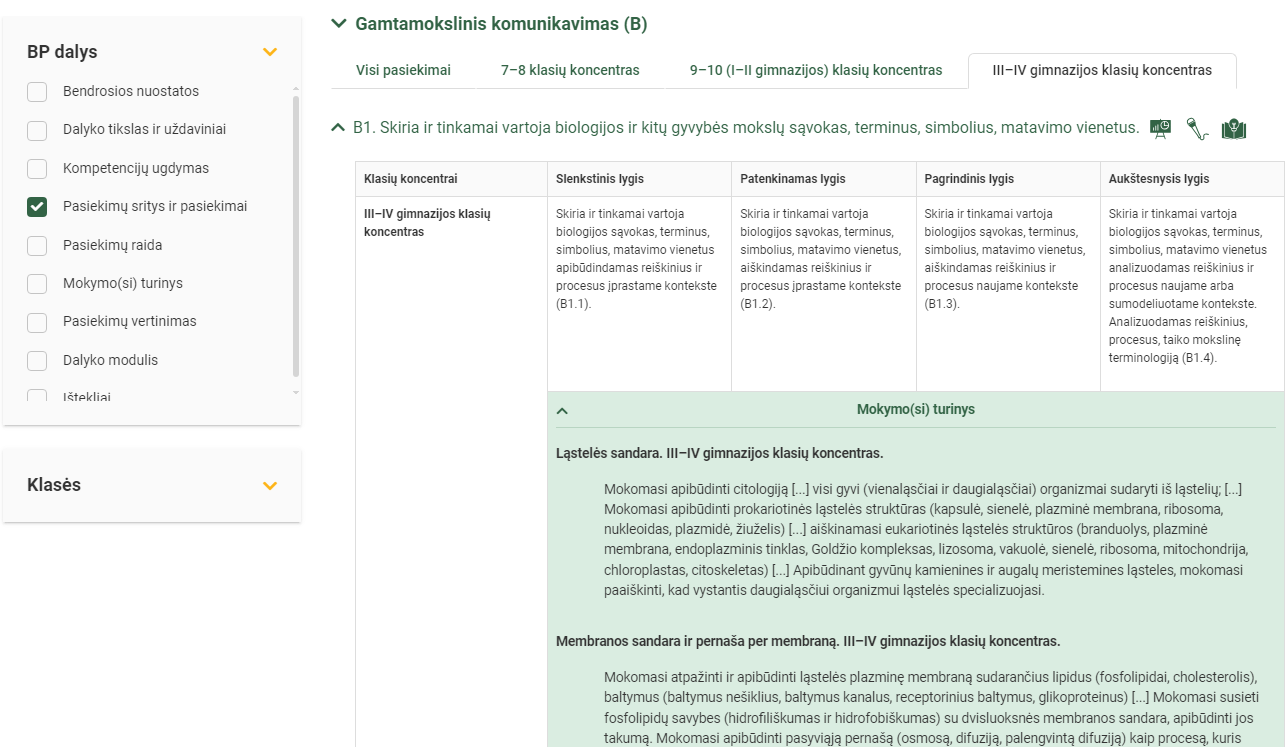
**BIOLOGIJOS ILGALAIKIO PLANO RENGIMAS**

Dėl ilgalaikio plano formos susitaria mokyklos bendruomenė, tačiau nebūtina siekti vienodos formos. Skirtingų dalykų ar dalykų grupių ilgalaikių planų forma gali skirtis, svarbu atsižvelgti į dalyko(-ų) specifiką ir sudaryti ilgalaikį planą taip, kad jis būtų patogus ir informatyvus mokytojui, padėtų planuoti trumpesnio laikotarpio (pvz., pamokos, pamokų ciklo, savaitės) ugdymo procesą, kuriame galėtų būti nurodomi ugdomi pasiekimai, kompetencijos, sąsajos su tarpdalykinėmis temomis. Pamokų ir veiklų planavimo pavyzdžių galima rasti Biologijos bendrosios programos (toliau – BP) įgyvendinimo rekomendacijų dalyje [Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai](https://nsasmm-my.sharepoint.com/personal/svietimo_portalas_nsa_smm_lt/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7be0ea79c3-c2a1-4fd1-886b-2bf4690d7f04%7d&action=view&wd=target%282.%20Veikl%C5%B3%20planavimo%20pavyzd%C5%BEiai.one%7Cb0bbb153-b24a-43d7-850a-7f94a670f404%2FVeikl%C5%B3%20planavimo%20ir%20kompetencij%C5%B3%20ugdymo%20pavyzd%C5%BEiai%7C9198594f-dcb3-4315-8d65-e672a9d2f061%2F%29&wdorigin=NavigationUrl)*.* Planuodamas mokymosi veiklas mokytojas tikslingai pasirenka, kurias kompetencijas ir pasiekimus ugdys atsižvelgdamas į konkrečios klasės mokinių pasiekimus ir poreikius. Šį darbą palengvins naudojimasis [Švietimo portale](https://emokykla.lt/) pateiktos BP [atvaizdavimu](https://emokykla.lt/bendrosios-programos/visos-bendrosios-programos?page=1&subject=5298) su mokymo(si) turinio, pasiekimų, kompetencijų ir tarpdalykinių temų nurodytomis sąsajomis.

Kompetencijos nurodomos prie kiekvieno pasirinkto koncentro pasiekimo:



Spustelėjus ant pasirinkto pasiekimo atidaromas pasiekimo lygių požymių ir pasiekimui ugdyti skirto mokymo(si) turinio citatų langas:



Tarpdalykinės temos nurodomos prie kiekvienos mokymo(si) turinio temos. Užvedus žymeklį ant prie temų pateiktos ikonėlės atsiveria langas, kuriame matoma tarpdalykinė tema ir su ja susieto(-ų) pasiekimo(-ų) ir (ar) mokymo(si) turinio temos(-ų) citatos:



Pateiktame ilgalaikio plano pavyzdyje nurodomas preliminarus Bendruosiuose ugdymo planuose dalykui numatyto valandų skaičiaus paskirstymas:

* stulpelyje *Mokymo(si) turinio tema* yra pateikiamos BP temos;
* stulpelyje *Tema* (+BP citata)pateiktos galimos pamokų temos, kurias mokytojas gali keisti savo nuožiūra. Be to, šiame stulpelyje po tema įterpta BP mokymo(si) turinio citata, kurioje aprašyta kas ir kiek gyliai turi būti nagrinėjama;
* stulpelyje *Val. sk.* yra nurodytas galimas nagrinėjant temą pasiekimams ugdyti skirtas pamokų skaičius. Daliai temų valandos nurodytos intervalu, pvz., 1–2. Lentelėje pateiktą pamokų skaičių mokytojas gali keisti atsižvelgdamas į mokinių poreikius, pasirinktas mokymosi veiklas ir ugdymo metodus;
* stulpelyje *Galimos mokinių veiklos* pateikiamas veiklų sąrašas yra susietas su BP įgyvendinimo rekomendacijų dalimi [Dalyko naujo turinio mokymo rekomendacijos](https://nsasmm-my.sharepoint.com/personal/svietimo_portalas_nsa_smm_lt/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7be0ea79c3-c2a1-4fd1-886b-2bf4690d7f04%7d&action=view&wd=target%281.%20Dalyko%20naujo%20turinio%20mokymo%20rekomendacijos.one%7C22835124-8ac3-49ab-aeed-c516ac072fdb%2FDalyko%20naujo%20turinio%20mokymo%20rekomendacijos%7C1f35c5b9-4459-40d6-8a0e-c8ed40b1ec9e%2F%29&wdorigin=NavigationUrl)*,* kurioje galima rasti išsamesnės informacijos apie ugdymo proceso organizavimą įgyvendinant atnaujintą BP. Mokytojas gali pasirinkti vieną ar kelias veiklas iš šio sąrašo, jas modifikuoti arba pakeisti kitomis atsižvelgdamas į savo mokinius, esamas mokymosi priemones ir pan.. Svarbu įtraukti mokinius į aktyvias mokymosi veiklas;
* stulpelyje *Senas vadovėlis* nurodomi vadovėliai ir jų puslapiai, kuriuose galima rasti informacijos nagrinėjamai temai;
* stulpelyje *Kita medžiaga* pateikiamos nuorodos į įvairius temai nagrinėti tinkamus šaltinius: vaizdo įrašus, straipsnius, Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos parengtą medžiagą ir kt.

**BIOLOGIJOS ILGALAIKIS PLANAS III GIMNAZIJOS KLASEI**

Bendra informacija:

Mokslo metai \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Pamokų skaičius per savaitę \_\_\_\_

Vertinimas

| **Mokymo(si) turinio tema** | **Tema (+ BP citata)** | **Val. sk.** | **Galimos mokinių veiklos** | **Senas vadovėlis** | **Kita medžiaga** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ląstelės sandara | Citologijos mokslas.  BP: Ląstelės teorija  Mokomasi apibūdinti citologiją kaip biologijos mokslo sritį, nagrinėjančią ląstelę. Mokomasi susieti mikroskopavimo bei biocheminių metodų tobulėjimą su gilesniu ląstelės sandaros, raidos ir funkcijų suvokimu. Aptariami ląstelės teorijos teiginiai, suformuluoti M. Šleideno ir T. Švano: visi gyvi (vienaląsčiai ir daugialąsčiai) organizmai sudaryti iš ląstelių; visos ląstelės vykdo medžiagų ir energijos apykaitą; naujos ląstelės atsiranda tik iš kitų gyvų ląstelių. | 1 | Tyrinėja mikroskopu ląsteles ir audinius, schematiškai vaizduoja piešiniu. Rengia pranešimus ir aiškinasi kaip mikroskopavimo technikos bei kitų ląstelės tyrimo metodų tobulėjimas lėmė gilesnį ląstelės sandaros, raidos ir funkcijų suvokimą. | 23 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Ląstelės sandara  BP: Mokomasi apibūdinti prokariotinės ląstelės struktūras (kapsulė, sienelė, plazminė membrana, ribosoma, nukleoidas, plazmidė, žiuželis) ir jų atliekamas funkcijas; | 2 | Ruošia preparatus ir šviesiniu mikroskopu stebi ląsteles. Piešia, fotografuoja ląsteles, jas lygina. | 29 psl. G. Williams "Biologija Tau" 11-12, Alma littera, 2010, 1 dalis | [Darbo su mikroskopavimo kameromis aprašas](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/66) |
| Eukariotinės ląstelės  BP: tyrinėjant aiškinamasi eukariotinės ląstelės struktūros (branduolys, plazminė membrana, endoplazminis tinklas, Goldžio kompleksas, lizosoma, vakuolė, sienelė, ribosoma, mitochondrija, chloroplastas, citoskeletas) ir jų atliekamos funkcijos. Analizuojant prokariotinių ir eukariotinių ląstelių sandarą, mokomasi jas palyginti. Remiantis supratimu apie augalinės ir gyvūninės ląstelių sandaros panašumus ir skirtumus, mokomasi jas palyginti. | 2 | Nagrinėja, kaip endosimbiozės teorija aiškina eukariotinės ląstelės kilmę ir palygina eukariotines ir prokariotines ląsteles. Paveiksluose atpažįsta eukariotinių (augalo ir gyvūno) ląstelių struktūras, apibūdina jų funkcijas. Apibūdina ryšį tarp skirtingas funkcijas atliekančių ląstelės organelių. Aiškinasi, kaip citoskeleto dėka ląstelė įgyja tam tikrą formą ir kaip sudaro sąlygas ląstelei ir organelėms citoplazmoje judėti. | 24 - 32 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012  30-38 psl. G. Williams "Biologija Tau" 11-12, Alma littera, 2010, 1 dalis |  |
| Mikroskopai  BP: Tyrinėjant eukariotines ląsteles optiniu mikroskopu, nagrinėjant prokariotinių ir eukariotinių ląstelių nuotraukas, darytas elektroniniu mikroskopu, mokomasi apibūdinti ir palyginti optinio ir elektroninio mikroskopų naudojimo galimybes vykdyti ląstelių tyrimus. | 1 | Aptaria, kaip veikia šviesinis ir elektroninis mikroskopas, apibūdina jų pranašumus ir trūkumus tiriant ląstelių sandarą. | 23-24 psl. Biologija 11-12 "Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša" Šviesa, 2012 42 psl. G. Williams "Biologija Tau" 11-12, Alma littera, 2010, 1 dalis |  |
| Ląstelių ir jų struktūrų matavimai  BP: Remiantis duota informacija apie optinio ir elektroninio mikroskopų didinimą bei ląstelių nuotraukomis su nurodytu masteliu, mokomasi nustatyti ląstelių ir jų struktūrų dydžius. | 1 | Atlieka mikroskopavimo skaičiavimo uždavinius, mokosi nustatyti ląstelių ir jų struktūrų dydžius. Analizuoja elektroniniu mikroskopu darytas prokariotinių ir eukariotinių ląstelių nuotraukas, jas lygina. |  | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Ląstelių ir jų struktūrų dydžiai“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/270) |
| Ląstelių specializacija  BP: Apibūdinant gyvūnų kamienines ir augalų meristemines ląsteles, mokomasi paaiškinti, kad vystantis daugialąsčiui organizmui ląstelės specializuojasi. | 2 | Aptaria kamieninių ląstelių savybes ir specializacijos reikšmę organizmuose. Nagrinėja specializuotas žmogaus ląsteles, sieja jų sandarą su jų atliekama funkcija. | 202-204 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 41 psl. G. Williams "Biologija Tau" 11-12, Alma littera, 2010, 1 dalis |  |
| Membranos sandara ir pernaša per membraną | Membranos sandara  BP: Mokomasi atpažinti ir apibūdinti ląstelės plazminę membraną sudarančius lipidus (fosfolipidai, cholesterolis), baltymus (baltymus nešiklius, baltymus kanalus, receptorinius baltymus, glikoproteinus) ir apibūdinti jų funkcijas; paaiškinti S. Singerio ir G. Nikolsono takiosios mozaikos modelį. Mokomasi susieti fosfolipidų savybes (hidrofiliškumas ir hidrofobiškumas) su dvisluoksnės membranos sandara, apibūdinti jos takumą. | 2 | Aptaria membranos struktūros tyrimų istoriją. Nagrinėja plazminės membranos sandarą ir aiškinasi fosfolipidų, baltymų, cholesterolio, glikolipidų ir glikoproteinų išsidėstymą plazminėje membranoje ir funkcijas. | 78-80 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 48-49 psl. G. Williams "Biologija Tau" 11-12, Alma littera, 2010, 1 dalis | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Takiosios mozaikos modelis“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/242) |
| Pasyvioji pernaša  BP: Mokomasi apibūdinti pasyviąją pernašą (osmosą, difuziją, palengvintą difuziją) kaip procesą, kuris vyksta per pusiau laidžią membraną nenaudojant cheminės energijos ir medžiagos juda pagal koncentracijos gradientą; tyrinėjant aiškinamasi, kaip pasyviosios pernašos greitis priklauso nuo temperatūros, ląstelės plazminės membranos paviršiaus ploto ir medžiagų koncentracijų skirtumų. | 3 | Modeliuoja osmoso reiškinį. Atlieka ląstelių plazmolizės tyrimą. Aiškinasi temperatūros ir medžiagų koncentracijos skirtumo įtaką difuzijos greičiui. Atlieka tyrimą, kuriuo aiškinasi, kaip difuzijos greitis priklauso nuo paviršiaus ploto ir tūrio santykio. | 81-8, 84 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Aktyvioji pernaša  BP: Mokomasi apibūdinti aktyviąją pernašą, naudojančią baltymus nešiklius ir pūsleles, kaip procesus, kurie vyksta per membraną naudojant cheminę energiją. Mokomasi nurodyti pasyviosios ir aktyviosios pernašų per plazminę membraną skirtumus. | 2 | Aptaria aktyviąją jonų pernašą, endocitozę ir egzocitozę. Mokosi atpažinti difuzijos, palengvintos difuzijos ir aktyviosios pernašos požymius. | 83, 85 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Ląstelės ciklas | Ląstelių dalymasis  BP: Mokomasi apibūdinti prokariotinės ląstelės dalijimąsi kaip dalijimąsi pusiau, kurio metu tolygiai pasiskirsto padvigubėjusi DNR; apibūdinti eukariotinės ląstelės ciklo etapus: interfazę (DNR replikacija, baltymų sintezė, organelių skaičiaus didėjimas), mitozę (branduolio dalijimasis) ir citokinezę (citoplazmos dalijimasis). | 1 | Atlieka duomenų interpretavimo užduotis, skaičiuoja ląstelės dalijimosi fazių trukmę. Sieja ląstelės ciklo valdymo sutrikimus su žmogaus sveikata – auglių atsiradimu. | 44-45 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Somatinių ląstelių dalymasis. Mitozė  BP: Remiantis turima informacija apie ląstelės ciklo etapus, mokomasi susieti eukariotinės ląstelės ciklo etapus su vienodą genetinę informaciją turinčių ląstelių susidarymu: interfazę – su DNR replikacija ir seserinių chromatidžių susidarymu, mitozę (profazė, metafazė, anafazė, telofazė) – su genetiškai vienodų branduolių susidarymu, citokinezę – su genetiškai vienodų ląstelių susidarymu. Analizuojant augalų ir gyvūnų ląstelių dalijimąsi, mokomasi apibūdinti panašumus (interfazė ir mitozė) ir skirtumus (dalijimosi verpstės susidarymas ir citokinezė). Tyrinėjant augalinius mikropreparatus, mokomasi atpažinti ląstelės ciklo etapus ir skaičiuoti audinio mitozinį indeksą. | 2 | Mikroskopuoja svogūnų meristemos preparatus, atpažįsta ląstelės ciklo etapus ir skaičiuoja mitozinį indeksą. | 48-49 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | Lietuvos biologijos mokytojų asociacija iki 2024-08-31parengs *Ląstelės ciklo etapų atpažinimas ir audinio mitozinio indekso skaičiavimas* tyrimo aprašą. |
| Mitozės reikšmė  BP: Mokomasi susieti somatinių ląstelių dalijimąsi su daugialąsčių organizmų augimu, audinių atsinaujinimu, nelytiniu dauginimusi. Nagrinėdami pateiktą informaciją, mokosi pritaikyti žinias apie ląstelės ciklo valdymą ir susieti ląstelės ciklo valdymo sutrikimus su žmogaus sveikata – auglių atsiradimu. | 1 | Aiškinasi daugialąsčio organizmo augimą iš pirmosios ląstelės – zigotos, žaizdų gijimą ir audinių atsinaujinimą, augalų nelytinį dauginimąsi. | 48-49 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | <https://www.nsa.smm.lt/wp-content/uploads/2022/05/Gamta_lasteles-ciklas_Mokytojui.pdf> |
| Vanduo | Vandens savybės ir jo reikšmė organizmams ir ekosistemoms  BP: Mokomasi apibūdinti vandens molekules kaip polines molekules, sąveikaujančias tiek tarpusavyje, tiek su kitomis polinėmis molekulėmis ir jonais. Remiantis supratimu apie vandens molekulės poliškumą, mokomasi paaiškinti medžiagų tirpumą vandenyje ir vandens dalyvavimą ištirpusių medžiagų pernašoje (kraujo plazma, augalų vandens ir rėtiniai indai) ir vandenyje tirpių medžiagų dalyvavimą cheminėse reakcijose organizme. Remiantis supratimu apie vandens molekulių gebėjimą jungtis tarpusavyje vandeniliniais ryšiais, mokomasi paaiškinti didelės vandens savitosios šilumos ir savitosios garavimo šilumos naudą organizmams ir ekosistemoms. | 1 | Atlieka bandymus, kuriais demonstruoja vandens savybes. Aiškinasi vandens reikšmę organizmams ir ekosistemoms. | 47-48 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 | Lietuvos biologijos mokytojų asociacija iki 2024-08-31 parengs: *Didelės vandens savitosios šilumos ir savitosios garavimo šilumos naudą organizmams ir ekosistemoms*. |
| Angliavandeniai ir lipidai | Angliavandeniai  BP: Mokomasi apibūdinti angliavandenius kaip organines molekules, kurių sudėtį galima išreikšti bendrąja formule Cn(H2O)n. Mokomasi apibūdinti angliavandenių įvairovę: monosacharidai (gliukozė, fruktozė, ribozė, deoksiribozė), disacharidai (sacharozė, maltozė, laktozė), polisacharidai (krakmolas, glikogenas, celiuliozė, chitinas); jų savybes susieti su funkcijomis organizmuose: energetine (gliukozė, sacharozė), kaupimo (krakmolas, glikogenas) ir struktūrine (celiuliozė); tyrinėjami augalų ir gyvūnų audiniuose esantys kaupimo funkciją atliekantys polisacharidai. | 2 | Aiškinasi angliavandenių energetinę funkciją, susieja ją su ląsteliniu kvėpavimu. Sacharozės, maltozės, krakmolo ir glikogeno pavyzdžiu aiškinasi disacharidų ir polisacharidų hidrolizę. Atlieka bandymą su bulvės stiebagumbiu. Aiškinasi glikogeno kaupimą gyvūnų ląstelėse. Aiškinasi krakmolo ir glikogeno panaudojimą energijos kaupimui. | 49-53 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Lipidai  BP: Mokomasi apibūdinti lipidus, kaip vandenyje mažai tirpias ir gyviems organizmams būdingas organines medžiagas, kurios tirpsta organiniuose tirpikliuose; apibūdinti lipidų įvairovę: riebalai (sotieji ir nesotieji), vaškai, fosfolipidai, steroidai (cholesterolis ir lytinių liaukų hormonai). Lipidų savybes susieti su jų funkcijomis organizmuose: kaupimo ir energetinė (riebalai), apsauginė (vaškai), biologinių membranų pralaidumas (fosfolipidai) ir takumas (cholesterolis). | 2 | Nagrinėja sočiųjų ir nesočiųjų riebalų struktūrines formules, nurodo skirtumus ir aptaria, kaip šie skirtumai lemia skirtingas riebalų savybes, nurodo sočiųjų ir nesočiųjų riebalų šaltinius žmogaus mityboje. Aiškinasi cholesterolio reikšmę žmogui. | 61-64 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Baltymai | Baltymų sandara  BP: Mokomasi apibūdinti baltymus kaip polimerines organines medžiagas, sudarytas iš aminorūgščių, sujungtų peptidiniais ryšiais. Mokomasi užrašyti bendrąją aminorūgščių struktūrinę formulę ir peptidinio ryšio susidarymą. Mokomasi apibūdinti baltymų pirminę, antrinę, tretinę ir ketvirtinę struktūras. | 2 | Susipažįsta su aminorūgščių įvairove, aptaria, kad dalį aminorūgščių reikalingų baltymų sintezei, žmogus gauna tik su maistu. Užrašo dipeptido susidarymo reakcijos lygtį. Atpažįsta ir apibūdina baltymų struktūras, jų erdvinį išsidėstymą palaikančius ryšius. | 54-59 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Baltymų įvairovė  BP: Baltymų įvairovę susieti su jų funkcijomis organizmuose: struktūrinė (kolagenas, keratinas), katalizinė (fermentai), apsauginė (antikūnai, kraujo krešėjimo baltymai), pernašos (hemoglobinas, membranos baltymai), judėjimo (aktinas, miozinas), receptorinė (sinapsės ir hormonų receptoriai plazminėje membranoje), reguliacinė (insulinas, gliukagonas). Remiantis globulinių ir fibrilinių baltymų pavyzdžiais, mokomasi susieti jų struktūras su atliekamomis funkcijomis. | 1 | Nagrinėja globulinių ir fibrilinių baltymų pavyzdžius, sieja jų struktūras su atliekamomis funkcijomis. | 60-61 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Globuliniai ir fibriliniai baltymai“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/243) |
| Aplinkos sąlygų įtaka baltymų funkcijoms  BP: Mokomasi apibūdinti denatūraciją, kaip procesą, kurio metu dėl nepalankių sąlygų (temperatūros, pH) pakinta baltymo molekulę sudarantys ryšiai ir dėl to prarandama baltymo antrinė, tretinė ar ketvirtinė struktūra ir jo biologinis aktyvumas. | 1 | Demonstruojant temperatūros pokyčio įtaką kiaušinio baltymo struktūrai, aiškinasi denatūracijos procesą. |  |  |
| Fermentai | Fermentai  BP: Mokomasi apibūdinti fermentus kaip biologinius katalizatorius, kurie didina reakcijos greitį, mažindami aktyvacijos energiją. Remiantis indukuoto atitikmens modeliu, analizuojamas fermentų veikimo savitumas ir paaiškinama, kaip fermentinės reakcijos greitis priklauso nuo temperatūros, pH ar substrato koncentracijos. Atliekant tyrimą, aiškinamasi, kaip gali būti nustatomas fermentinės reakcijos greitis ir jo priklausomybė nuo temperatūros, pH ar substrato koncentracijos. | 3 | Sieja fermentinės reakcijos greičio pokytį su reaguojančių molekulių judėjimo greičiu ir denatūracija. Aiškinasi, kaip fermentinės reakcijos greitis gali būti nustatomas matuojant substrato panaudojimo greitį ar produkto susidarymo greitį. Aiškindamiesi temperatūros, pH ar substrato koncentracijos įtaką reakcijos greičiui, atlieka praktikos darbus. | 93-96 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 67 psl. G. Williams "Biologija Tau" I dalis, Alma littera, 2010 66, 68-69 psl. G. Williams "Biologija Tau" I dalis, Alma littera, 2010 | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Indukuoto atitikmens modelis“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/244) |
| Nukleorūgščių sandara ir sintezė | Nukleorūgščių sandara  BP: Modeliuojant DNR ir RNR molekules, mokomasi apibūdinti DNR ir RNR kaip polimerines organines medžiagas, sudarytas iš nukleotidų; apibūdinti DNR ir RNR nukleotidų sandarą; palyginti DNR ir RNR molekulių struktūrą. Aptariamas R. Franklin, Dž. Votsono ir F. Kriko vaidmuo DNR molekulės struktūrinio modelio kūrime ir tolimesniems nukleorūgščių tyrimams. Mokomasi apibūdinti DNR ir RNR kaip molekules saugančias ir perduodančias genetinę informaciją. | 2 | Aptaria R. Franklin, Dž. Votsono ir F. Kriko atradimus. Schemose atpažįsta nukleotidą, nurodo jo dalis. Aiškinasi, kaip nukleotidai jungdamiesi tarpusavye sudaro polimerus. Lygina RNR ir DNR molekules ir nurodo jų panašumus ir skirtumus. | 67, 69 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 100-101, 107 psl. G. Williams "Biologija Tau" I dalis, Alma littera, 2010 | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „DNR molekulės struktūros pažinimas“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/245) |
| Replikacija ir transkripcija  BP: Mokomasi apibūdinti replikaciją kaip procesą, kurio metu susidaro dvi pradinei DNR molekulei identiškos DNR molekulės; transkripciją kaip iRNR sintezę nurašant DNR molekulės bazių seką, prasidedančią promotoriumi ir lemiančią baltymo aminorūgščių seką. Mokomasi susieti komplementarumo principą replikacijos ir transkripcijos procesuose. | 2 | Aiškinasi replikacijos procesą, apibūdina helikazės ir DNR polimerazės vaidmenį replikacijos procese. Aiškinasi komplementarumo reikšmę identiškų DNR molekulių susidarymui. Aiškinasi transkripcijos procesą, apibūdina RNR polimerazės vaidmenį ir komplementarumo reikšmę transkripcijos procese. Modeliuoja replikaciją ir transkripciją. | 102-103, 10-110 psl. G. Williams "Biologija Tau" I dalis, Alma littera, 2010 |  |
| Baltymų sintezė | Baltymų sintezė  BP: Remiantis samprata apie branduolio funkcijas, mokomasi nurodyti, kad informacija, reikalinga atitinkamam baltymui sintetinti, yra genuose. Mokomasi apibūdinti transliaciją, kaip polipeptidinės grandinės sintezę ribosomose. Analizuojant baltymų sintezės modelį, mokomasi apibūdinti, kad trys gretimos azotinės bazės iRNR molekulėje sudaro kodoną, kuris koduoja tam tikrą aminorūgštį ir, kad aminorūgščių seką polipeptido grandinėje lemia DNR molekulėje esantis genetinis kodas. Nagrinėjant transliacijos procesą, aiškinamasi, kaip ribosomose esančios iRNR informacija, dalyvaujant tRNR, perrašoma į aminorūgščių seką polipeptido grandinėje. | 2 | Aiškinasi ryšį tarp DNR, iRNR ir aminorūgščių sekos polipeptidinėje grandinėje. Aiškinasi transliacijos procesą, apibūdina iRNR, tRNR ir ribosomų vaidmenį polipeptidinės grandinės sintezėje. Aiškinasi polisomų vaidmenį baltymų sintezėje. Nagrinėja polipeptidinės grandinės virtimą baltymu. Modeliuoja baltymų sintezės procesą. | 108-110 psl. G. Williams "Biologija Tau" I dalis, Alma littera, 2010 21-31 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Genetinis kodas ir jo savybės  BP: Mokomasi apibūdinti genetinio kodo savybes: genetinis kodas yra universalus, tripletinis ir išsigimęs. | 1 | Aptaria genetinio kodo lentelę ir naudoja ją atlikdami užduotis. Aptaria genetinio kodo universalumą ir jo reikšmę. | 19-20 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 110, 107 psl. G. Williams "Biologija Tau" I dalis, Alma littera, 2010 |  |
| Ląstelinis kvėpavimas | Ląstelinio kvėpavimo procesas  BP: Mokomasi apibūdinti ląstelinį kvėpavimą kaip kontroliuojamą procesą, kurio metu iš organinių medžiagų konvertuojama energija ATP molekulių pavidalu. Mokomasi apibūdinti aerobinio ir anaerobinio procesų metu citozolyje vykstančią glikolizę, kurios metu gliukozė suskaidoma iki piruvato ir išsiskiria ATP ir NADH. Aiškinantis alkoholinį rūgimą mieliagrybiuose ir pieno rūgšties susidarymą raumenų ląstelėse, mokomasi susieti anaerobinį kvėpavimą su organizmų prisitaikymu apsirūpinti energija be deguonies. Aptariamas H. Krebso vaidmuo tiriant mitochondrijų matrikse vykstančias reakcijas. Aiškindamiesi mitochondrijos sandarą sieja ją su aerobinio kvėpavimo metu vykstančiais procesais: Krebso ciklu bei elektronų pernašos grandine. | 3 | Ieško informacijos ir pristato H. Krebso vaidmenį tiriant mitochondrijų medžiagų apykaitos grandinines reakcijas. Remdamiesi paveikslais, schemomis, vaizdo medžiaga, sieja mitochondrijos sandarą ir mitochondrijos formą bei dydį su joje vykstančiais procesais. Aiškinasi glikolizę, Krebso ciklą, elektronų pernašos grandinės reakcijas, aptaria ATP sintezės vaidmenį ATP susidaryme. Nagrinėja įvairius šaltinius (animacijas, grafikus, duomenų lenteles), atpažįsta ir palygina anaerobinį bei aerobinį kvėpavimą. | 104-109 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „H. Krebsas ir M. Kalvinas“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/255) |
| Ląstelinio kvėpavimo tyrimas  BP: Tyrinėjama, kaip anaerobinio kvėpavimo greitis priklauso nuo temperatūros ir substrato koncentracijos. Mokomasi palyginti aerobinį ir anaerobinį kvėpavimą. | 2 | Atlieka mielių fermentacijos tyrimą. Grafiškai apdoroja praktikos darbo metu gautus duomenis, analizuoja ir formuluoja duomenimis grįstas išvadas. | 103 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Ląstelinio kvėpavimo reikšmė organizmams  BP: Apibūdinama ATP sandara – kaip universalaus energijos nešiklio, kurio energija naudojama ląstelių cheminei sintezei, mechaniniam darbui, aktyviajai medžiagų pernašai. | 1 | Remiantis schemomis, mokosi ATP molekulės sandarą, jos susidarymą ir skilimą. Ieško informacijos ir pristato, kaip mokslo žinios apie viduląstelinį kvėpavimą yra pritaikomos biotechnologijose. | 101-102 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Fotosintezė | Fotosintezės procesas  BP: Mokomasi apibūdinti fotosintezę kaip augalų, dumblių ar kai kurių bakterijų ląstelėse vykstantį procesą, kurio metu šviesos energija paverčiama chemine ryšių energija. Aptariamas M. Kalvino vaidmuo tiriant chloroplastų stromoje vykstančias reakcijas. Aiškinamasi chloroplasto sandara, susiejant ją su chloroplaste vykstančiais procesais: nuo šviesos priklausančiomis ir nepriklausančiomis (Kalvino ciklas) reakcijomis. Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinamasi, kaip šviesos energija nuo šviesos priklausančiose reakcijose yra naudojama ATP ir NADPH susidarymui bei deguonies išskyrimui. Naudojantis apibendrintomis schemomis, mokomasi apibūdinti nuo šviesos nepriklausančias reakcijas, kurių metu, naudojant ATP, NADPH ir CO2, sintetinama gliukozė. | 3 | Ieško informacijos ir pristato M. Kalvino ir T. Engelmano fotosintezės tyrimus. Remdamiesi paveikslais, schemomis, vaizdo medžiaga sieja chloroplasto sandarą su jame vykstančiais procesais. Aiškinasi tilakoidų membranose vykstančias nuo šviesos priklausančias reakcijas ir stromoje vykstantį Kalvino ciklą, sieja šiuos procesus. | 113-117 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Fotosintezė“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/257)  [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „H. Krebsas ir M. Kalvinas“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/255) |
| Fotosintezės tyrimas  BP: Atliekant tyrimus, aiškinamasi, kaip fotosintezės greitis priklauso nuo apšvietos. | 2 | Atlieka fotosintezės praktikos darbą. | 120 psl. Biologija 11-12 Ląstelė - gyvybės pagrindas. Medžiagų apykaita ir pernaša Šviesa, 2012 |  |
| Fotosintezės reikšmė | 1 | Nagrinėdami anglies ir deguonies apytakos schemas, sieja anglies ir deguonies apytaką biosferoje su fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesais. Fotosintezę sieja su augalų augimu ir didesnio derliaus gavimu. | 90 psl. G. Williams "Biologija Tau" II dalis, Alma littera, 2010 |  |
| Genai ir chromosomos | Genetikos sąvokos  BP: Mokomasi apibūdinti genų ir chromosomų vaidmenį susidarant homozigotiniams, heterozigotiniams ir hemizigotiniams genotipams. | 1 | Nagrinėja pagrindines genetikos sąvokas: genas, alelis, chromosoma. | 146-149 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Chromosomų sandara. Kariotipas  BP: Mokomasi apibūdinti geną kaip DNR atkarpą, kurioje yra informacija apie baltymo ar RNR struktūrą; alelį kaip konkretaus geno variantą, esantį tam tikros rūšies individo toje pačioje homologinių chromosomų vietoje; chromosomą kaip ląstelės struktūrą, kurioje yra genetinės informacijos vienetai – genai. Mokomasi apibūdinti genomą kaip genų rinkinio visumą, būdingą rūšiai; palyginti prokariotų ir eukariotų chromosomas. Mokomasi apibūdinti kariotipą kaip organizmų somatinių ląstelių chromosomų, susistemintų pagal dydį ir formą, rinkinį; | 2 | Aptaria, kad homologinėse chromosomose yra vienodi genai, kurių buvimo vieta apibrėžiama, kaip genų lokusas. Lygina prokariotų ir eukariotų chromosomas. Sudaro ar nagrinėja kariogramas, apibūdina kariotipą. | 7-12 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 32 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | Lietuvos biologijos mokytojų asociacija iki 2024-08-31 parengs:  *Genomas kaip genų rinkinio visumą, būdingą rūšiai; prokariotų ir eukariotų chromosomų palyginimas.* |
| Mutacijos  BP: Mokomasi apibūdinti kariotipą kaip organizmų somatinių ląstelių chromosomų, susistemintų pagal dydį ir formą, rinkinį; genų ir chromosomų mutacijas ir jų atsiradimą lemiančius mutagenus (fizinius, cheminius ir biologinius veiksnius). Remiantis siklemijos pavyzdžiu, mokomasi paaiškinti, kaip vieno nukleotido pokytis (taškinės mutacijos) lemia organizmo fenotipo pokytį. Remiantis Dauno sindromo pavyzdžiu, aiškinamasi, kaip žmogaus gemalo kariotipo tyrimais diagnozuojami genetiniai sutrikimai iki gimimo. | 2 | Analizuoja siklemijos ir Dauno sindromo paveldėjimo schemas. Aiškinasi, kodėl ne visos taškinės mutacijos pasireiškia fenotipo pokyčiu. Aiškinasi, kaip žmogaus gemalo kariotipo tyrimais diagnozuojami genetiniai sutrikimai iki gimimo. Ieško informacijos apie fizinių, cheminių ir biologinių veiksnių įtaką mutacijų atsiradimui ir pristato klasėje. | 123-131 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 131-138 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Mejozė | Mejozės procesas  BP: Mokomasi apibūdinti ląstelių dalijimąsi mejozės būdu (interfazė, mejozė I, mejozė II, citokinezė) kaip procesą, kurio metu ląstelei dalijantis susidaro haploidinį rinkinį turinčios ląstelės. Mokomasi susieti mejotinio ląstelių dalijimosi etapus (I ir II mejozės etapus: profazė, metafazė, anafazė, telofazė) su skirtingą genetinę informaciją turinčių ląstelių susidarymu: mejozė I – su krosingoveriu profazėje I ir atsitiktiniu homologinių chromosomų išsidėstymu metafazėje I. | 2 | Aiškinasi ir apibūdina mejozės etapus. Modeliuoja mejozės procesą. | 50-56 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Genetinis kintamumas – mejozės rezultatas  BP: Mokomasi susieti mejozę su gyvūnų lytinių ląstelių ir augalų sporų susidarymu ir apibūdinti mejozės vaidmenį evoliucijos procese. | 2 | Aiškinasi, kaip krosingoveris ir atsitiktinis homologinių chromosomų išsidėstymas lemia lytinių ląstelių genetinę įvairovę. Aptariami augalų ir gyvūnų organai, kuriuose ląstelėms dalantis mejozės būdu, susidaro haploidinės ląstelės. | 57-61 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Mejozės reikšmė  BP: Mokomasi susieti mejozę su gyvūnų lytinių ląstelių ir augalų sporų susidarymu ir apibūdinti mejozės vaidmenį evoliucijos procese. | 2 | Aiškinasi genetinės įvairovės reikšmę evoliucijai. | 59-60 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Paveldimumas ir kintamumas | Homozigotos, heterozigotos ir hemizigotos  BP: Mokomasi apibūdinti genų ir chromosomų vaidmenį susidarant homozigotiniams, heterozigotiniams ir hemizigotiniams genotipams. Aiškinamasi G. Mendelio atlikti požymių paveldėjimo tyrimai. | 2 | Apibūdina genų ir chromosomų vaidmenį susidarant homozigotiniams, heterozigotiniams ir hemizigotiniams genotipams. Aptaria G. Mendelio atliktus požymių paveldėjimo tyrimus. Aptaria chromosominę paveldimumo teoriją ir T. Morganas tyrimus pagrindžiant šią teoriją. | Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „T. Morganas ir nealelinių genų sąveika“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/259) |
| Monohibridinis, alizuojamasis kryžminimas, nepilnas dominavimas  BP: Nagrinėjant genetiniais simboliais pavaizduotas kryžminimo schemas, mokomasi spręsti genetikos uždavinius: monohibridinio, dihibridinio, analizuojamojo kryžminimo, su lytimi sukibusių požymių paveldėjimo. | 3 | Sprendžia genetikos uždavinius, analizuoji monohibridinio, analizuojamojo, nepilno dominavimo kryžminimo rezultatai, remiantis paveldimumo dėsningumais, daromos išvados ir prognozės. | Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Su lytimi sukibusių požymių paveldėjimas ir kodominavimas  BP: Remiantis kraujo grupių (ABO) pavyzdžiu, mokomasi paaiškinti alelinių genų sąveiką per kodominavimą. | 2 | Sprendžia genetikos uždavinius, analizuoja kodominavimo ir su lytimi sukibusių požymių paveldimumo rezultatai, remiantis paveldimumo dėsningumais, daromos išvados ir prognozės. | Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Dihibridinis kryžminimasis  BP: Aiškinantis dihibridinį kryžminimąsi, lyginamas sukibusių ir nesukibusių genų paveldėjimas; aiškinamasi T. Morgano atlikti požymių paveldėjimo tyrimai (chromosominės paveldimumo teorijos teiginiai). Mokomasi paaiškinti alelių sąveiką per nepilną dominavimą, kaip paveldėjimą, kurio metu heterozigotiniai organizmai yra tarpinio fenotipo lyginant su homozigotiniais organizmais. | 3 | Sprendžia genetikos uždavinius. Lygina sukibusių ir nesukibusių genų paveldėjimą; aiškinasi T. Morgano atliktus požymių paveldėjimo tyrimus. | 155-158 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | [[Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „T. Morganas ir nealelinių genų sąveika“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/259)](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/259)  [Lietuvos biologijos mokytojų asociacijos metodinė medžiaga (III gimnazijos klasė), naujoms BP temoms mokyti. Tema „Dihibridinis kryžminimas“](https://www.emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/258) |
| Nealelinių genų sąveika  BP: Remiantis žmogaus akių ir odos spalvos paveldėjimo pavyzdžiais, mokomasi paaiškinti nealelinių genų sąveiką. | 1 | Atpažįsta požymius, kuriuos nulemia poligenai. Sprendžia genetikos uždavinius. | 164-165 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Genealoginiai medžiai  BP: Mokomasi sudaryti ir analizuoti genealoginio medžio schemas, kurios vaizduoja įvairius žmogaus požymių paveldėjimo dėsningumus; pritaikyti genealoginius medžius aiškinantis paveldimumo dėsningumus. | 3 | Sudaro ir analizuoja genealoginius medžius, nustato paveldimumo dėsningumus, kuriais remiantis daromos išvados apie požymių paveldimumo pobūdį ir prognozuojamos požymių pasireiškimo tikimybės. | 167-171 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Modifikacinis kintamumas  BP: Atliekant tyrimą, mokomasi apibūdinti modifikacinį kintamumą kaip nepaveldimų organizmo požymių pokyčius, atsiradusius dėl aplinkos poveikio. | 2 | Atlieka modifikacinio kintamumo tyrimą. | 139-142 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Genetinės modifikacijos ir biotechnologija | DNR tyrimo metodai  BP: Analizuojant schemas mokomasi apibūdinti polimerazės grandininę reakciją (PGR) kaip procesą, kurio metu gausinami tiksliniai DNR fragmentai gali būti naudojami elektroforezėje ir dauginant genus. Aiškinantis elektroforezę, mokomasi apibūdinti jos pritaikymo galimybes. | 2 | Atlieka tyrimus arba analizuoja tyrimų schemas, aiškinasi polimerazės grandininės reakcijos ir elektroforezės atlikimo metodus. Analizuoja elektroforezės rezultatus, aiškinamasi, kaip šis DNR tyrimų metodas yra pritaikomas. | 194-195 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | Lietuvos biologijos mokytojų asociacija iki 2024-08-31 parengs:  *– Polimerazės grandininės reakcijos ir elektroforezės atlikimo metodai.*  *– Elektroforezės rezultatų analizė ir šio DNR tyrimų metodo pritaikomas.* |
| Genų inžinerija  BP: Remiantis samprata apie genetiškai modifikuotus organizmus, mokomasi paaiškinti genetiškai modifikuotų (transgeninių) bakterijų kūrimo etapus. | 3 | Analizuoja genetiškai modifikuotų (transgeninių) bakterijų kūrimo etapus. | 187-189 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Genetiškai modifikuoti organizmai  BP: Remiantis transgeninių organizmų pavyzdžiais, mokomasi argumentuotai diskutuoti apie genetiškai modifikuotų organizmų galimą poveikį aplinkai. | 2 | Rengia pranešimus apie transgeninių organizmų naudą ir galimą žalą gamtai ir žmogui, diskutuoja apie šių organizmų naudojimo perspektyvą. | 196-202 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 | Lietuvos biologijos mokytojų asociacija iki 2024-08-31 parengs: *Genetiškai modifikuotų organizmų galimas poveikis aplinkai.* |
| Organizmų klonavimas  BP: Mokomasi apibūdinti klonavimą kaip procesą, kurio metu gaunami genetiškai identiški palikuonys. Nagrinėjant žinduolių klonavimo schemas, aptariami žinduolių klonavimo etapai ir aiškinamasi klonuotų organizmų pritaikomumas, su žinduolių klonavimu susijusios etinės problemos. | 2 | Aptaria žinduolių klonavimo etapus ir klonuotų organizmų pritaikomumą. Argumentuotai diskutuoja su žinduolių klonavimu susijusiais etiniais klausimais. | Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |
| Žmogaus genomo projektas  BP: Mokomasi apibūdinti žmogaus genomo projektą, kaip svarbų šiuolaikinės genetikos pasiekimą, ir jo pritaikomumą diagnozuojant bei gydant genetinius susirgimus. | 1 | Aptaria žmogaus genomo projektą. Diskutuoja apie žmogaus genomo projekto pasiekimų panaudojimą diagnozuojant ir gydant genetinius susirgimus. | 36 psl. Biologija 11-12 Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos, Šviesa, 2013 |  |