

BIOLOGIJOS TIRIAMOSIOS VEIKLOS DUOMENŲ APDOROJIMO METODIKOS MODULIO PROGRAMA

I SKYRIUS MODULIO PASKIRTIS

1. Biologijos tiriamosios veiklos duomenų apdorojimo metodikos modulio (toliau – modulis) paskirtis – sudaryti galimybę kiekvienam mokiniui per modulio turinį ugdyti kompetencijas ir siekti aukštesnių pasiekimų, gilinantis į biologijos mokslo praktinę – tiriamąją veiklą, šio mokslo tyrimuose taikomas metodikas; integruoti ir praktiškai pritaikyti mokantis pagal Matematikos bendrąją programą mokinių įgytus duomenų interpretavimo gebėjimus. Mokiniai rengiami tolesniam gyvenimui kaip visaverčiai socialiai atsakingi piliečiai, gebantys kūrybiškai veikti, kelti probleminius klausimus ir juos spręsti, remdamiesi tiriamąja veikla.
2. Modulis yra skirtas III gimnazijos klasės mokiniams, pasirinkusiems biologijos kursą.
3. Modulis padeda siekti biologijos Bendrojoje programoje nurodytų dalyko tikslo ir uždavinių.
4. Modulio trukmė 36 pamokos. Baigiamasis modulio atsiskaitymas yra apibendrinamojo pobūdžio, įvertinamas „įskaityta“ arba „neįskaityta“. Gilinamojo modulio baigimo įvertinimas įrašomas į brandos atestatą.

II SKYRIUS PASIEKIMŲ SRITYS IR PASIEKIMAI

5. Modulio programoje išskirtos tos pačios pasiekimų sritys kaip ir Biologijos bendrojoje programoje, tačiau nurodomi tik tie mokinių pasiekimai, kurie ugdomi, įgyvendinant modulio programą. Pasiekimų sritys žymimos raide (pavyzdžiui, A, B), o raide ir skaičiumi (pavyzdžiui, A1, A2) žymimas tos pasiekimų srities pasiekimas.
6. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A). Formuodamiesi supratimą apie tai, kuo remiantis ir kaip formuluojami biologijos mokslo dėsniai ir teorijos, kaip jos kinta ir yra naudojamos, siekiant paaiškinti gamtoje vykstančius reiškinius, kad juos būtų galima valdyti ir pritaikyti žmonių gyvenime, mokiniai supras biologijos mokslo svarbą nuolatiniam visuomenės vystymuisi, žmonijos gerovės ir klestėjimo prielaidoms sukurti. Šios pasiekimų srities mokinių pasiekimai:
 - 6.1. įvardija ir paaiškina, ką tiria biologijos mokslas, kokias problemas sprendžia. Pateikia teorinių ir taikomųjų biologijos mokslo sričių pavyzdžių (A1); apibūdina biologijos mokslo teorijų, modelių kūrimo, pagrindimo principus, paaiškina teorijų, modelių kitimą (A2);
 - 6.2. įvardija moksliniams tyrimams taikomus bioetikos reikalavimus. Sieja etikos normas su biologijos mokslo raida ir prognozuoja jų kitimą (A3);
 - 6.3. apibūdina ir kritiškai vertina biologijos mokslo atradimų poveikį ir svarbą žmogui, bendruomenei, visuomenei. Apibūdina biologijos mokslo vystymąsi Lietuvoje ir pasaulyje: įvardija žymiausius biologijos mokslo atstovus ir aptaria svarbiausius jų pasiekimus (A4).
7. Gamtamokslinis komunikavimas (B). Mokydamiesi atsirinkti, suprasti, kurti ir perduoti informaciją naudojant biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius ir dydžių matavimo vienetus, mokiniai susiformuos supratimą apie specifinę įvairialypę gamtamokslinę kalbą,

išmoks ją tinkamai vartoti ir komunikuoti gamtamoksliniais klausimais, ugdysis komunikavimo kompetenciją. Šios pasiekimų srities mokinių pasiekimai:

7.1. skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetus (B1);

7.2. atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją (B2);

7.3. pasirenka patikimus informacijos šaltinius, skiria objektyvią informaciją, faktus, duomenis nuo subjektyvios informacijos, nuomonės (B3);

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

7.5. formuluoja klausimus, argumentais grindžia savo atsakymus (B5).

8. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C). Mokydamiesi tyrinėti mokiniai susiformuos supratimą, kad atliekant tyrimus ir stebėjimus gaunamos žinios, kurios reikalingos suprasti ir paaiškinti gamtoje vykstančius reiškinius, pažinti pasaulį ir jį keisti, nedarant žalos gamtai, suvokti savo vietą ir vaidmenį gamtoje. Šios pasiekimų srities mokinių pasiekimai:

8.1. paaiškina, kas yra tyrimas, įvardija tyrimo atlikimo etapus (C1);

8.2. formuluoja probleminius klausimus, su jais susietą tyrimo tikslą, hipotezę (C2);

8.3. planuoja tyrimą: pasirenka tinkamą tyrimo metodą, priemones, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką bei trukmę, numato tyrimo rezultatų patikimumo užtikrinimą (C3);

8.4. 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 (C4);

8.5. analizuoja gautus duomenis, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia juos tinkamais būdais. Interpretuoja rezultatus, įvertina jų patikimumą (C5);

8.6. formuluoja išvadas atsižvelgdamas į tyrimo hipotezę, apmąsto atliktas veiklas, numato tyrimo tobulinimo ir plėtotės galimybes (C6).

9. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D). Atpažindami biologijos mokslo tiriamus objektus, procesus ir reiškinius, mokydamiesi juos apibūdinti, modeliuoti ir paaiškinti mokiniai išmoks pritaikyti biologijos žinias įprastose, ir naujose situacijose. Suprasdami reiškinių priežasties ir pasekmės ryšius, bendrus dėsningumus, mokėdami juos paaiškinti ir pritaikyti, siedami įvairių sričių žinias mokiniai geriau supras supantį pasaulį, susiformuos vientisą pasaulėvaizdį. Šios pasiekimų srities mokinių pasiekimai:

9.1. atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina (D1);

9.2. tikslingai taiko turimas biologijos mokslo žinias įvairiose situacijose, aiškindamasis procesus ir reiškinius, sieja skirtingų mokslų žinias į visumą (D2);

9.3. aiškina reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gyvosios gamtos dėsnius (D3);

9.4. klasifikuoja, lygina objektus, procesus, reiškinius atsižvelgdamas į jų savybes ir požymius (D4);

9.5. modeliuoja įvairius procesus ir reiškinius, įvardija bendrus dėsningumus (D5).

10. Problemų sprendimas ir refleksija (E). Atliekdami įvairias biologijos užduotis mokiniai išmoks pasirinkti tinkamas strategijas, generuoti ir vertinti sau ir kitiems reikšmingas kūrybines idėjas, kurti produktus, reflektuoti mokymąsi ir padarytą pažangą. Šios pasiekimų srities mokinių pasiekimai:

10.1. pasirenka tinkamas strategijas atlikdamas įvairias užduotis, prognozuoja rezultatus, siūlo problemų sprendimo alternatyvas (E1);

10.2. tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas biologijos mokslo žinias ir gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus įvairiose situacijose (E2);

10.3. kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą (E3);

10.4. reflektuoja asmeninę pažangą mokantis biologijos, įvardija savo stiprybes ir tobulintinas sritis, kelia tolesnius mokymosi tikslus (E4).

III SKYRIUS MOKYMO(SI) TURINYS

11. Ląstelės biologija.

11.1. Mikroskopuodami įvairias ląsteles ir audinius, apibūdina mikroskopavimą, kaip vieną pagrindinių citologijos ir histologijos tyrimo būdų. Mikroskopu stebėdami ląstelėje vykstančius procesus (pvz., plazmolizė) apibūdina stebėjimą, kaip gamtos objektų tyrimo būdą. Moko stebimus objektus atvaizduoti piešiniu, laikosi pagrindinių biologinių objektų atvaizdavimo principų (tikslus linijų brėžimas, dalių įvardijimas, didinimo nurodymas, mastelio linijos atvaizdavimas ir kt.).

11.2. Atlieka difuzijos ar osmoso greičio priklausomybės nuo pasirinkto veiksnio tyrimą, jo metu gautus duomenis atvaizduoja taškine (sklaidos) diagrama, aiškinasi, kad tokia diagrama vaizduoja statistinį ryšį tarp dviejų kintamųjų (stebimų požymių) reikšmių. Mokomasi iš sklaidos diagramos įvertinti šio ryšio buvimą / nebuvimą, aptariama, kokiais atvejais kalbama apie kintamųjų koreliacinį ryšį.

11.3. Analizuodami duotą informaciją, apibūdina mikroskopavimą, kaip vieną pagrindinių vėžinių susirgimų diagnozavimo metodų, sieja mitozinio indekso skaičiavimą, audinių ir ląstelių pakitimų stebėjimą su vėžio diagnostika.

12. Molekulinė biologija ir biochemija.

12.1. Atliekdami skirtingų organinių junginių atpažinimo reakcijas (pvz., skirtingų angliavandenių atpažinimas liugolio tirpalu, Benedikto reagentu, baltymų atpažinimas Biureto reagentu ar kt.), aiškinasi kokybinių ir kiekybinių tyrimų skirtumus ir panaudojimo galimybes.

12.2. Naudojantis fermentinių reakcijų priklausomybės nuo temperatūros, pH ir substrato koncentracijos tyrimo duomenimis, mokomasi atlikti fermentinės reakcijos tyrimo metu gautų duomenų statistinę analizę ir jų grafinį atvaizdavimą, naudojantis kompiuterinėmis programomis, aptariamas skirtingų statistinių parametrų apskaičiavimas (vidurkis, mediana, moda, standartinis nuokrypis ar kt.) ir tinkamo grafinio atvaizdavimo (linijinė, stulpelinė, taškinė, stačiakampė ar kt. diagrama) svarba, mokomasi interpretuoti duomenis, kai yra išskirčių (ryškiai išsiskiriančių duomenų).

12.3. Atliekant mielių fermentacijos greičio priklausomybės nuo pasirinkto veiksnio tyrimą, mokomasi skirtingais būdais surinkti duomenis (pvz., dujų surinkimas, susidariusių putų aukštis ar kt.), lyginant skirtingais būdais surinktus duomenis, diskutuojama apie tinkamos duomenų surinkimo metodikos pasirinkimo svarbą tyrimuose.

12.4. Atliekant fotosintezės greičio priklausomybės nuo šviesos intensyvumo tyrimą, mokomasi apibrėžti tyrimų priklausomų, nepriklausomų ir kontroliuojamų kintamųjų sąvokas, aiškinamasi kontroliuojamų kintamųjų pastovumo užtikrinimo svarba, siekiant tyrimo patikimumo.

13. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos.

13.1. Mokomasi apibūdinti bioinformatiką, kaip tarpdisciplininę mokslo šaką, apjungiančią įvairių mokslų ir technologijų žinias, kurias panaudojant atliekami tyrimai ir sprendžiamos gamtamokslinės problemos. Nagrinėjant pasirinktą biotechnologijų duomenų bazę, diskutuojama apie atvirų duomenų svarbą moksliniuose tyrimuose, debesų technologijų panaudojimą saugant, apdorojant ir dalijantis dideliais duomenų kiekiais. Nagrinėjant duomenų bazių informaciją, diskutuojama apie šių duomenų pritaikymo galimybes. Atliekant skirtingų rūšių tų pačių genų palyginimą, susipažįstama su bioinformatikos panaudojimo privalumais analizuojant didelius duomenų kiekius.

13.2. Sprendžiant paveldimumo uždavinius, mokomasi taikyti Chi kvadrato kriterijų, kuris leidžia nustatyti, ar yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp stebimo ir teorinio požymių paveldimumo dažnio, aptariama statistinio reikšmingumo sąvoka ir jo svarba tyrimuose.

13.3. Atliekant modifikacinio kintamumo tyrimą aiškinamasi, kaip imties iš populiacijos sudarymas susijęs su pagrįstų išvadų darymu, ką vadiname duomenų rinkinių kintamumu, duomenų pasiskirstymu, kaip galima apibūdinti ir kiekybiškai interpretuoti duomenų rinkinius. Analizuojant

gautus tyrimo duomenis naudojamos dispersijos, standartinio nuokrypio, skirstinio, normaliojo skirstinio, simetriško (arba asimetriško) skirstinio sąvokos. Analizuojant tyrimo duomenis svarstoma, kokias išvadas apie duomenis leidžia daryti jų pasiskirstymą aproksimuojančios kreivės forma ar apskaičiuotos duomenų centro (pvz., vidurkio) ir sklaidos (pvz., standartinio nuokrypio, kvartilių) charakteristikos.

13.4. Atliekant elektroforezės tyrimą aiškinamasis elektroforezės procesas, jo atlikimo metodika, pritaikymo galimybės tyrimuose. Analizuojant pateiktą informaciją mokomasi interpretuoti elektroforezės tyrimo rezultatus.
