo savybes.
- [Genetinis kodas](#). Taisyklės, pagal kurias genetinė informacija yra verčiama į baltymus.
- [DNR išskyrimas](#). Procesas, kurio metu DNR yra atskiriama nuo kitų ląstelės komponentų.
- [DNR modelio kūrimas](#). Trimačio DNR molekulės atvaizdo sukūrimas, naudojant įvairias medžiagas.
- [Genetinis portretas](#). Vizualinis atspindys individo paveldėtų bruožų ir unikalumo.

Pamokos planas: Biologija, Dailė

Pamokos tema:

DNR išskyrimas iš vaisių: biotechnologija ir menas.

Pamokos tikslas:

Mokiniai gebės atlikti DNR išskyrimo eksperimentą iš vaisių, suprasti DNR struktūrą ir jos reikšmę, bei integruoti biologijos žinias su dailės raiškos priemonėmis.

Mokymo priemonės:

1. Vaisiai (bananai, braškės, kiviai)
2. Laboratorinė įranga (automatinės pipetės, maišytuvai, mėgintuvėliai)
3. Cheminės medžiagos (skystas muilas, sūdytas tirpalas, šaltas etanolis)
4. Filtravimo priemonės (marliukas, filtrai)
5. Vaizdo įrašas: Kitchen Science: DNA Extraction from Fruit - YouTube

Pamokos eiga:

Įvadas (5 minutės):

- Mokytojas pasveikina mokinius ir supažindina su pamokos tema.
- Klausimai mokiniams: „Ką žinote apie DNR? Kodėl svarbu suprasti genetinę informaciją?“
- Pristatomas projekto tikslas ir uždaviniai.

Pagrindinė dalis (30 minučių):

- **DNR išskyrimo eksperimentas:**
 - Mokytojas paaiškina DNR struktūrą ir funkciją, naudodamas vaizdo įrašą „Kitchen Science: DNA Extraction from Fruit - YouTube“.
 - Mokiniai suskirstomi į grupes ir atlieka DNR išskyrimo eksperimentą iš pasirinktų vaisių.
 - Mokytojas padeda mokiniams, paaiškina chemines reakcijas ir atsako į klausimus.
- **Diskusija:**
 - Aptariami eksperimento rezultatai: „Kas nutiko ląstelėms paveikus cheminėmis medžiagomis? Kaip atrodo išskirta DNR?“
 - Mokiniai dalinasi savo stebėjimais ir įžvalgomis.

Užbaigiamoji dalis (10 minutės):

- **Apibendrinimas:**
 - Mokytojas apibendrina pagrindinius DNR išskyrimo principus ir jo reikšmę.
- Aptariama, kaip genetinė informacija gali būti interpretuojama per meno prizmę.
- **Refleksija:**
 - Mokiniai atsako į klausimus: „Ką sužinojote apie DNR? Kaip šis eksperimentas susijęs su menu?“

Pamokos planas: Biologija, Dailė

Pamokos tema:

Asmeninio genetinio portreto kūrimas: paveldimumas ir unikalumas.

Pamokos tikslas:

Mokiniai gebės sukurti asmeninį genetinį portretą, naudojant įvairias meno technikas, ir paaiškinti, kaip jų paveldimumas ir unikalumas atsispindi meno kūrinyje.

Mokymo priemonės:

- Įvairios meno priemonės (pieštukai, dažai, popierius, žirklys, klijai, žurnalai, nuotraukos)
- Pavyzdžiai (įvairių menininkų darbai, koliažai)

Pamokos eiga:

Įvadas (5 minutės):

- Trumpai primenama praeitos pamokos tema ir DNR reikšmė.
- Klausimas mokiniams: „Kaip manote, ar mūsų paveldimumas gali būti atspindėtas mene?“

Pagrindinė dalis (35 minutės):

- Asmeninio genetinio portreto kūrimas:
 - Mokiniai pagalvoja apie savo paveldėtus bruožus (akių spalvą, plaukų tipą, charakterio savybes ir kt.).
 - Kuria koliažą, kuris simboliškai atspindi jų paveldimumą ir unikalumą, naudodami įvairias meno technikas.
 - Mokytojas teikia individualią pagalbą ir patarimus.

Užbaigiamoji dalis (5 minutės):

- Aptarimas:
 - Mokiniai trumpai pristato savo sukurtus koliažus ir paaiškina, ką jie simbolizuoja.
- Atsisveikinimas/Pasiruošimas kitai pamokai:
 - Mokytojas padėkoja mokiniams už darbą ir primena apie kitos pamokos užduotis.

Genetinis portretas: nuo vaisiaus iki asmenybės

Problema:

Šiuo-lai-ki-nė-je vi-suo-me-nė-je vis labiau po-pu-lia-rė-ja ge-ne-ti-niai tyrimai, lei-džian-tys nus-ta-ty-ti polinkį į j-vai-rias ligas ar net as-me-ny-bės bruožus. ♦ Tačiau, ar tikrai sup-ran-ta-me, ką reiškia turėti ge-ne-ti-nę in-for-ma-ci-ją apie save? ♦ Ar ži-no-ji-mas apie savo ge-ne-ti-nį kodą gali pa-keis-ti mūsų savęs su-vo-ki-mą ir ta-pa-ty-bę? ♦ Kaip ga-lė-tu-me kū-ry-biš-kai in-terp-re-tuo-ti savo ge-ne-ti-nį pa-vel-dą, kad geriau sup-ras-tu-me save ir savo vietą pa-sau-ly-je?

Projekto užduotis mokiniams:

⊗ ⊙ ⊛ 1. DNR iš-sky-ri-mas iš vaisių. Pa-si-rin-ki-te vaisių (ba-na-ną, braškę ar kivi) ir at-li-ki-te DNR iš-sky-ri-mo ek-spe-ri-men-tą. ♦ Nau-do-ki-te la-bo-ra-to-ri-nę įrangą: au-to-ma-ti-nę pipetę, mai-šy-tu-vą, mė-gin-tu-vė-lius ir kitas prie-mo-nes. ♦ Ste-bė-ki-te, kaip ląs-te-lių mem-bra-nos re-a-guo-ja į che-mi-nes me-džia-gas (skystą muilą ir sūdytą tir-pa-lą). ♦ Fil-truo-ki-te mišinį ir iš-skir-ki-te DNR su šaltu e-ta-no-liu. ♦ Už-fik-suo-ki-te savo ste-bė-ji-mus nuo-trau-ko-se ar vaizdo į-ra-šuo-se.

⊗ ⊙ ⊛ 2. DNR modelio kūrimas. Su-kur-ki-te trimatį DNR modelį, nau-do-da-mi j-vai-rias me-džia-gas: siūlus, vielą, po-pie-rių, ka-ro-liu-kus ir kt. ♦ Modelis turi at-spin-dė-ti DNR struk-tū-rą: dvigubą spi-ra-lę, a-zo-ti-nes bazines (a-de-ni-ną, timi-ną, gu-a-ni-ną,

ci-to-zi-ną) ir fos-fo-dies-te-ri-nį kar-ka-są. ♦ Pa-žy-mė-ki-te svar-biau-sias modelio dalis ir pa-aiš-kin-ki-te jų funk-ci-jas.

⊗ ⊙ ⊛ 3. **As-me-ni-nio ge-ne-ti-nio por-tre-to kū-ri-mas.** Pa-gal-vo-ki-te apie savo pa-vel-dė-tus bruo-žus: akių spalvą, plaukų tipą, ūgį, cha-rak-te-rio savybes ir kt. ♦ Su-kur-ki-te ko-lia-žą, kuris sim-bo-liš-kai at-spin-dė-tų jūsų pa-vel-di-mu-mą ir u-ni-ka-lu-mą. ♦ Nau-do-ki-te į-vai-rias meno tech-ni-kas: pie-ši-mą, tapybą, ap-li-ka-ci-jas, fo-to-gra-fi-jas ir kt. ♦ Koliaže turėtų būti e-le-men-tų, su-si-ju-sių su jūsų šeimos is-to-ri-ja, po-mė-giais ir ver-ty-bė-mis.

⊗ ⊙ ⊛ 4. **Meno kūrinio ap-ra-šy-mas ir in-terp-re-ta-ci-ja.** Pa-ra-šy-ki-te esė, kurioje ap-ra-šy-tu-mė-te savo sukurtą koliažą ir pa-aiš-kin-tu-mė-te, ką jis sim-bo-li-zuo-ja. ♦ Ap-tar-ki-te, kaip jūsų pa-vel-di-mu-mas ir u-ni-ka-lu-mas at-si-spin-di meno kū-ri-ny-je. ♦ Pa-a-na-li-zuo-ki-te, kaip **ge-ne-ti-nė in-for-ma-ci-ja** gali būti in-terp-re-tuo-ja-ma per meno prizmę. ♦ Esė apimtis – 500-700 žodžių.

⊗ ⊙ ⊛ 5. **Re-zul-ta-tų pris-ta-ty-mas ir ref-lek-si-ja.** Pa-ruoš-ki-te pris-ta-ty-mą, kurio metu pa-de-mons-truo-si-te savo DNR modelį ir ko-lia-žą. ♦ Pa-pa-sa-ko-ki-te apie **DNR iš-sky-ri-mo** ek-spe-ri-men-tą, modelio kūrimo procesą ir as-me-ni-nio **ge-ne-ti-nio por-tre-to** idėją. ♦ Pa-si-da-lin-ki-te savo į-žval-go-mis apie pa-vel-di-mu-mą, u-ni-ka-lu-mą ir **ge-ne-ti-nės in-for-ma-ci-jos** svarbą. ♦ At-sa-ky-ki-te į klau-si-mus ir dis-ku-tuo-ki-te su kitais mo-ki-niais.

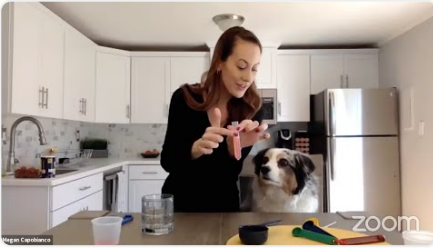
⊗ ⊙ ⊛ 6. **Vir-tu-a-lios parodos kū-ri-mas.** Su-kur-ki-te vir-tu-a-lią parodą, kurioje būtų ek-spo-nuo-ja-mi visų mokinių sukurti DNR mo-de-liai ir ko-lia-žai. ♦ Pa-ra-šy-ki-te trumpus ap-ra-šy-mus prie kiek-vie-no ek-spo-na-to. ♦ Pa-si-da-lin-ki-te parodos nuoroda su mo-kyk-los bend-ruo-me-ne ir pak-vies-ki-te visus su-si-pa-žin-ti su jūsų kū-ry-bi-niais dar-bais.


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

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


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

Susiję video:




 Kitchen Science: DNA Extraction from Fruit - YouTube



 How to Extract DNA From Fruit - YouTube



 DIY Science: How to Extract DNA from a Strawberry - University of ...

Filmų rekomendacijos:

Gattaca (1997)

Šis filmas na-gri-nė-ja ge-ne-ti-nės in-ži-ne-ri-jos temas ir tai, kaip ge-ne-ti-nė in-for-ma-ci-ja gali pa-veik-ti asmens ta-pa-ty-bę ir ga-li-my-bes. ♦ Jis skatina dis-ku-si-jas apie ge-ne-ti-nį paveldą ir as-me-ny-bės for-ma-vi-mą-si, kas puikiai a-ti-tin-ka jūsų pro-jek-to temą.

The I-mi-ta-tion Game (2014)

Filmas pa-sa-ko-ja apie Alaną Tu-rin-gą, kuris pri-si-dė-jo prie šiuo-lai-ki-nės kom-piu-te-rių mokslo ir ge-ne-ti-nių tyrimų pra-džios. ♦ Jis skatina mąstyti apie tai, kaip žinios ir tech-no-lo-gi-jos gali pa-veik-ti mūsų sup-ra-ti-mą apie save ir kitus, kas yra svarbu jūsų pro-jek-to kon-tek-ste.

Inside Out (2015)

Šis a-ni-ma-ci-nis filmas na-gri-nė-ja emocijų ir as-me-ny-bės a-spek-tus, kurie gali būti susiję su ge-ne-ti-niais bruo-žais. ♦ Jis padeda sup-ras-ti, kaip mūsų vi-di-niai jausmai ir pa-vel-di-mu-mas for-muo-ja mūsų i-den-ti-te-tą, kas yra esminė jūsų pro-jek-to dalis.

Patarimai mokytojams:

- **Biologija.** Mokykite mokinius apie DNR struktūrą ir funkciją, paašškinkite, kaip DNR išskyrimas iš vaisių gali padėti suprasti genetinę informaciją. Pademonstruokite eksperimentą, kad mokiniai galėtų stebėti, kaip cheminės medžiagos veikia ląstelių membranas.
- **Dailė.** Skatinkite mokinius kūrybiškai interpretuoti savo genetinį paveldą per meną. Aptarkite skirtingas meno technikas, kurias jie gali naudoti savo koliažams, ir padėkite jiems sukurti unikalius meno kūrinius, atspindinčius jų asmenybę ir šeimos istoriją.

Mokomos temos:

- **Biologija.** Kas tu esi? DNR iš vaisiaus – biotechnologija ir menas: Mokiniai atliks DNR išskyrimą iš vaisių, naudodami laboratorinę įrangą ir integruodami meninius elementus, kad atspindėtų paveldimumą ir unikalumą.
- **Dailė.** Grafinės, spalvinės, erdvinės raiškos dermė: Mokiniai analizuos ir kurs vizualinius elementus, siekdami išreikšti biologinius procesus ir asmeninę interpretaciją per meno prizmę.

Ugdomos kompetencijos:

- **Pažinimo kompetencija:** Dalyko žinios ir gebėjimai; Kritinis mąstymas.
- **Komunikavimo kompetencija:** Pranešimo kūrimas; Pranešimo analizė ir interpretavimas.
- **Kūrybiškumo kompetencija:** Kūrimas; Vertinimas ir refleksija.

Skaičiavimo uždaviniai:

1. DNR iš-sky-ri-mo ek-spe-ri-men-to metu, jei nau-do-ja-te 100 ml skysčio muilo ir 50 ml sūdytos tir-pa-lo, kiek viso skysčio buvo pa-nau-do-ta ek-spe-ri-men-tui? ♦ Kiek pro-cen-tų iš viso skysčio sudaro skystas muilas?
2. Jei DNR modelio kūrimui nau-do-ja-te 4 skir-tin-gas me-džia-gas, ir kiek-vie-na me-džia-ga kai-nuo-ja 2 eurus, kiek bendrai kainuos visos me-džia-gos? ♦ Jei turite 10 eurų, kiek pinigų liks po me-džia-gų pir-ki-mo?
3. Jūsų koliaže yra 5 skir-tin-gi e-le-men-tai, ir kiek-vie-nas e-le-men-tas sim-bo-li-zuo-ja 20% jūsų pa-vel-di-mu-mo. ♦ Kiek pro-cen-tų jūsų pa-vel-di-mu-mo at-spin-di visi 5 e-le-men-tai kartu?

DI sugeneruotas uždavinio sprendimas:

1. Pirmame už-da-vi-ny-je, norint aps-kai-čiuo-ti bendrą skysčio kiekį, reikia sudėti skysčio muilo ir sūdytos tirpalo kie-kius: $100 \text{ ml} + 50 \text{ ml} = 150 \text{ ml}$. ♦ Norint aps-kai-čiuo-ti, kiek pro-cen-tų sudaro skystas muilas, nau-do-ja-me for-mu-lę: $(\text{skys-čio muilo kiekis} / \text{bendras skysčio kiekis}) * 100$. Taigi, $(100 \text{ ml} / 150 \text{ ml}) * 100 = 66.67\%$ skysčio sudaro skystas muilas.

2. Antrame už-da-vi-ny-je, bendra me-džia-gų kaina aps-kai-čiuo-ja-ma kaip: 4 me-džia-gos * 2 eurai = 8 eurai. ♦ Jei turite 10 eurų, liks: 10 eurų - 8 eurai = 2 eurai.

3. Tre-čia-me už-da-vi-ny-je, kad su-ži-no-tu-me, kiek pro-cen-tų pa-vel-di-mu-mo at-spin-di visi 5 e-le-men-tai, reikia sudėti visų e-le-men-tų pro-cen-tus: 5 e-le-men-tai * 20% = 100%. Taigi, visi 5 e-le-men-tai kartu at-spin-di 100% jū-sų pa-vel-di-mu-mo.

Praleistų žodžių užduotys:

Bio-lo-gi-ja yra mokslas, na-gri-nė-jan-tis gyvybės formas ir jų sąveiką su aplinka. ♦ Šiame moksle ty-ri-nė-ja-mos ląs-te-lės, or-ga-nai, or-ga-niz-mai ir e-ko-sis-te-mos, lei-džian-čios mums sup-ras-ti, kaip gyvybė vystosi ir pri-si-tai-ko prie be-si-kei-čian-čių sąlygų. ♦ Ypač įdomu ste-bė-ti, kaip in-for-ma-ci-ja, esanti DNR, for-muo-ja mūsų fi-zi-nius bruožus ir elgesį. ♦ Ge-ne-ti-ka, kaip bio-lo-gi-jos šaka, at-sklei-džia, kaip pa-vel-dė-ji-mas veikia mūsų gy-ve-ni-mus ir kaip mes galime kū-ry-biš-kai in-terp-re-tuo-ti savo pa-vel-dą, siek-da-mi geriau pažinti save ir savo vietą pa-sau-ly-je.

Atsakymų variantai: mokslas, in-for-ma-ci-ja, gyvybė, e-ko-sis-te-mos, pa-vel-dė-ji-mas, šaka, elgesį, aplinka, ląs-te-lės, vietą.

Klausimai viktorinai:

1. Kas yra DNR?

- A. Žvaigždžių rin-ki-nys
- B. Žemės sluoks-nis
- C. Maisto rūšis
- D. Gyvybės planas

DNR yra de-ok-si-ri-bo-nuk-le-o-rūgš-tis, mo-le-kulė, turinti ge-ne-ti-nę in-for-ma-ci-ją, rei-ka-lin-gą or-ga-niz-mui vys-ty-tis, funk-cio-nuo-ti ir dau-gin-tis. ♦ Tai tarsi ins-truk-ci-jų rin-ki-nys, a-pi-brė-žian-tis, kas mes esame.

2. Kokia DNR forma?

- A. Dviguba spiralė
- B. Kvad-ra-tas
- C. Apsk-ri-ti-mas
- D. Tri-kam-pis

DNR mo-le-kulė yra susukta į dvigubą spi-ra-lę, panašią į spi-ra-li-nius laip-tus. ♦ Ši forma leidžia DNR būti kom-pak-tiš-kai su-pa-kuo-tai ląs-te-lės viduje.

3. Ką sudaro DNR?

- A. Vi-ta-mi-nai, mi-ne-ra-lai, skai-du-los
- B. Ang-lia-van-de-niai, druska, rūgštis

C. Rie-ba-lai, bal-ty-mai, vanduo

D. Bazės, cukrus, fos-fa-tas

DNR sudaro trys pa-grin-di-niai kom-po-nen-tai: a-zo-ti-nes bazės (a-de-ni-nas, ti-mi-nas, gu-a-ni-ni-nas, ci-to-zi-nas), de-ok-si-ri-bo-zės cukrus ir fosfato grupė. ♦ Šie kom-po-nen-tai jun-gia-si ir sudaro DNR gran-di-nę.

4. Kiek bazių yra DNR?

A. Trys

B. Du

C. Keturi

D. Penki

DNR sudaro ke-tu-rios skir-tin-gos a-zo-ti-nes bazės: a-de-ni-nas (A), timinas (T), gu-a-ni-ni-nas (G) ir ci-to-zi-nas (C). ♦ Šios bazės po-ruo-ja-si tar-pu-sa-vy-je (A su T, G su C) ir sudaro DNR dvigubą spi-ra-lę.

5. Kur randama DNR?

A. Širdyje

B. Skran-dy-je

C. Ląs-te-lės bran-duo-ly-je

D. Plau-čiuo-se

Dauguma DNR yra saugoma ląs-te-lės bran-duo-ly-je. ♦ Bran-duo-lys yra tarsi ląs-te-lės valdymo cen-tras, kuriame saugoma ge-ne-ti-nė in-for-ma-ci-ja.

6. Ką daro DNR?

A. Gamina maistą

B. Valdo augimą

C. Padeda judėti

D. Apsaugo nuo šalčio

DNR turi ins-truk-ci-jas, kaip or-ga-niz-mas turi augti, vys-ty-tis ir funk-cio-nuo-ti. ♦ Ji nulemia mūsų iš-vaiz-dą, savybes ir net polinkį į tam tikras ligas.

7. Kas yra genas?

A. DNR dalis

B. Organo pa-va-di-ni-mas

C. Maisto me-džia-ga

D. Ląs-te-lės rūšis

Genas yra DNR at-kar-pa, turinti in-for-ma-ci-ją apie tam tikrą savybę ar funk-ci-ją. ♦ Pa-vyz-džiui, genas gali nulemti akių spalvą arba ge-bė-ji-mą susukti liežuvį į vamz-de-lį.

8. Kas yra pa-vel-di-mu-mas?

A. Žai-di-mas su ka-muo-liu

B. Kelionė į užsienį

C. Skrai-dy-mas lėktuvu

D. Bruožų per-da-vi-mas

Pa-vel-di-mu-mas yra pro-ce-sas, kai tėvai per-duo-da savo ge-ne-ti-nę in-for-ma-ci-ją vai-kams. ♦ Dėl to vaikai paveldi tam tikrus bruožus iš savo tėvų, pa-vyz-džiui, akių spalvą, plaukų tipą ar ūgį.

9. Iš kur gauname DNR?

- A. Iš knygų
- B. Iš tėvų
- C. Iš mo-ky-to-jų
- D. Iš draugų

Mes gauname pusę savo DNR iš mamos ir pusę iš tėčio. ♦ Tai reiškia, kad mes esame u-ni-ka-lus tėvų genų derinys.

10. Kodėl DNR svarbi?

- A. Esame u-ni-ka-lūs
- B. Galime matyti tamsoje
- C. Galime valgyti akmenis
- D. Galime skrai-dy-ti

DNR dėka mes esame u-ni-ka-lūs ir skir-tin-gi vieni nuo kitų. ♦ Ji nulemia mūsų in-di-vi-du-a-lias savybes ir daro mus tu, kas mes esame.

Refleksiniai klausimai:

- Ką su-ži-no-jo-te apie DNR struk-tū-rą ir jos funk-ci-jas per šį pro-jek-tą?
- Kaip jūsų su-kur-tas ko-lia-žas at-spin-di jūsų as-me-ni-nį paveldą ir u-ni-ka-lu-mą?
- Kokie buvo di-džiau-si iš-šū-kiai kuriant DNR modelį ir kaip juos į-vei-kė-te?
- Kaip manote, kad ge-ne-ti-nė in-for-ma-ci-ja gali pa-veik-ti mūsų savęs su-vo-ki-mą ir ta-pa-ty-bę?
- Ką iš-mo-ko-te apie bend-ra-dar-bia-vi-mą ir kū-ry-biš-ku-mą dirb-da-mi su kitais mo-ki-niais šio pro-jek-to metu?

LRT Mediateka video:

Interaktyvios išnašos:

- [Genetiniai tyrimai](#). Moksliniai tyrimai, skirti tirti genų struktūrą, funkciją ir paveldimumą.
- [Asmenybės bruožai](#). Charakteristikos, apibūdinančios individo elgesį, mąstymą ir jausmus.
- [Genetinė informacija](#). Informacija, užkoduota DNR molekulėje, lemianti organizmo savybes.
- [Genetinis kodas](#). Taisyklės, pagal kurias genetinė informacija yra verčiama į baltymus.
- [DNR išskyrimas](#). Procesas, kurio metu DNR yra atskiriama nuo kitų ląstelės komponentų.

- DNR modelio kūrimas. Trimačio DNR molekulės atvaizdo sukūrimas, naudojant įvairias medžiagas.
- Genetinis portretas. Vizualinis atspindys individo paveldėtų bruožų ir unikalumo.

Ekspertų patarimai SUP pritaikymui:

Skaityti (M):

- Patikrinkite žodžių skiemenavimą ir ištaisykite klaidas.

Tekstą skiemenavo kompiuterinė programa, todėl gali pasitaikyti klaidų.

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

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

- Skatinkite įsivertinti skaitymo supratimą užduodami klausimus.

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

- Paverskite skaitymą žaidimu.

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

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

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

- Išskirkite rakinius žodžius ir svarbią informaciją tekste.

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