



Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamas projektas Nr. 09.2.1-ESFA-V-726-03-0001
„Skaitmeninio ugdymo turinio kūrimas ir diegimas“

BIOLOGIJOS BENDROSIOS PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO REKOMENDACIJOS. 11–12 KLASĖ

Įgyvendinimo rekomendacijas parengė:

Alyda Daulenskienė, Simas Ignatavičius, Violeta Kundrotienė, dr. Asta Navickaitė, Margarita Purlienė.

Turinys

1. Naujojo turinio mokymo rekomendacijos	2
1.1. III gimnazijos klasė	2
1.2. IV gimnazijos klasė	6
2. Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai	11
2.1. III gimnazijos klasė	11
2.2. IV gimnazijos klasė	21
3. Skaitmeninės mokymo priemonės	33
3.1. III gimnazijos klasė	34
3.2. IV gimnazijos klasė	35
4. Literatūros ir šaltinių sąrašas	37
4.1. III gimnazijos klasė	37
4.2. IV gimnazijos klasė	38
5. Užduočių pavyzdžiai	39
5.1. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A).	39
5.2. Gamtamokslinis komunikavimas (B).	40
5.3. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C).	45
5.4. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D).	47
5.5. Problemų sprendimas ir refleksija (E) .	55
5.6. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F).	56

1. Naujojo turinio mokymo rekomendacijos

Šiame skyrelyje aptariami metodai ir būdai, kaip mokyti dalyko naują turinį, įtrauktą į atnaujintą biologijos bendrąją programą (toliau BP).

Nauja informacija pateikiama siejant su mokiniui pažįstama aplinka, realiais kontekstais, mokomasi įvairiose aplinkose, ieškoma mokymosi turinio sąsajų su sociokultūriniu gyvenimu, atsižvelgiama į gyvenamosios aplinkos (regiono, miesto, mokyklos) ypatumus.

Planuojant mokymosi veiklas reikėtų atkreipti ypatingą dėmesį į individualius vaiko poreikius, gebėjimus ir galimybes, kilus mokymosi sunkumams, laiku suteikti reikiamą pagalbą, siekti sudominti mokinį, skatinti jį aktyviai veikti, spręsti problemas, dalintis savo žinojimu. Svarbu, kad ugdymosi procese būtų naudojamos įvairios mokymosi priemonės, ieškoma ryšių ir siekiama integralumo su kitų mokomųjų dalykų mokymosi medžiaga, užtikrinama mokymosi medžiagos ir metodų dermė, įtvirtinamos įgytos pozityvios mokymosi patirtys.

Siekiant susieti pateikiamas mokymosi turinio įgyvendinimo rekomendacijas su BP, numeruojant nurodomas atitinkamas BP mokymosi turinio ir temos numeris.

1.1. III gimnazijos klasė

28.1. Ląstelės biologija.

28.1.1. Ląstelės sandara.

Tyrinėjant mikroskopu ląsteles ir audinius mokomasi atpažinti ląstelių struktūras, schemiškai pavaizduoti jas piešiniu. Aiškindamiesi citologijos mokslo sritį, aptaria ląstelės teorijos teiginius, suformuluotus M. Šleidenio ir T. Švano dar XIX amžiaus viduryje. Mokinių grupės rengia pranešimus ir aiškinasi kaip mikroskopavimo technikos bei kitų ląstelės tyrimo metodų tobulėjimas lėmė gilesnį ląstelės sandaros, raidos ir funkcijų suvokimą. Aptaria, kaip veikia šviesinis ir elektroninis mikroskopas, apibūdina jų pranašumus ir trūkumus tiriant ląstelių sandarą. Ruošia preparatus ir šviesiniu mikroskopu stebi bulvės stiebagumbio, burnos epitelio, svogūno epidermio, elodėjos asimiliacinio audinio ar kitas ląsteles. Piešia, fotografuoja ląsteles, jas lygina. Remiantis duota informacija apie šviesinio ir elektroninio mikroskopų didinimą bei jais matomų ląstelių nuotraukomis su nurodytu masteliu, atlieka skaičiavimo uždavinius, mokosi nustatyti ląstelių ir jų struktūrų dydžius. Analizuoja elektroniniu mikroskopu darytas prokariotinių ir eukariotinių ląstelių nuotraukas, jas lygina. Paveiksluose atpažįsta prokariotinių ląstelių struktūras, apibūdina jų funkcijas. Nagrinėja animaciją, vaizduojančią, 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. Nagrinėja animaciją, vaizduojančią ląstelės citoskeleto funkciją, aiškinasi, kaip citoskeleto dėka ląstelė įgyja tam tikrą formą ir kaip sudaro sąlygas ląstelei ir organelėms citoplazmoje judėti. Renka įvairių šaltinių informaciją apie gyvūnų kamieninių ir augalų meristeminių ląsteles ir remdamiesi ja, aptaria šių ląstelių savybes ir specializacijos reikšmę organizmuose. Remdamiesi paveikslais nagrinėja specializuotas žmogaus (eritrocitą, fagocitą, neuroną, skersaruožio raumeninio ir liaukinio epitelio audinio) ir augalo (mezofilio, vandens ir rėtinių indų) ląsteles, sieja šių ląstelių sandarą su jų atliekama funkcija.

28.1.2. Membranos sandara ir pernaša per membraną.

Aptaria membranos struktūros tyrimų istoriją – mokslininkų S. Singerio ir G. Nikolsono takiosios mozaikos modelio išaiškinimą. Nagrinėja schemas ir atpažįsta plazminės membranos sandarą ir aiškinasi fosfolipidų, baltymų, cholesterolio, glikolipidų ir glikoproteinų išsidėstymą plazminėje membranoje ir funkcijas. Modelių pagalba iliustruoja osmoso reiškinį. Taiko tirpalų toniškumo sąvokas (izotoninis, hipertotoninis, hipotoninis). Atlieka svogūno epidermio ląstelių plazmolizės tyrimą, nustato kokios koncentracijos NaCl tirpalas yra izotoninis svogūno ląstelei. Žinias apie osmoso reiškinį pritaiko nagrinėdami augalo (vandens siurbimas šakniaplaukiais, turgorizuotos lapo ląstelės) ir gyvūno (vandens įsiurbimas į kraują virškinimo trakte, inkstuose) organizmuose vykstančius procesus. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, aiškinasi

temperatūros ir medžiagų koncentracijos skirtumo įtaką difuzijos greičiui. Naudodami skirtingo dydžio ar formos bulvės, obuolio ar iš agaro pagamintus kubelius atlieka tyrimą, kuriuo aiškinasi, kaip difuzijos greitis priklauso nuo paviršiaus ploto ir tūrio santykio. Tyrimo rezultatus sieja su ląstelių apsirūpinimo medžiagomis greičiu. Nagrinėja animaciją ir aptaria aktyviąją jonų pernašą, endocitozę ir egzocitozę. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotį, mokosi atpažinti difuzijos, palengvintos difuzijos ir aktyviosios pernašos požymius. Aktyviąją pernašą sieja su organizmų funkcijomis (neorganinių medžiagų įsiurbimu šakniaplaukiuose, nervinio signalo perdavimu, hormonų sekrecija, fagocitų funkcija).

28.1.3. Ląstelės ciklas.

Atlieka duomenų interpretavimo užduotį: pagal pateiktą kontekstą skaičiuoja ląstelės dalijimosi fazių trukmę. Aiškinant rezultatus pritaiko žinias apie ląstelės ciklo valdymą ir sieja ląstelės ciklo valdymo sutrikimus su žmogaus sveikata – auglių atsiradimu. Mikroskopuodami svogūnų meristemos preparatus, atpažįsta ląstelės ciklo etapus ir skaičiuoja mitozinį indeksą, kuris yra nustatomas apskaičiuojant audinio dalies mitozės etape esančių ląstelių ir bendro ląstelių skaičiaus santykį. Žinias apie ląstelės ciklą pritaiko aiškindami daugialąsčio organizmo augimą iš pirmosios ląstelės – zigotos, žaizdų gijimą ir audinių atsinaujinimą, augalų nelytinį dauginimąsi.

28.2. Molekulinė biologija ir biochemija

28.2.1. Vandens savybės ir vandens reikšmė.

Atlieka bandymus, kuriais demonstruoja vandens savybes: molekulių poliškumą – su įvairios cheminės prigimties medžiagomis demonstruoja vandens kohezines ir adhezines savybes; medžiagų tirpumą vandenyje – lygina, pvz., sacharozės tirpumą vandenyje ir aliejuje, atlieka vandenyje tirpių ir vandenyje netirpių dažų popieriaus chromatografiją; vandens tankio priklausomybę nuo būsenos – ledo gabalėliai plūduriuoja vandenyje. Žinias apie vandens molekulių savybes pritaiko aiškindami vandens reikšmę organizmams ir ekosistemoms.

28.2.2. Angliavandeniai ir lipidai.

Gliukozės pavyzdžiu paaiškina angliavandenių energetinę funkciją, sieja ją su ląstelinio kvėpavimo. Sacharozės, maltozės, krakmolo ir glikogeno pavyzdžiu paaiškina disacharidų ir polisacharidų hidrolizę, kurios metu susidarę monosacharidai yra transportuojami ir panaudojami ląstelėse (išorinis ir vidinis virškinimas). Atlikdami bandymą su bulvės stiebagumbiu, pritaiko krakmolo atpažinimo reakciją su jodu, mikroskopuodami aiškinasi krakmolo kaupimą bulvės ląstelėse. Nagrinėdami elektroniniu mikroskopu darytas nuotraukas, aiškinasi glikogeno kaupimą gyvūnų ląstelėse. Remdamiesi žiniomis apie krakmolo ir glikogeno savybes, aiškinasi šių medžiagų panaudojimą energijos kaupimui. Sieja žinias apie augalų ląstelių sienelės funkciją su celiuliozės savybėmis. Aiškindamiesi riebalų įvairovę, 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: cholesterolis yra biologinių membranų sudėtinė dalis, iš cholesterolio odoje susidaro vitaminas D, lytinėse liaukose – lytiniai hormonai, cholesterolio perteklius kaupiasi arterijose ir sukelia aterosklerozę.

28.2.3. Baltymai.

Susipažįsta su aminorūgščių, dalyvaujančių baltymų sintezėje įvairovę, aptaria, kad dalį aminorūgščių reikalingų baltymų sintezei, žmogus gauna tik su maistu. Naudodami apibendrintą aminorūgšties struktūrinę formulę, užrašo dipeptido susidarymo reakcijos lygtį. Nagrinėdami baltymų struktūros schemas, atpažįsta ir apibūdina baltymų struktūras, jų erdvinį išsidėstymą palaikančius ryšius. Nagrinėja globulinių (fermentai, fibrinogenas, hemoglobinas, antikūnai, hormonai, receptoriai ir pernašos baltymai) ir fibrilinių (fibrino, kolagenas, keratinas) baltymų pavyzdžius, sieja jų struktūras su atliekamomis funkcijomis. Demonstruojant temperatūros pokyčio įtaką kiaušinio baltymo struktūrai, aiškinasi denatūracijos procesą.

28.2.4. Fermentai.

Nagrinėjant ir lyginant nekatalizuojamos ir katalizuojamos reakcijos energijos kitimo kreives, apibūdina fermentus, kaip biologinius katalizatorius, kurie reakcijų metu nepakinta, todėl gali būti naudojami daug kartų ir veikti mažomis koncentracijomis. Mokydamiesi, kodėl fermentai gali būti tik tretinės ar ketvirtinės struktūros baltymai, aiškinasi fermentų specifiškumą, susiedami jį su aktyviojo centro forma. Susieti fermentinės reakcijos greičio pokytį su reaguojančių molekulių judėjimo greičiu ir denatūracija. Aiškindamiesi, kas yra fermentinės reakcijos greitis, nagrinėja, kaip jis gali būti nustatomas matuojant substrato panaudojimo greitį ar produkto susidarymo greitį. Aiškindamiesi temperatūros, pH ar substrato koncentracijos įtaką reakcijos greičiui, atlieka praktikos darbus su katalazės, pepsino, amilazės ar kitais fermentais. Mokosi praktikos darbų metu gautus duomenis grafiškai atvaizduoti ir analizuoti, formuluoti duomenimis grįstas išvadas.

28.2.5. Nukleorūgštys

Aptaria R. Franklin, Dž. Votsono ir F. Kriko vaidmenį DNR molekulės modelio kūrimo ir jų atradimų reikšmę tolimesniems nukleorūgščių tyrimams. Schemose atpažįsta nukleotidą, nurodo jo dalis. Nagrinėdami nukleorūgščių schemas ar modelius, aiškinasi, kaip nukleotidai jungdamiesi tarpusavyje sudaro polimerus. Nagrinėdami schemas, lygina RNR ir DNR molekules ir nurodo jų panašumus ir skirtumus (DNR: timinas, deoksiribozė, dvigrandė; RNR: uracilas, ribozė, viengrandė). Nagrinėdami animaciją vaizduojančias DNR sintezę, aiškinasi replikacijos procesą, apibūdina helikazės ir DNR polimerazės vaidmenį replikacijos procese. Nagrinėdami pusiau konservatyvios replikacijos modelį, aiškinasi komplementarumo reikšmę identiškų DNR molekulių susidarymui. Nagrinėdami animaciją vaizduojančias iRNR sintezę, aiškinasi transkripcijos procesą, apibūdina RNR polimerazės vaidmenį ir komplementarumo reikšmę transkripcijos procese.

28.2.6. Baltymų sintezė.

Analizuojant baltymų sintezės modelį, mokosi apibūdinti, kad trys azotinės bazės iRNR molekulėje sudaro kodoną, kuris koduoja tam tikrą aminorūgštį ir kad aminorūgščių seką polipeptidinėje grandinėje lemia DNR molekulėje esantis genetinis kodas. Nagrinėdami schemas ar sprenddami užduotis ir remdamiesi komplementarumo samprata, aiškinasi ryšį tarp DNR, iRNR ir aminorūgščių seką polipeptidinėje grandinėje. Nagrinėdami animaciją, vaizduojančią transliacijos procesą, aiškinasi transliacijos procesą, apibūdina iRNR, tRNR ir ribosomų vaidmenį polipeptidinės grandinės sintezėje. Paveiksluose atpažįsta ir apibūdina transliacijos etapus (polipeptidinės grandinės sintezės pradėtis, ilginimas, baigtis). Nagrinėdami animaciją, aiškinasi polisomų vaidmenį baltymų sintezėje. Prisimindami, kaip baltymų funkcija yra susijusi su jų struktūra, aiškinasi, kad citoplazmoje ir šiurkščiajame endoplazminiame tinkle susintetintos polipeptidinės grandinės, tik įgijusios atitinkamą struktūrą tampa funkcijas atliekančiais baltymais. Polipeptidinės grandinės virstimą baltymu, nagrinėjama remiantis konkrečiais baltymų pavyzdžiais. Aptaria genetinio kodo lentelę ir naudoja ją atlikdami užduotis, aiškinasi genetinio kodo savybę, kad keli kodonai gali koduoti tą pačią aminorūgštį. Nagrinėdami genetiškai modifikuotų organizmų pavyzdžius, aptaria genetinio kodo universalumą ir jo reikšmę.

28.2.7. Ląstelinis kvėpavimas.

Aiškinasi H. Krebso vaidmenį tiriant mitochondrijų matrikse vykstančias medžiagų apykaitos grandines reakcijas. Remiantis schemomis mokomasi ATP molekulės sandara, jos susidarymas ir skilimas. Remiantis paveikslais, sieja mitochondrijos sandarą (tarpmembraninė ertmė, matriksas, vidinė membrana) ir mitochondrijos formą bei dydį su joje vykstančiais procesais. Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinasi glikolizę, kaip citoplazmoje vykstantį procesą, kurio metu gliukozė skaidoma iki piruvato ir susidaro ATP ir redukuoti nukleotidai (NADH). Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinasi Krebso ciklą, kaip procesą vykstantį mitochondrijos matrikse, kurio metu panaudojant piruvatą susidaro ATP, redukuoti nukleotidai (NADH ir FADH₂) ir išsiskiria CO₂. Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinasi mitochondrijų vidinėje membranoje vykstančias elektronų pernašos grandinės reakcijas, sieja deguonies ir glikolizės ir Krebso ciklo metu susidariusius redukuotus nukleotidus su ATP sinteze, aptaria ATP sintezės vaidmenį ATP susidaryme. Aiškindamiesi temperatūros ir substrato koncentracijos įtaką anaerobinio

kvėpavimo greičiui, atlieka mielių fermentacijos praktikos darbą. Mokosi praktikos darbų metu gautus duomenis grafiškai atvaizduoti ir analizuoti, formuluoti duomenimis grįstas išvadas. Nagrinėjant įvairius šaltinius (animacijas, grafikus, duomenų lenteles) pritaiko žinias apie anaerobinį ir aerobinį kvėpavimą ir atpažįsta ir palygina anaerobinį bei aerobinį kvėpavimą, lyginami šių reakcijų substratai, susidarę produktai ir ATP kiekis, procesų vieta ląstelėje, deguonies panaudojimas, kvėpavimo etapai. Aptariama, kaip mokslo žinios apie viduląstelinį kvėpavimą yra pritaikomos biotechnologijose.

28.2.8. Fotosintezė.

Aiškinasi M. Kalvino vaidmenį tiriant chloroplastų stromoje vykstančias reakcijas. Aiškinasi T. Engelmano vaidmenį tiriant šviesos spektro įtaką fotosintezės reakcijoms. Remiantis paveikslais, sieja chloroplasto sandarą (stroma, tilakoidai ir jų membranose esantys pigmentai, tilakoidų dydis ir forma) su jame vykstančiais procesais. Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinasi tilakoidų membranose vykstančias nuo šviesos priklausančias reakcijas, kurių metu, dalyvaujant fotosistemoms, naudojama šviesos energija ir vanduo, išsiskiria deguonis. Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinasi šviesos energijos panaudojimą ATP ir redukuotų nukleotidų (NADPH) sintezei. Sieja nuo šviesos priklausančių reakcijų metu susidariusius ATP ir redukuotus nukleotidus (NADPH) su organinių medžiagų sinteze Kalvino cikle. Naudojantis apibendrintomis schemomis, aiškinasi chloroplasto stromoje vykstančias nuo šviesos nepriklausančias reakcijas, kurių metu naudojant ATP, NADPH ir CO₂, sintetinama gliukozė. Aiškindamiesi šviesos intensyvumo įtaką fotosintezės greičiui, atlieka fotosintezės praktikos darbą. Analizuodami CO₂ koncentracijos, šviesos intensyvumo, temperatūros įtakos fotosintezės greičiui tyrimų duomenis, aiškinasi šių veiksnių įtaką fotosintezės greičiui. Prisimenant fotosintezės reikšmę, fotosintezė siejama su augalų augimu ir didesnio derliaus gavimu: naujų ląstelių susidarymu (celiuliozė), viduląstelinio kvėpavimu (gliukozė ir deguonis) ir medžiagų kaupimu (krakmolos). Prisimenant anglies ir deguonies apytaką biosferoje, sieja anglies ir deguonies apytaką biosferoje su fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesais.

28.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos

28.3.1 Genai ir chromosomos.

Nagrinėjant schemas, mokomasi atpažinti homologines chromosomas pagal jų dydį ir formą. Aptariama, kad homologinėse chromosomose yra vienodi genai, kurių buvimo vieta apibrėžiama, kaip genų lokusas. Lygindami prokariotų ir eukariotų chromosomas, aptaria šiuos aspektus: chromosomų forma ir skaičius, jų vieta ląstelėje, cheminė sandara (histonai). Sudarant ar nagrinėjant kariogramas (chromosomų diagramas, išdėstytas homologinėmis poromis pagal atitinkamą eiliškumą), mokomasi apibūdinti kariotipą. Remiantis siklemijos pavyzdžiu, mokomasi paaiškinti, kaip vieno nukleotido pokytis (taškinės mutacijos) lemia organizmo fenotipo pokytį. Nagrinėdami schemas ar sprendami uždutis, pritaiko žinias apie genetinio kodo išsigimimo savybę ir aiškinasi, kodėl ne visos taškinės mutacijos pasireiškia fenotipo pokyčiu. Remiantis Dauno sindromo pavyzdžiu, aiškinasi, kaip žmogaus gemalo kariotipo tyrimais diagnozuojami genetiniai sutrikimai iki gimimo. Mokydamiesi mutacijų atsiradimo priežastis aptaria fizinių (jonizuojančios ir UV spindulių), cheminių (peroksidų, pesticidų, sunkiųjų metalų, rūkant išsiskiriančių dervų) ir biologinių (virusų) veiksnių įtaką mutacijų atsiradimui.

28.3.2. Mejozė.

Nagrinėdami animaciją, vaizduojančią mejozės eigą, aiškinasi proceso etapus. Analizuoja ląstelių dalijimosi schemas (piešinius ar nuotraukas), mokosi atpažinti ir apibūdinti fazes, pagal fazę būdingus požymius, nusakyti ar atpažinti nuoseklią mejozės eigą. Nagrinėdami schemas, aiškinasi, kaip krosingoveris (profazėje I) ir atsitiktinis homologinių chromosomų išsidėstymas (metafazėje I) lemia lytinių ląstelių genetinę įvairovę. Aptariami augalų ir gyvūnų organai, kuriuose ląstelėms dalantis mejozės būdu, susidaro haploidinės ląstelės. Žinias apie mejozę pritaiko aiškindamiesi organizmų lytinį dauginimąsi ir genetinės įvairovės reikšmę evoliucijai.

28.3.3. Paveldimumas ir kintamumas.

Aptaria G. Mendelio atliktus požymių paveldėjimo tyrimus. Aptaria chromosominę paveldimumo teoriją ir T.

Morgano tyrimus pagrindžiant šią teoriją. Sprendžiant genetikos uždavinius, analizuoja kryžminimo rezultatus, remiantis paveldimumo dėsningumais, daro išvadas ir prognozes. Aiškinantis dihibridinį kryžminimąsi, lygina sukibusių ir nesukibusių genų paveldėjimą. Sprendžiant dihibridinio kryžminimo uždavinius, braižo Peneto gardeles ir mokosi sukibusių ir nesukibusių genų paveldėjimo dėsningumus. Mokosi atpažinti požymius, kuriuos nulemia poligenai. Sudarant ir analizuojant genealoginius medžius, nustato paveldimumo dėsningumus, kuriais remiantis daro išvadas apie požymių paveldimumo pobūdį ir prognozuoja požymių pasireišimo tikimybes. Atliekant tyrimą, braižo požymių pasireišimo variacines kreives ir remiantis gautais rezultatais apibūdinamodifikacinį kintamumą, kaip atsaką į pasikeitusias aplinkos sąlygas.

28.3.4. Genetinės modifikacijos ir biotechnologija.

Atliekant tyrimus arba analizuojant tyrimų schemas, aiškinasi polimerazės grandininės reakcijos ir elektroforezės atlikimo metodus. Analizuojant elektroforezės rezultatus, aiškinasi, kaip šis DNR tyrimų metodas yra taikomas tėvystės nustatymui, kriminalistikoje ar kituose genetiniuose tyrimuose. Nagrinėdami animacijas, schemas ar atlikdami tyrimus, analizuoja genetiškai modifikuotų (transgeninių) bakterijų kūrimo etapus: geno išskyrimas, geno perkėlimas į plazmidę, plazmidės įkėlimas į bakteriją. Renka įvairių šaltinių informaciją apie transgeninių organizmų naudojimą, remdamiesi surinkta informacija, rengia pranešimus apie šių organizmų naudą ir galimą žalą aplinkai ir žmogui, diskutuoja apie šių organizmų naudojimo perspektyvą. Nagrinėdami žinduolių klonavimo schemas, aptaria žinduolių klonavimo etapus ir klonuotų organizmų pritaikomumą. Remdamiesi pirmojo klonuoto žinduolio (Avis Doli) pavyzdžiu, argumentuotai diskutuoja su žinduolių klonavimu susijusiais etiniais klausimais. Aptaria žmogaus genomo projektą, kaip ilgalaikį mokslinį projektą, kurio sėkmę nulėmė tarptautinis mokslininkų bendradarbiavimas. Renka įvairių šaltinių informaciją ir remdamiesi ja diskutuoja apie žmogaus genomo projekto pasiekimų panaudojimą diagnozuojant ir gydant genetinius susirgimus.

1.2. IV gimnazijos klasė

29.1. Žmogaus organizmo funkcijos

29.1.1. Virškinimas ir mityba.

Nagrinėdami schemas, sieja virškinimo organų sandarą su jų atliekama funkcija virškinimo procese. Nagrinėjant liaukinio epitelinio audinio ląstelių sandarą, prisimenama, kaip vyksta fermentų sintezė ir išskyrimas liaukinio audinio ląstelėse, žinios apie šiuurkščiojo endoplazminio tinklo ir Goldžio komplekso funkcijas siejamos su egzocitozės procesu. Susipažindami su sveikos mitybos samprata, renka įvairių šaltinių informaciją ir remdamiesi ja rengia pranešimus apie skirtingiems asmenims rekomenduojamą mitybą, apie transriebalų ir hidrintų riebalų vartojimą, argumentuotai diskutuoja apie sveikos mitybos reikšmę. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, analizuoja vitaminų, mineralų ir skaidulų kiekį maisto racione, remdamiesi turimomis žiniomis daro išvadas apie asmenų mitybos kokybę ir teikia mitybos rekomendacijas. Prisimindami cholesterolio reikšmę žmogaus organizmui, aptaria su maistu gaunamo cholesterolio pertekliaus keliamus pavojus. Renka informaciją apie Lietuvoje labiausiai paplitusias virškinimo sistemos ligas ir remdamiesi ja, aptaria 2-3 virškinimo sistemos ligų priežastis ir poveikį organizmui, diskutuoja, kaip šių ligų išvengti.

29.1.2. Kvėpavimas.

Nagrinėdami schemas, prisimena kvėpavimo organų sandarą, sieja ją su šių organų atliekama funkcija kvėpavimo procese. Apibūdinant įkvėpimą ir iškvėpimą kuriamas kvėpavimo judesius demonstruojantis modelis. Grupėse atliekant tyrimą ar nagrinėjant schemas, aiškinamasi, kaip nervų sistema ir adrenalinas reguliuoja kvėpavimo judesius. Prisimindami difuzijos procesą, sieja plaučių alveolėse vykstančią dujų difuziją su alveolių sandaros prisitaikymu. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, analizuoja rūkymo ir fizinės veiklos poveikį kvėpavimo sistemai; remdamiesi duomenimis rengia pranešimus apie rūkymo padarinius sveikatai. Naudojant skaitmeninius jutiklius ar savo sukonstruotus prietaisus, atlieka plaučių tūrio tyrimą, kurio rezultatais remdamiesi daro išvadas, kas gali lemti skirtingų asmenų plaučių tūrio skirtumus.

29.1.3. Kraujas ir jo funkcijos.

Mikroskopuodami fiksuotą kraujo preparatą stebi ir atpažįsta kraujo ląsteles, aiškinasi jų sandarą ir sieja su funkcijomis. Prisimindami vandens savybes, aiškinasi kraujo plazmos medžiagų pernašos ir termoreguliacijos funkcijas. Analizuodami schemas, mokosi paaiškinti, kraujo krešėjimo procesą. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, analizuoja kraujo tyrimų rezultatus ir aiškinasi, kaip kraujo sudėties pokyčiai gali turėti įtakos organizmui. Nagrinėjant kraujo grupių suderinamumo schemas, aiškinasi kaip nustatomos kraujo grupės ir, kaip informacija apie jas pritaikoma perpilant kraują ar laukiantis kūdikio.

29.1.4. Kraujotaka.

Prisimindami širdies sandarą ir jos darbo ciklą, nagrinėja širdies ciklo schemas, aiškinasi sistolinio ir diastolinio kraujo spaudimo susidarymą ir širdies automatizmą. Nurodo, kad širdyje susidaro impulsai, kurie užrašomi elektrokardiografu. Nagrinėdami elektrokardiogramas, jose atpažįsta širdies ciklo etapus ir vertina širdies ritmą. Mikroskopuodami fiksuotą kraujagyslių preparatą ar nagrinėdami jų nuotraukas, sieja kraujagyslių sandarą su jų atliekamomis funkcijomis. Analizuodami pateiktą informaciją, aiškinasi kraujospūdžio ir kraujo tekėjimo greičio kitimą arterijose, venose ir kapiliaruose ir sieja tai su kraujagyslių sandara, ir kraujo tekėjimu dviem apytakos ratais. Atlikdami pulso dažnio tyrimą, apibūdina pulsą, aiškinasi, kokie yra širdies susitraukimų dažnio pokyčiai atliekant fizinį darbą ir kaip, veikiant nervų sistemai ir adrenalinui, širdies darbo ciklas prisitaiko prie pakitusių organizmo pokyčių. Analizuodami pateiktą informaciją, aiškinasi aterosklerozės priežastis, lygindami aterosklerozės paveiktų ir sveikų arterijų sandarą, aptaria galimas aterosklerozės pasekmes (insultas, infarktas). Nagrinėdami audinių skysčio ir limfos susidarymo schemas, apibūdina organizmo vidinę terpę, kaip vieningą sistemą, dalyvaujančią medžiagų pernašoje. Nagrinėdami limfinės sistemos schemas, sieja limfagyslių sandarą su atliekamomis funkcijomis.

29.1.5. Organizmo apsauga nuo infekcijų.

Prisimena infekcinių ligų įvairovę. Nagrinėdami animaciją, vaizduojančią skirtingų infekcinių ligų plitimą, aiškinasi infekcinių ligų sukėlėjų įvairovę, skirtingus ligų sukėlėjų perdavimo būdus. Prisimena ir palygina endeminio, epideminio ir pandemio ligos protrūkio požymius. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, analizuoja infekcinių ligų plitimo duomenis, prognozuoja tolimesnį ligos plitimą, aptaria infekcijos protrūkio stabdymo priemones. Naudodami paveikslus, modelius ar interaktyvias vizualizacijas apibūdina viruso ir bakterijų sandaros skirtumus; aptariama, kad virusai gali daugintis tik gyvoje ląstelėje (ląstelinės infekcijos sukėlėjai), tik tam tikrose (specifinėse) ląstelėse, kad nepriskiriami nei vienai organizmų karalystei. Analizuojant bakterijų ir virusų dauginimąsi aptariami šie kriterijai: medžiagų apykaitos vykdymas, reakcija į dirgiklius, mutavimas; aptariama, kokios sąlygos labiausiai tinka bakterijoms daugintis (pH terpė, temperatūra, maisto medžiagos, deguonies kiekis) ir infekcinių ligų sukėlėjų plitimo būdai (oro lašinis, maistu ar vandeniu, paviršiais, kūno skysčiais). Mokomasi apibūdinti, kaip oda, gleivinė, kvėpavimo takų epitelis, seilės, ašaros, skrandžio rūgštis apsaugo organizmą nuo virusų ir bakterijų patekimo ir sudaro pirmąją organizmo apsaugos liniją. Prisimenant fagocitozės procesą, lizosomų funkciją, mokomasi apibūdinti antrąją organizmo apsaugos liniją, siejant ją su fagocitų funkcija kraujyje ir audiniuose. Aiškindamiesi antikūnų ir antigenų sąvokų reikšmės, apibūdina antikūno – antigeno specifinę sąveiką. Analizuodami schemas, apibūdina T ir B limfocitų funkcijas ir sieja jas su ląstelinio ir humoralinio imunitetu. Prisimenant limfinės sistemos funkcijas, aptaria limfmazgių vaidmenį imuninėje sistemoje. Nagrinėdami ŽIV dauginimosi T limfocituose schemas, aiškinasi T limfocitų svarbą imunitetui. Nagrinėdami humoralinio imuniteto susidarymo etapų schemas, aiškinasi B limfocitų svarbą imunitetui. Palygina pirmąją, antrąją ir trečiąją organizmo apsaugos linijas, aptariamas apsaugos specifiškumas, įgimtas ar įgytas imunitetas, apsaugos veikimo mechanizmas. Nagrinėjant schemas, aiškinasi aktyvaus ir pasyvaus bei dirbtinio ir natūralaus imuniteto panašumus ir skirtumus. Nagrinėjant antikūnų koncentracijos kraujyje kitimo kreives, aiškinamasi organizmo reakcija į vakciną, pakartotinio skiepijimo svarbą, aktyvaus dirbtinio imuniteto susidarymas. Nagrinėjant pasiutligės ir stabligės ligų pavyzdžius, aptariamas serumų panaudojimas, kaip apsauga nuo galimos infekcijos ir pasyvaus dirbtinio imuniteto susidarymui. Analizuodami pateiktą informaciją, aiškinasi antibiotikų veikimo principą, nagrinėja atsparių antibiotikams bakterijų atsiradimo priežastis ir pasekmes. Prisimindami bakterijų ir virusų sandaros

skirtumus, aiškinasi, kad antibiotikai skiriami gydyti tik bakterines, o ne virusines ligas. Renka įvairių šaltinių informaciją ir remdamiesi ja rengia pranešimus apie mokslinius tyrimus, padėjusius atrasti antibakterinėmis savybėmis pasižyminčias medžiagas ir jų pritaikymą žmonių gydymui.

29.1.6. Šalinimas.

Prisimindami odos, žarnyno, kepenų, plaučių funkcijas organizme, mokosi apibūdina šių organų vaidmenį šalinime. Nagrinėdami šlapimo šalinimo sistemos organų schemas, aiškinasi šių organų sandaros prisitaikymą vykdyti šalinimo funkciją. Nagrinėdami inksto vidinės sandaros schemas, sieja nefrono dalių (kapsulės, vingiuotųjų kanalėlių, Henlės kilpos, surenkamojo kanalėlio) sandaros prisitaikymą su šlapimo susidarymu. Naudodami paveikslus, schemas, muliažus ar interaktyvius kompiuterinius objektus aiškinasi šlapimo susidarymą. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, analizuoja kraujo sudėties skirtumus inkstų arterijoje ir inkstų venoje, sieja juos su inkstų veikla. Prisimindami osmoso ir difuzijos procesus per pusiau laidžią membraną ir nagrinėdami schemas, aiškinasi kenksmingų medžiagų pašalinimą iš kraujo dirbtiniu inkstu, sutrikus inkstų veiklai. Renka įvairių šaltinių informaciją ir remdamiesi ja diskutuoja apie inkstų donorystės svarbą gelbstint kitų žmonių sveikatą ar gyvybę.

29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas.

Prisimindami žinias apie neurono sandarą, aktyviąją natrio kalio jonų pernašą per membraną, palengvintąją difuziją pritaiko jas aiškinantis nervinio signalo perdavimą neurone. Nagrinėdami potencialo kitimo neurone kreives, aiškinasi veikimo potencialo susidarymą ir sklidimą neurone. Prisimindami skirtingus jutimo organus, mokosi apibūdinti receptorių tipus: chemoreceptorius, fotoreceptorius, termoreceptorius ir mechanoreceptorius, aiškinasi receptorių įvairovės svarbą orientuojantis aplinkoje. Prisimenant reflekso lanko sandarą, aiškinasi signalo perdavimą nuo receptoriaus iki efektoriaus, schemose atpažįsta reflekso lanko dalis. Naudojant skaitmenines priemones, atlieka reakcijos laiko tyrimą, aiškinasi veiksnius lemiančius reakcijos laiko skirtumus. Nagrinėję sinapsės sandaros schemas ar animacijas, aiškinasi cheminės sinapsės veikimą perduodant nervinį signalą tarp neuronų, pritaiko žinias apie egzocitozę ir membraninių baltymų funkciją. Mokantis apibūdinti griaučių skersaruožio raumens susitraukimą, nagrinėjamos animacijos ar schemas, kuriose mokomasi atpažinti specializuotas raumeninės ląstelės dalis (miofibriles, miofibriles sudarančius baltymus aktiną ir mioziną) ir susieti sarkomeros sandarą su raumenų susitraukimu; apibūdinti, kaip inervuojami raumenys. Prisimenant tarpšonkaulinių raumenų ir diafragmos vaidmenį kvėpuojant, mokomasi paaiškinti, kaip nervų sistema dalyvauja valdant kvėpavimo judesius. Prisiment sąlyginius ir nesąlyginius refleksus, remiantis pavyzdžiais, mokosi palyginti ir paaiškinti jų vaidmenį organizmo funkcijų valdymui. Analizuojant galvos smegenų schemas, mokomasi apibūdinti didžiuosius pusrutulius, kaip centrinės nervų sistemos dalį, atsakingą už sąlyginių refleksų susidarymą ir sąmoningą žmogaus veiklą. Prisimindami kvėpavimo ir širdies darbo reguliaciją, aiškinasi pailgųjų smegenų funkciją. Prisimindami termoreguliacijos procesą, aiškinasi tarpinių smegenų funkciją palaikant organizmo homeostazę. Aptardami konkrečias situacijas, aiškinasi smegenėlių vaidmenį koordinuojant tikslius kūno judesius ir palaikant raumenų tonusą. Nagrinėdami nervo sandaros schemas, aiškinasi nervų įvairovę ir sieja ją su periferinės nervų sistemos funkcija – palaikyti ryšį tarp organų ir centrinės nervų sistemos. Renka įvairių šaltinių informaciją ir remdamiesi ja rengia pranešimus apie stimuliuojančių ir slopinančių narkotinių medžiagų poveikį nervinio signalo perdavimui sinapsėse ir nervų sistemos veiklai, dirbdami grupėse diskutuoja apie narkotinių medžiagų poveikį žmogui ir visuomenei. Nagrinėję kasos sandaros schemas, aiškinasi vidaus ir išorės sekrecijos liaukų sandaros ir funkcijų panašumus ir skirtumus. Dirbant grupėse, pasinaudoję informacinėmis kompiuterinėmis technologijomis prisimenama vidaus sekrecijos liaukos ir jų išskiriami hormonai: hipofizė (ADH, LH, FSH), kasa (insulinas ir gliukagonas), antinksčiai (adrenalinai), lytinės liaukos (testosteronas, progesteronas, estrogenai). Aiškinantis hormonų įvairovę, prisimenama, kad hormonai pagal cheminę sandarą gali būti priskiriami baltymams (pvz., insulinas, gliukagonas), lipidams (pvz., testosteronas, progesteronas) ir aminorūgštims (tiroksinas, adrenalinai). Aiškinantis hormonų poveikį ląstelėms, nagrinėja insulino ir gliukagono veikimo schemas ir aiškinasi, kaip hormonai yra atpažįstami plazminės membranos receptorių ir sukelia pokyčius ląstelėse: insulinas aktyvina kepenų, raumenų ir reibalinio audinio ląstelių gliukozės nešiklius

plazminėje membranoje ir didina jos pralaidumą gliukozei, gliukagonas aktyvina kepenų ląstelių fermentus, skaidančius glikogeną. Aiškinantis skydliaukės funkcijas, nagrinėja tiroksino veikimo schemą ir apibūdina poveikį organizmui: ląstelių apykaitos greičio reguliavimas, augimo ir vystymosi reguliavimas. Aptariant, kad tiroksino susidarymui reikalingas jodas, aiškinasi jodo papildų vartojimą sutrikus skydliaukės normaliai veiklai, prisimenant subalansuotą mitybą, aptaria natūralius jodo šaltinius maiste. Dirbant grupėse renkama informacija ir klasėje aptariamai galimi radiacinio pavojaus pavyzdžiai, aiškinamasi jodo papildų vartojimo svarba apsaugant skydliaukę nuo radioaktyvaus jodo. Nagrinėjant pagumburio ir hipofizės sąveikos schemas, aiškinamasis darnus organizmo funkcijų valdymas. Apibendrinant nervinį ir humoralinį organizmo funkcijų reguliavimą, aptariamai šių sistemų veikimo skirtumai: veikimo trukmė ir greitis, informacijos perdavimo būdas.

29.1.8. Homeostazės valdymas.

[Rengiama]

29.1.9. Dauginimasis.

[Rengiama]

29.2. Gyvūnų biologija.

29.2.1. Judėjimas ir kūno danga.

[Rengiama]

29.2.2. Dauginimasis ir vystymasis.

[Rengiama]

29.2.3. Dujų apykaita.

[Rengiama]

29.2.4. Šalinimas.

[Rengiama]

29.3. Augalų biologija.

29.3.1. Augalų įvairovė.

[Rengiama]

29.3.2. Medžiagų pernaša gaubtasėkliuose augaluose.

[Rengiama]

29.3.3. Augalų dauginimasis.

[Rengiama]

6.12.4. Evoliucija ir sistematika

6.12.4.1. Evoliucijos procesas.

[Rengiama]

29.4.2. Organizmų sistematika. Klasifikavimo principai, taksonai – domenai, karalystės, tipai, klasės.

[Rengiama]

29.4.3. Biologinė įvairovė – evoliucijos / gamtinės atrankos rezultatas.

[Rengiama]

29.5. Ekologija.

29.5.1. Populiacijos.

Prisimindami populiacijos, bendrijos, ekosistemos ir kitas žinomas ekologijos sąvokas ir ekologinių ryšių įvairovę ir reikšmę ekosistemoje, dirbdami grupėse, pasirenka konkrečią organizmų rūšį ir aiškinasi tos rūšies ekologinę nišą, nagrinėja, kokie veiksniai lemia populiacijos individų skaičiaus pokytį. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, aiškinasi, kaip abiotiniai ir biotiniai aplinkos pasipriešinimo veiksniai, lemia konkrečios populiacijos individų skaičiaus pokytį. Analizuodami konkrečių populiacijų individų skaičiaus pokyčio kreives, aiškinasi, kokį poveikį populiacijos augimo greičiui turi biotinis potencialas, aplinkos talpa ar populiacijos tankis.

29.5.2. Bendrijos.

Nagrinėdami informaciją apie kopų apaugimą ar kitą konkretų pirminės sukcesijos pavyzdį, apibūdina pirminę daugiametę bendrijų kaitą. Nagrinėdami informaciją apie ežero pelkėjimą, apleistų žemės ūkio laukų kaitą ar kitą konkretų antrinės sukcesijos pavyzdį, apibūdina antrinę daugiametę bendrijų kaitą. Nagrinėdami informaciją apie konkrečius daugiametės bendrijų kaitos pavyzdžius, lygina pirminę ir antrinę daugiametę bendrijų kaitą: dirvožemio formavimasis ir jo savybės, sukcesijos greitis, rūšinė įvairovė. Analizuodami pateiktą informaciją, lygina brandžių ir besiformuojančių bendrijų detrito kiekį, mitybos tinklų tankį, rūšių įvairovę, reguliacijos neigiamuoju grįžtamuoju ryšiu įvairovę. Nagrinėdami konkrečių populiacijų individų skaičiaus pokyčio kreives, aiškinasi, kaip ekologiniai santykiai (konkurencija, plėšrūno – aukos, parazito – šeimininko) reguliuoja populiacijų individų skaičių neigiamu grįžtamuoju ryšiu. Nagrinėdami konkrečius mutualizmo pavyzdžius (azotą fiksuojančios bakterijos ir ankštiniai augalai, mikorizė, apdulintojai ir žiediniai augalai), aiškinasi mutualizmo vaidmenį brandžių bendrijų stabilumui.

29.5.3. Energijos ir medžiagų virsmai biosferoje.

Nagrinėdami energijos srauto ir medžiagų ciklo ekosistemoje schemas, aiškinasi energijos ir medžiagų virsmus, gamintojų, gyvaėdžių ir skaidytojų tarpusavio ryšius ekosistemoje; lygina energijos srautą su medžiagų ciklu: energija ekosistemoje juda viena kryptimi, o medžiagos cirkuliuoja ratu; energijos pradinis šaltinis ekosistemoje – saulės šviesa, o nuostoliai patiriami šilumos pavidalu, ekosistemoje energija perduodama iš vieno organizmo į kitą, o medžiagos perduodamos ne tik tarp organizmų, bet ir vykstant įvairiems mainams su negyvąja gamta. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis, aiškinasi, kaip vyksta energijos virsmai ekosistemoje, atlieka energijos perdavimo ir nuostolių skaičiavimus, taiko 10 proc. taisyklę, braižo energijos piramides. Nagrinėdami žmogaus mitybos grandines, aiškinasi grandinių ilgį ribojančius veiksnius, modeliudami ir remdamiesi skaičiavimais, aiškinasi trumpesnių žmonių mitybos grandinių pranašumus (lygina žmogaus mitybos grandinių ilgius sausumoje ir vandenynuose), sieja tai su išteklių tausoju ir augančios žmonių populiacijos poreikiais. Nagrinėdami azoto apytakos schemas, aiškinasi skaidytojų, nitrifikuojančių, azotą fiksuojančių ir denitrifikuojančių bakterijų vaidmenį azoto apytakai. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis ar analizuodami kiekybines azoto apytakos schemas, aiškinasi žmogaus poveikį azoto apykaitai biosferoje (eutrofikacija, dirvožemio nualinimas ar tręšimas), vertina priemonės žmogaus poveikiui mažinti. Atlikdami duomenų interpretacijos užduotis ar analizuodami kiekybines anglies apytakos schemas, aiškinasi žmogaus poveikį anglies apykaitai biosferoje (anglies dioksido ir metano emisija, šiltnamio efektas), vertina priemonės žmogaus poveikiui mažinti. Nagrinėdami Europos žaliojo kurso susitarimus, aiškinasi priemonės skirtas mažinti maisto švaistymą, plėsti tvarų žemės ūkį, tausoti išteklius ir kt.

29.5.4. Žmogaus veiklos įtaka aplinkai.

Nagrinėdami ir lygindami skirtingų biomų (atogrąžų miškų ir pusdykumių, plačialapių miškų ir tundros ar kt.) biologinę įvairovę, apibūdina, kad biologinę įvairovę sudaro rūšių ir buveinių įvairovė. Nagrinėdami konkrečių bendrijų pavyzdžius (Labanoro giria, Kuršių nerija ar kt.), apibūdina, kaip žmogaus veikla (melioracija, žemės ūkis, miškų kirtimas, medžioklė ar kt.) tiesiogiai veikia biologinę įvairovę. Nagrinėdami ir lygindami gamtinę ir žmogaus sukeltą vandens telkinių eutrofikaciją, aiškinasi eutrofikacijos etapus, greitį, priežastis ir pasekmes, analizuoja ir vertina priemonės, taikomas apsaugoti vandens telkinį nuo eutrofikacijos. Nagrinėdami animaciją, aiškinančią taršos mikroplastiku problemą, aiškinasi jos poveikį vandenynų ekosistemoms, renka įvairių šaltinių informaciją apie taršą mikroplastiku, vertinti priemonės, taikomas mažinant plastiko gamybą ir naudojimą.

2. Veiklų planavimo ir kompetencijų ugdymo pavyzdžiai

Šiame skyrelyje pateikiami ilgalaikių ir veiklų ir projektinių planavimo, kompetencijų ugdymo pavyzdžiai su nuorodomis į šaltinius ir patarimais mokytojams.

Ugdymo proceso kokybė didele dalimi priklauso nuo kokybiško edukacinių veiklų planavimo, todėl svarbu planuojant pasitelkti integracinius ryšius, įvairius šaltinius, netradicines aplinkas įgalinti mokinius įvairiapusiam ir motyvuojančiam mokymuisi. Įgyvendinimo rekomendacijose planavimo aspektai pateikiami kaip darbo įrankis, kuris paskatintų ieškoti naujų idėjų, netradicinių ugdymo proceso organizavimo formų, kurios sudaro galimybes kartu su mokiniais kurti lankstų, besimokančiųjų poreikius ir mokymosi galimybes atitinkantį mokymosi „kelią“ ir siekti Bendrosiose programose apibrėžtų mokinių pasiekimų.

2.1. III gimnazijos klasė

ILGALAIKIS PLANAS

Mokymosi turinio sritis	Tema	Potemė	Valandų sk.	Galimos mokinių veiklos
28.1. Ląstelės biologija. (20 val.)	28.1.1. Ląstelės sandara (9 val.)	Citologijos mokslas. Ląstelės teorija.	1	Ląstelių ir audinių tyrinėjimas mikroskopu, schemiškas jų pavaizdavimas piešiniu. Ląstelės teorijos teiginių aptarimas. Mokinių grupės rengia pranešimus ir aiškinasi kaip mikroskopavimo technikos bei kitų ląstelės tyrimo metodų tobulėjimas lėmė gilesnį ląstelės sandaros, raidos ir funkcijų suvokimą.
		Ląstelės sandara	2	Ruošia preparatus ir šviesiniu mikroskopu stebi ląsteles. Piešia, fotografuoja ląsteles, jas lygina.
		Eukariotinės ląstelės	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.
		Mikroskopai	1	Aptaria, kaip veikia šviesinis ir elektroninis mikroskopas, apibūdina jų pranašumus ir trūkumus tiriant ląstelių sandarą.
		Ląstelių ir jų struktūrų matavimai.	1	Atlieka mikroskopavimo skaičiavimo uždavinius, mokosi nustatyti ląstelių ir jų struktūrų dydžius. Analizuoja elektroniniu mikroskopu darytas prokariotinių ir eukariotinių ląstelių nuotraukas, jas lygina.

		Ląstelių specializacija	2	Aptaria kamieninių ląstelių savybes ir specializacijos reikšmę organizmuose. Magrinėja specializuotas žmogaus ląsteles, sieja jų sandarą su jų atliekama funkcija.
	28.1.2. Membranos sandara ir pernaša per membraną (7 val.)	Membranos sandara	2	Aptaria membranos struktūros tyrimų istoriją. Nagrinėja plazminės membranos sandarą ir aiškinasi fosfolipidų, baltymų, cholesterolio, glikolipidų ir glikoproteinų išsidėstymą plazminėje membranoje ir funkcijas.
		Pasyvioji pernaša	3	Modeliuoja osmoso reiškinį. Taiko tirpalų toniškumo sąvokos. Atlieka ląstelių plazmolizės tyrimą. Žinias apie osmoso reiškinį pritaiko nagrinėdami augalo ir gyvūno organizmuose vykstančius procesus. Aiškinasi temperatūros ir medžiagų koncentracijos skirtumo įtaką difuzijos greičiui. Atlieka tyrimą, kuriuo aiškinasi, kaip difuzijos greitis priklauso nuo paviršiaus ploto ir tūrio santykio.
		Aktyvioji pernaša	2	Aptaria aktyviąją jonų pernašą, endo ir egzocitozę. Moko atpažinti difuzijos, palengvintos difuzijos ir aktyviosios pernašos požymius. Žinias apie aktyviąją pernašą sieja su organizmų funkcijomis.
	28.1.3. Ląstelės ciklas (4 val.)	Ląstelių dalymasis	1	Atlieka duomenų interpretavimo užduotis, skaičiuoja ląstelės dalijimosi fazijų trukmę. Sieja ląstelės ciklo valdymo sutrikimus su žmogaus sveikata – auglių atsiradimu.
		Somatinių ląstelių dalymasis. Mitozė	2	Mikroskopuoja svogūnų meristemos preparatus, atpažįsta ląstelės ciklo etapus ir skaičiuoja mitozinį indeksą.
		Mitozės reikšmė	1	Žinias apie ląstelės ciklą pritaiko aiškindami daugialąsčio organizmo augimą iš pirmosios ląstelės – zigotos, žaizdų gijimą ir audinių atsinaujinimą, augalų nelytinį dauginimąsi.
28.2. Molekulinė biologija (31 val.)	28.2.1. Vanduo (1 val.)	Vandens savybės ir jo reikšmė organizmams ir ekosistemoms.	1	Atlieka bandymus, kuriais demonstruoja vandens savybes. Aiškinasi vandens reikšmę organizmams ir ekosistemoms.

28.2.2. Angliavandeniai ir lipidai. (4 val.)	Angliavandeniai	2	Aiškinasi angliavandenių energetinę funkciją, susieti 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. Sieja žinias apie augalų ląstelių sienelės funkciją su celiuliozės savybėmis.
	Lipidai	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.
28.2.3. Baltymai. (4 val.)	Baltymų sandara	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.
	Baltymų įvairovė	1	Nagrinėja globulinių ir fibrilinių baltymų pavyzdžius, sieja jų struktūras su atliekamomis funkcijomis.
	Aplinkos sąlygų įtaka baltymų funkcijoms.	1	Demonstruojant temperatūros pokyčio įtaką kiaušinio baltymo struktūrai, aiškinasi denatūracijos procesą.
28.2.4. Fermentai. (3 val)	Fermentai	3	Apibūdina fermentus, kaip biologinius katalizatorius, kurie reakcijų metu nepakinta, todėl gali būti naudojami daug kartų ir veikti mažomis koncentracijomis. Aiškinasi fermentų specifiškumą, susiedami jį su aktyviojo centro forma. 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.
28.2.5. Nukleorūgščių sandara ir	Nukleorūgščių sandara	2	Aptaria R. Franklin, Dž. Votsono ir F. Kriko atradimus. Schemose atpažįsta nukleotidą, nurodo jo dalis. Aiškinasi, kaip nukleotidai jungdamiesi tarpusavyje sudaro polimerus.

	sintezė. (4 val.)			Lygina RNR ir DNR molekules ir nurodo jų panašumus ir skirtumus.
		Replikacija ir transkripcija	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.
	28.2.6. Baltymų sintezė. (3 val.)	Baltymų sintezė	2	Apibūdina, kad trys azotinės bazės iRNR molekulėje sudaro kodoną, kuris koduoja tam tikrą aminorūgštį ir kad aminorūgščių seką polipeptidinėje grandinėje lemia DNR molekulėje esantis genetinis kodas. Aiškinasi ryšį tarp DNR, iRNR ir aminorūgščių sekos polipeptidinėje grandinėje. Aiškinasi transliacijos procesą, apibūdina iRNR, tRNR ir ribosomų vaidmenį polipeptidinės grandinės sintezėje. Apibūdina transliacijos etapus. Aiškinasi polisomų vaidmenį baltymų sintezėje. Aiškinasi, kad citoplazmoje ir šiurkščiajame endoplazminiame tinkle susintetintos polipeptidinės grandinės, tik įgijusios atitinkamą struktūrą tampa funkcijas atliekančiais baltymais. Nagrinėja olipeptidinės grandinės virtimą baltymu.
		Genetinis kodas ir jo savybės.	1	Aptaria genetinio kodo lentelę ir naudoja ją atlikdami užduotis, aiškinasi genetinio kodo savybę, kad keli kodonai gali koduoti tą pačią aminorūgštį. Aptaria genetinio kodo universalumą ir jo reikšmę
	28.2.7. Ląstelinis kvėpavimas. (6 val.)	Ląstelinio kvėpavimo procesas.	3	Aiškinasi H. Krebso vaidmenį tiriant mitochondrijų medžiagų apykaitos grandines reakcijas. Sieja mitochondrijos sandarą ir mitochondrijos formą bei dydį su joje vykstančiais procesais. Aiškinasi glikolį, Krebso ciklą, elektronų pernašos grandinės reakcijas, aptaria ATP sintazės vaidmenį ATP susidaryme. Atlieka mielių fermentacijos tyrimą. Atpažįsta ir palygina anaerobinį bei aerobinį kvėpavimą.
		Ląstelinio kvėpavimo tyrimas.	2	Mokosi praktikos darbų metu gautus duomenis grafiškai atvaizduoti ir analizuoti, formuluoti duomenimis grįstas išvadas.

		Ląstelinio kvėpavimo reikšmė organizmams.	1	Remiantis schemomis mokomasi ATP molekulės sandara, jos susidarymas ir skilimas. Aptariama, kaip mokslo žinios apie viduląstelinį kvėpavimą yra pritaikomos biotechnologijose.
	28.2.8. Fotosintezė. (6 val.)	Fotosintezės procesas	3	Aiškinasi M.Kalvino ir T. Engelmano fotosintezės tyrimus. Sieja chloroplasto sandarą su jame vykstančiais procesais. Aiškinasi tilakoidų membranose vykstančias nuo šviesos priklausančias reakcijas ir stromoje vykstantį Kalvino ciklą, sieja šiuos procesus..
		Fotosintezės tyrimas	2	Atlieka fotosintezės praktikos darbą.
		Fotosintezės reikšmė	1	Fotosintezė siejama su augalų augimu ir didesnio derliaus gavimu. Sieja anglies ir deguonies apytaką biosferoje su fotosintezės ir ląstelinio kvėpavimo procesais.
28.3. Organizmų požymių paveldėjimas ir genų technologijos (38 val.)	28.3.1 Genai ir chromosomos (6 val.)	Genetikos sąvokos	2	Nagrinėja pagrindines genetikos sąvokas: genas, alelis, chromosoma.
		Chromosomų sandara. Kariotipas	2	Aptaria, kad homologinėse chromosomose yra vienodi genai, kurių buvimo vieta apibrėžiama, kaip genų lokusas. Lygina prokariotų ir eukariotų chromosomas. Sudarant ar nagrinėjant kariogramas, mokomasi apibūdinti kariotipą. Remiantis siklemijos pavyzdžiu, mokomasi paaiškinti, kaip vieno nukleotido pokytis (taškinės mutacijos) lemia organizmo fenotipo pokytį.
		Mutacijos	2	Aiškinasi, kodėl ne visos taškinės mutacijos pasireiškia fenotipo pokyčiu. Aiškinasi, kaip žmogaus gemalo kariotipo tyrimais diagnozuojami genetiniai sutrikimai iki gimimo. Aptaria fizinių, cheminių ir biologinių veiksnių įtaką mutacijų atsiradimui.
	28.3.2. Mejozė. (6 val.)	Mejozės procesas	2	Aiškinasi ir apibūdina mejozės etapus.
		Genetinis kintamumas – mejozės rezultatas	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.
		Mejozės reikšmė	2	Aiškinasi genetinės įvairovės reikšmę evoliucijai.

28.3.3. Paveldimumas ir kintamumas. (16 val.)	Homozigotos, heterozigotos ir hemizigotos	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.
	Monohibridinis, alizuojamasis kryžminimas, nepilnas dominavimas	3	Sprendžia genetikos uždavinius, analizuoja monohibridinio, analizuojamojo, nepilno dominavimo kryžminimo rezultatai, remiantis paveldimumo dėsningumais, daromos išvados ir prognozės.
	Su lytimi sukibusių požymių paveldėjimas ir kodominavimas	2	Sprendžia genetikos uždavinius, analizuoja kodominavimo ir su lytimi sukibusių požymių paveldimumo rezultatai, remiantis paveldimumo dėsningumais, daromos išvados ir prognozės.
	Dihibridinis kryžminimasis	3	Lygina sukibusių ir nesukibusių genų paveldėjimą; aiškinasi T. Morgano atliktus požymių paveldėjimo tyrimus
	Nealelinių genų sąveika	1	Atpažįsta požymius, kuriuos nulemia poligenai.
	Genealoginiai medžiai	3	Sudaro ir analizuoja genealoginius medžius, nustato paveldimumo dėsningumus, kuriais remiantis daromos išvados apie požymių paveldimumo pobūdį ir prognozuojamos požymių pasireiškimo tikimybės.
	Modifikacinis kintamumas	2	Atlieka modifikacinio kintamumo tyrimą.
	DNR tyrimo metodai	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.
28.3.4. Genetinės modifikacijos ir biotechnologija (10 val.)	Genų inžinerija	3	Analizuoja genetiškai modifikuotų (transgeninių) bakterijų kūrimo etapus.
	Genetiškai modifikuoti organizmai	2	Rengia pranešimus apie transgeninių organizmų naudą ir galimą žalą gamtai ir žmogui, diskutuoja apie šių organizmų naudojimo perspektyvą.

		Organizmų klonavimas	2	Aptaria žinduolių klonavimo etapus ir klonuotų organizmų pritaikomumą. Argumentuotai diskutuoja su žinduolių klonavimu susijusiais etiniais klausimais.
		Žmogaus genomo projektas	1	Aptaria žmogaus genomo projektą. Diskutuoja apie žmogaus genomo projekto pasiekimų panaudojimą diagnozuojant ir gydant genetinius susirgimus.
Viso valandų			89	

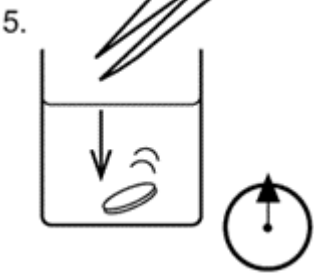
VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

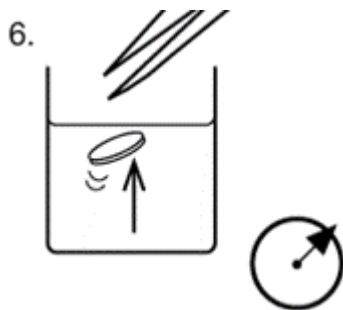
28.2.4. Fermentai.

BP. Atliekant tyrimą, aiškinamasi, kaip gali būti nustatomas fermentinės reakcijos greitis ir jo priklausomybė nuo temperatūros, pH ar substrato koncentracijos.

VEIKLOS TEMA. Augalų katalazės aktyvumo palyginimas

Veiklos tikslas	Palyginti trijų skirtingų augalų katalazės aktyvumą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Fermentai, aktyvusis centras, substratas, produktai, vandenilio peroksidas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Įvardija, kas yra fermentai. 2. Apibūdina fermento katalazės veikimo principą. 3. Nurodo, kas yra katalazės substratas ir, kokie produktai susidaro veikiant šiam fermentui. 3. Paaiškina nuo kokių sąlygų priklauso fermentinės reakcijos greitis. 4. Mokosi praktikos darbo metu gautus duomenis grafiškai atvaizduoti ir analizuoti. 5. Mokosi formuluoti duomenimis grįstas išvadas.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą, apie fermentus atlikdami tyrimą su augalų katalaze. Socialiniai – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija apie fermentų veikimo principus ir sąlygas. Komunikavimo – tinkamai vartoja sąvokas apibūdinant augalų katalazės aktyvumą, tikslingai naudoja skaitmenines technologijas analizuojant ir apibendrinant praktikos darbo rezultatus.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Praktikos darbas

Priemonės	Grūstuvėlis; pincetas; filtrinis popierius; smėlis; marlė; stiklinaitė; 1% H_2O_2 tirpalas; maži mėgintuvėliai; trys tiriamieji augalai (pvz., bananas, poras, svogūnas, brokolis, morka, bulvė, burokėlis, obuolys, apelsinas, pomidoras).
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Daugelio augalų ir gyvūnų audiniuose susidaro vandenilio peroksido (H_2O_2). Tai labai nuodingas medžiagų apykaitos produktas, kurį ląstelėse padaro nekenksmingą fermentai. Vienas jų yra katalazė, kuri vandenilio peroksidą skaido į vandenį ir deguonį. Daugiausiai katalazės susidaro nokstančiuose vaisiuose bei atsargines medžiagas kaupiančiuose stiebuose ir šaknyse.
Eiga	Moksleiviai dirba poromis. Suformuluojama hipotezė, tada atliekamas tyrimas. Darbo eiga: 1. Į grūstuvėlį įdėkite augalo gabalėlį (20-30 gramų), užpilkite žiupsnelį smėlio ir kruopščiai sutrinkite. 2. Gautą masę nukoškite per marlę arba nufiltruokite. Tyrimui naudosite tik filtratą. (Norint gauti skaidrų filtratą, masę reikėtų centrifuguoti). 3. Į filtratą pincetu trumpam panardinkite filtrinio popieriaus diskelį (jį pasidarykite popieriaus skylamušiu) ir tuojau pat perkeltkite ant sauso filtrinio popieriaus.  4. Į mažą mėgintuvėlį įpilkite 1% H_2O_2 tirpalo. Tirpalo stulpelio aukštis turi būti lygiai 2 cm. 5. Į mėgintuvėlį pincetu įdėkite išmirkytą filtrinio popieriaus diskelį taip, kad jis nugrimztų į mėgintuvėlio dugną.  6. Fiksuokite laiką ir nustatykite, per kiek laiko diskelis išplauks į paviršių.

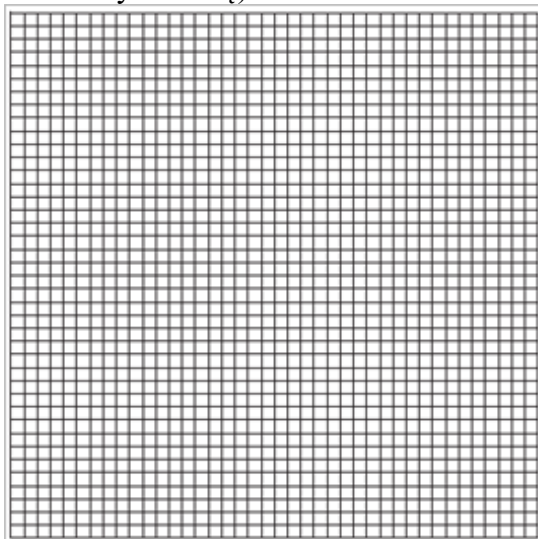


7. Išimkite popieriaus diskelį ir bandymą su to paties augalo filtratu pakartokite dar keturis kartus.

8. Bandymą (1-7 etapus) pakartokite dar su dviem augalais.

Rezultatai ir jų aptarimas:

- Bandymo rezultatus užrašykite savo nubraižytoje lentelėje (Slenkstinio lygio mokiniams pateikiama)
- Suskaičiuokite paklaidas (Slenkstiniams ir patenkinamo lygio mokiniams nurodomas paklaidų skaičiavimo būdas).
- Bandymo rezultatus pavaizduokite grafiškai. (Pasirinkite tinkamą vaizdavimo būdą, slenkstiniams mokiniams nurodomos ašys ir siūloma braižyti kreivę).



Paaiškinkite bandymo rezultatus. (Mokiniai diferencijuojami pagal rezultatų paaiškinimo gylį).

Formuluojama darbo išvada.

Refleksija	1. Kas labiausiai pavyko atliekant praktikos darbą? 2. Su kokiais sunkumais susidūrei praktikos darbo metu? 3. Kaip sprendei iškilusius sunkumus? 4. Pateik pasiūlymų praktikos darbo patobulinimui.
Veiklos plėtotė	Galima atlikti praktikos darbą ir ištirti augalų katalazės aktyvumo priklausomybę nuo temperatūros, pH ar substrato.

Pagrindinė informacija patarimai mokytojui	ir	Moksleiviams galima pasiūlyti tiriamus augalus pasirinkti patiems, tačiau pateiktame augalų sąraše ne visi jie turi fermento katalazės, todėl ir praktikos darbo rezultatai turėtų tai atspindėti.
--	----	--

28.3.2. Mejozė.

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 meiotinio 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.

Veiklos tema. Mejozės proceso modeliavimas.

Veiklos tikslas	Naudojantis modeliu paaiškinti mejozės svarbą kombinaciniam kintamumui.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Interfazė, sinapsė, bivalentai, krosingoveris (perkryža), nesuserinės chromatidės, profazė, metafazė, anafazė, telofazė, citokinezė.
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Įvardija, kas yra mejozė. 2. Nurodo, kokios ląstelės susidaro mejozės metu. 3. Modeliuoja mejozės procesą ir modelyje pavaizduoja chromosomų pasiskirstymą pirmo ir antro mejozės dalijimosi metu. 4. Schemose geba atpažinti mejozės fazes ir jas apibūdina. Paaiškina mejozės svarbą kombinaciniam kintamumui.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą apie mejozės procesą, atliekant modeliavimą aiškinasi, kaip mejozė lemia kombinacinį kintamumą ir remiantis modeliavimo rezultatais formuluoja apibendrintas išvadas. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems suvokti, kaip pasiskirsto genetinė informacija meiotinio ląstelių dalijimosi metu. Komunikavimo – tinkamai vartoja sąvokas pristatydami sukurtus mejozės fazių modelius.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Modeliavimas
Priemonės	8 popieriaus lapai, mėlynas, raudonas ir žalias plastilinas (modelinas) arba skirtingų spalvų siūlai (pvz., vilnoniai). Mokytojo paruošti veiklos lapai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Diskusija <i>Kas nutiktų organizmams, jeigu chromosomų skaičius nesumažėtų perpus?</i>
Eiga	Moksleiviai dirba poromis. Iš plastilino nulipdo dvi homologinių chromosomų poras (vieną mėlynos spalvos, kitą raudonos, centromerą žalios spalvos) pavaizduoja jų išsidėstymą ir pasiskirstymą I ir II mejozės dalijimosi metu. Ant popieriaus lapų užrašo I profazė, I metafazė, I anafazė, I telofazė, II profazė, II metafazė, II anafazė, II telofazė ir sukuria kiekvienos fazės modelius, kuriuose išdėsto dviejų homologinių porų pasiskirstymą vykstant I ir II mejozės dalijimuisi. Vienas

	moksleivis modeliuoja I mejozės dalijimąsi, kitas II mejozės dalijimąsi. Ruošiasi apibūdinti sumodeliuotą mejozės procesą ir pristatyti jį savo darbo partneriui, suformuluoja po tris klausimus, kuriuos turi užduoti vienas kitam apie mejozėje vykstančius procesus, kurie lemia susidariusių ląstelių haploidiškumą ir įvairovę.
Refleksija	Atlieka užduotis, kurias mokytojas pateikia veiklos lapuose. (Įgyvendinimo rekomendacijos. Užduočių pavyzdžiai skirtingiems pasiekimų lygiams. D sritis (D3) 28.3.2. Mejozė. Tema. Mejozė ir genetinė įvairovė.)
Veiklos plėtotė	Galima pasiūlyti modeliuoti mitozę ir mejozę, palyginti šiuos ląstelių susidarymo būdus.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Informacinis vaizdo įrašas apie mitozę ir mejozę: Mitozė ir mejozė (Mokytojo TV, Kauno tvirtovės VII fortas)

2.2. IV gimnazijos klasė

ILGALAIKIS PLANAS

Mokymosi turinio sritis	Tema	Potemė	Valandų sk.	Galimos mokinių veiklos
29.1. Žmogaus organizmo funkcijos (40 val.)	29.1.1. Virškinimas ir mityba (4 val.)	Virškinimas	2	Sieja virškinimo organų sandarą su jų atliekama funkcija virškinimo procese.
		Mityba	2	Susipažįsta su sveikos mitybos samprata, rengia pranešimus apie skirtingiems asmenims rekomenduojamą mitybą, apie transriebalų ir hidrintų riebalų vartojimą ir argumentuotai diskutuoja apie sveikos mitybos reikšmę. Analizuoja vitaminų, mineralų ir skaidulų kiekį maisto racione. Aptaria su maistu gaunamo cholesterolio pertekliaus keliamus pavojus. Aptaria 2-3 virškinimo sistemos ligų priežastis ir poveikį organizmui ir diskutuoja, kaip šių ligų išvengti.
	29.1.2. Kvėpavimas (4 val.)	Kvėpavimo procesas	2	Apibūdinant įkvėpimą ir iškvėpimą kuriamas kvėpavimo judesius demonstruojantis modelis. Aiškinamasi, kaip nervų sistema ir adrenalinas reguliuoja kvėpavimo judesius. Sieja plaučių alveolėse vykstančią dujų difuziją su alveolių sandaros prisitaikymu.

	Aplinkos veiksnių įtaka kvėpavimo sistemai.	2	Analizuoja rūkymo ir fizinės veiklos poveikį kvėpavimo sistemai, rengia pranešimus apie rūkymo padarinius sveikatai. Atlieka plaučių tūrio tyrimą, kurio rezultatais remdamiesi daro išvadas, kas gali lemti skirtingų asmenų plaučių tūrio skirtumus.
29.1.3. Kraujas ir jo funkcijos. (2 val.)	Kraujo sandara	1	Mikroskopuoja fiksuotą kraujo preparatą. Aiškinasi kraujo plazmos medžiagų pernašos ir termoreguliacijos funkcijas. Aiškinasi kraujo krešėjimo procesą.
	Kraujo funkcijos	1	Analizuoja kraujo tyrimų rezultatus ir aiškinasi, kaip kraujo sudėties pokyčiai gali turėti įtakos organizmui. Aiškinasi, kaip nustatomos kraujo grupės ir informacija apie jas pritaikoma perpilant kraują ir laukiantis kūdikio.
29.1.4. Kraujotaka (4 val.)	Širdies darbas	1	Aiškinasi sistolinio ir diastolinio kraujo spaudimo susidarymą ir širdies automatizmą. Nagrinėja elektrokardiogramas.
	Kraujotakos sistemos sandara	2	Mikroskopuoja fiksuotą kraujagyslių preparatą ar nagrinėja jų nuotraukas, sieja kraujagyslių sandarą su jų atliekamomis funkcijomis. Aiškinasi kraujospūdžio ir kraujo tekėjimo greičio kitimą arterijose, venose ir kapiliaruose ir sieja tai su kraujagyslių sandara ir kraujo tekėjimu dviem apytakos ratais. Atlieka pulso dažnio tyrimą, apibūdina pulsą, aiškinasi, kokie yra širdies susitraukimų dažnio pokyčiai atliekant fizinį darbą ir kaip, veikiant nervų sistemai ir adrenalinui, širdies darbo ciklas prisitaiko prie pakitusių organizmo pokyčių. Aiškinasi aterosklerozės priežastis ir pasekmes.
	Vidinė terpė	1	Apibūdina organizmo vidinę terpę, kaip vieningą sistemą, dalyvaujančią medžiagų pernašoje. Sieja limfagyslių sandarą su atliekamomis funkcijomis.
29.1.5. Organizmo apsauga nuo	Infekcinės ligos	1	Aiškinasi infekcinių ligų sukėlėjų įvairovę, skirtingus ligų sukėlėjų perdavimo būdus. Prisimena ir palygina endminio, epideminio

infekcijų (6 val.)			ir pandeminio ligos protrūkio požymius. Analizuoja infekcinių ligų plitimo duomenis, prognozuoja tolimesnį ligos plitimą, aptaria infekcijos protrūkio stabdymo priemones. Apibūdina viruso ir bakterijų sandaros skirtumus. Analizuoja bakterijų ir virusų dauginimąsi ir infekcinių ligų sukėlėjų plitimo būdus.
	Nespecifiniai organizmo apsaugos nuo infekcijų barjerai	1	Apibūdina pirmąją organizmo apsaugos liniją. Apibūdinti antrąją organizmo apsaugos liniją, siejant ją su fagocitų funkcija kraujyje ir audiniuose.
	Specifinė organizmo apsauga nuo infekcijų	2	Apibūdina antikūno - antigeno specifinę saveiką. Apibūdina T ir B limfocitų funkcijas ir sieja jas su ląstelinio ir humoralinio imunitetu. Aptaria limfmazgių vaidmenį imuninėje sistemoje. Aiškinasi T limfocitų svarbą imunitetui. Aiškinasi B limfocitų svarbą imunitetui. Palygina pirmąją, antrąją ir trečiąją organizmo apsaugos linijas.
	Skiepai ir antibiotikai	2	Aiškinasi aktyvaus ir pasyvaus bei dirbtinio ir natūralaus imuniteto panašumai ir skirtumai. Aiškinasi organizmo reakcija į vakciną, pakartotino skiepavimo svarbą, aktyvaus dirbtinio imuniteto susidarymas. Aptaria serumų panaudojimas, kaip apsauga nuo galimos infekcijos ir pasyvaus dirbtinio imuniteto susidarymui. Aiškinasi antibiotikų veikimo principą, nagrinėja atsparių antibiotikams bakterijų atsiradimo priežastis ir pasekmes. Rengia pranešimus apie mokslinius tyrimus, padėjusius atrasti antibakterinėmis savybėmis pasižyminčias medžiagas ir jų pritaikymą žmonių gydymui.
29.1.6. Šalinimas (3 val.)	Šalinimo organai	1	Apibūdina odos, žarnyno, kepenų, plaučių vaidmenį šalinime. Aiškinasi šlapimo šalinimo sistemos organų sandaros prisitaikymą vykdyti šalinimo funkciją.
	Šlapimo šalinimo sistema	2	Sieja nefrono dalių sandaros prisitaikymą su šlapimo susidarymu. Aiškinasi šlapimo susidarymą. Analizuoja kraujo sudėties skirtumus inkstų arterijoje ir inkstų venoje, sieja juos su inkstų veikla. Aiškinasi kenksmingų medžiagų pašalinimą iš kraujo dirbtiniu inkstu. Diskutuoja apie inkstų

			donorystės svarbą gelbstint kitų žmonių sveikatą ar gyvybę.
29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas (8 val)	Nervinė reguliacija. Refleksai	3	Aiškinasi nervinio signalo perdavimą neurone. Aiškinasi veikimo potencialo susidarymą ir sklidimą neurone. Apibūdina receptorių tipus. Aiškinasi signalo perdavimą nuo receptoriaus iki efektoriaus. Atlieka reakcijos laiko tyrimą, aiškinasi veiksnius lemiančius reakcijos laiko skirtumus. Aiškinasi cheminės sinapsės veikimą perduodant nervinį signalą tarp neuronų. Lygina sąlyginių ir nesąlyginių refleksų vaidmenį organizmo funkcijų valdymui.
	Raumenų darbas	1	Apibūdina griaučių skersaruožio raumens susitraukimą ir jų įnervavimą. Aiškinasi, kaip nervų sistema dalyvauja valdant kvėpavimo judesius.
	Centrinė ir periferinė nervų sistema	2	Apibūdina didžiųjų pusrutulių, pailgųjų, tarpinių smegenų ir smegenėlių funkcijas., Aiškinasi nervų įvairovę ir sieja ją su periferinės nervų sistemos funkcija.. Rengia pranešimus apie stimuliuojančių ir slopinančių narkotinių medžiagų poveikį nervinio signalo perdavimui sinapsėse ir nervų sistemos veiklai, grupėse diskutuoja apie narkotinių medžiagų poveikį žmogui ir visuomenei.
	Humoralinė reguliacija	2	Aiškinasi vidaus ir išorės sekrecijos liaukų sandaros ir funkcijų panašumus ir skirtumus. Aiškinasi vidaus sekrecijos liaukas ir jų išskiriamus hormonus: hipofizė (ADH, LH, FSH), kasa (insulinas ir gliukagonas), antinksčiai (adrenalinai), lytinės liaukos (testosteronas, progesteronas, estrogenai). Nagrinėja insulino ir gliukagono veikimo schemas ir aiškinasi, kaip hormonai yra atpažįstami plazminės membranos receptorių ir sukelia pokyčius ląstelėse. Nagrinėja tiroksino veikimo schemą ir apibūdina jo poveikį organizmui. Aiškinasi jodo papildų vartojimą sutrikus skydliaukės normaliai veiklai. Aptariami galimi radiacinio pavojaus pavyzdžiai. Nagrinėjant pagumburio ir hipofizės sąveikos schemas, aiškinamasis darnus organizmo funkcijų

				valdymas. Aptaria nervinio ir humoralinio organizmo reguliavimo skirtumai.
29.1.8.. Homeostazės valdymas (4 val.)	Homeostazės valdymo sistema.	1	Apibūdina homeostazę, kaip dinaminį pastovios organizmo vidaus terpės, vidinių savybių palaikymą. Nagrinėja homeostazės valdymo sistemos dalis (receptorius, valdymo centras ir efektorius) ir aptaria, kaip neigiamuoju grįžtamoju ryšiu palaikoma homeostazė.	
	Termoreguliacija, gliukozės reguliacija, osmoreguliacija	3	Nagrinėja schemas ir aiškinamasi, kaip neigiamojo grįžtamojo ryšio principu yra palaikoma pastovi kūno temperatūra, pastovi gliukozės, vandens ir druskų koncentracija vidinėje terpėje.	
29.1.9. Dauginimasis. (5 val.)	Gametogenezės procesas	2	Aiškinasi gametogenezę kaip procesą, kurio metu specializuotose lytinių liaukų ląstelėse vyksta mejozė. Kuria spermatogenezės ir oogeneizės procesus iliustruojančius modelius, aiškinasi šių procesų skirtumus.	
	Lytiniai hormonai	2	Analizuoja informaciją apie moters organizme mėnesinių ciklo metu vykstančius pokyčius, aiškinasi hipofizės (LH ir FSH) ir kiaušidžių (estrogenai ir progesteronas) išskiriamų hormonų poveikį kiaušialąstės brendimui, organizmo pasirengimui apvaisinimui ir gemalo vystymuisi. Aiškinasi estrogenų vaidmenį mergaičių brendimui; hipofizės (LH ir FSH) ir sėklidžių (testosterono) išskiriamų hormonų vaidmenį spermatozoidų susidarymui; testosterono vaidmenį berniukų brendimui.	
	Gemalo vystymasis	1	Nagrinėja schemas ir aiškinasi zigotos susidarymą ir gemalo vystymosi procesą iki implantacijos.	
29.2. Gyvūnų biologija (16 val.)	29.2.1. Judėjimas ir kūno danga (3 val.)	Skeleto ir raumenų vaidmuo judėjime.	1	Remiantis žieduotųjų kirmėlių, nariuotakojų ir stuburinių pavyzdžiu aiškinasi skeleto ir raumenų vaidmenį judėjime.
		Prisitaikymai gyventi sausumoje ir vandenyje	2	Remiantis pateikta informacija susieja gyvūnų kūno dangos požymius ir judėjimą su prisitaikymu gyventi tam tikroje aplinkoje.
		Apvaisinimas, embrioninis	4	Remiantis pavyzdžiais aiškinasi vidinį ir išorinį apvaisinimą, išorinį ir vidinį

	29.2.2. Dauginimasis ir vystymasis. (6 val.)	ir poembrioninis vystymasis		embrionų, tiesioginį ir netiesioginį poembrioninį vystymąsi.
		Gyvūnų prisitaikymai dauginis ir vystytis jų gyvenamojoje aplinkoje	2	Remiantis pavyzdžiais aiškinasi gyvūnų prisitaikymą veisti tam tikroje aplinkoje.
	29.2.3. Dujų apykaita. (6 val.)	Gyvūnų kvėpavimo organų įvairovė	3	Aptaria dujų apykaitą kvėpavimo organuose, kaip procesą, kurio dėka gyvūnas apsirūpina deguonimi, reikalingu viduląsteliniam kvėpavimui ir pašalina viduląstelinio kvėpavimo metus susidariusį anglies dioksidą. Nagrinėja schemas, kuriose atpažįsta ir analizuoja žuvų, paukščių, varliagyvių ir vabzdžių kvėpavimo organus.
		Prisitaikymai kvėpuoti sausumoje ir vandenyje	3	Remiantis pavyzdžiais aiškinasi gyvūnų prisitaikymą kvėpuoti jų gyvenamojoje aplinkoje.
	29.2.4. Šalinimas (1 val.)	Stuburinių gyvūnų prisitaikymai šalinti	1	Aptaria stuburinių gyvūnų prisitaikymą gyventi tam tikroje aplinkoje su skirtingu azotinių atliekų šalinimu. Nagrinėja schemas ir lygina dykumos ir vandens žinduolio inkstus (inkstų šerdies storį) ir jų nefrono sandarą (Henlės kilpų ilgis), aiškinasi, kaip šie sandaros skirtumai lemia, kad šie gyvūnai yra prisitaikę šalinti skirtingą vandens kiekį.
29.3. Augalų biologija (12 val.)	29.3.1. Augalų įvairovė (3 val.)	Augalų apytakos audiniai ir vegetatyviniai organai	1	Nagrinėja schemas ir lygina samanų, sporinių induočių, plikasėklių ir gaubtasėklių augalų sandarą (apytakiniai audiniai ir vegetatyviniai organai).
		Augalų lytinio dauginimosi būdų įvairovė	1	Nagrinėja schemas ir lygina samanų, sporinių induočių, plikasėklių ir gaubtasėklių lytinio dauginimosi būdus: sporangėje susidariusiomis sporomis (samanos, sporiniai induočiai), kankorėžyje susidariusiomis sėklomis (plikasėkliai), mezginėje susidariusiomis sėklomis (gaubtasėkliai).
		Augalų paplitimą lemiantys požymiai	1	Diskutuoja kaip samanų ir gaubtasėklių augalų sandara lemia šių augalų paplitimą.

	29.3.2. Medžiagų pernaša gaubtasėkliuose augaluose (4 val.)	Gaubtasėklių augalų apytakos audiniai	1	Aiškinasi augalų apytakos audinių prisitaikymą vykdyti medžiagų pernašą: karnienos rėtinių indų – organinių medžiagų pernašą ir medienos vandens indų – vandens ir jame ištirpusių mineralinių medžiagų pernašą.
		Transpiracijos procesas	2	Atlieka transpiracijos tyrimą ir aiškinasi vandens indų išsidėstymą stiebe ir lapo paviršiaus ploto bei aplinkos sąlygų (temperatūros, vėjo ar oro drėgmės) įtaką vandens pernašai augaluose.
		Augalo vegetatyviniai organai veikia darniai	1	Apibūdina augalo organų (šaknies, stiebo ir lapo) funkcijas, ir aptaria, kaip juose esančių apytakos audinių pagalba palaikomi ryšiai tarp visų augalo dalių ir visos jos veikia vieningai.
	29.3.3. Augalų dauginimasis (5 val.)	Augalų gyvenimo ciklą įvairovė	1	Remiantis schemomis aiškinamasi augalų sporofito ir gametofito kartos ir lyginami samanų ir žiedinių augalų gyvenimo ciklai ir susieja juos su šių augalų paplitimu.
		Vegetatyvinio dauginimosi įvairovė	1	Aptariama žiedinių augalų vegetatyvinio dauginimosi įvairovė ir aiškinamasi šio dauginimo naudą žmogui.
		Gaubtasėklių augalų lytinis dauginimasis	1	Nagrinėjant žiedo sandarą, aiškinamasi augalų lytinį dauginimą: apdulkinimas, dvigubas apvaisinimas ir sėklos susidarymas
		Sėklų dygimas	2	Atlikdami sėklų dygimo tyrimą aiškinasi, kaip ir kodėl sėkloje dygimo metu vykstantys biocheminiai procesai (giberelino išskyrimas, sėkloje sukauptų medžiagų hidrolizė, vidulastelinis kvėpavimas) priklauso nuo deguonies, drėgmės ir temperatūros.
29.4. Evoliucija ir sistematika (10 val).	29.4.1. Evoliucijos procesas (5 val.)	Evoliucijos proceso įrodymai	2	Analizuoja schemas ir aiškinasi evoliuciją, kaip populiacijose ilgai vykstantį prisitaikymo prie kintančios aplinkos procesą, kurio įrodymai gali būti paleontologiniai, lyginamosios anatomijos, embriologijos ar genetikos duomenys.
		Genetinio kintamumo reikšmė evoliucijos procesui	1	Prisimena paveldimą kintamumą – naujų alelinių genų kombinacijų susidarymą ir mutacijas ir susieja jį su organizmų genetinė įvairovė populiacijoje. Analizuoja schemas ir aiškinasi kad veikiant gamtinei atrankai dalis populiacijos organizmų turi didesnes galimybes išlikti ir susilaukti daugiau

				palikuonių, nes yra geriau prisitaikę prie aplinkos.
		Gamtinės atrankos formų įvairovė	1	Nagrinėja stabilizuojančios (stabilizuojamos), kryptingos (kreipiančiosios) ir išskiriančiosios (skaldančiosios) pavyzdžius, analizuoja, kaip šios gamtinės atrankos formas veikia vyraujančių fenotipų dažnį populiacijoje.
		Izoliacijos reikšmė rūšių atsiradimui	1	Nagrinėja schemas ir aiškinamasi, kaip dėl populiaciją padalijusių fizinių barjerų ir dėl biologinės izoliacijos atsiranda naujos organizmų rūšys.
	29.4.2. Organizmų sistematika. Klasifikavimo principai, taksonai. (3 val.)	Organizmų klasifikavimo reikšmė	1	Aptariama organizmų sistematika kaip jų grupavimą pagal evoliucinius ryšius ir kaip biologinės įvairovės pažinimo priemonę.
		Organizmų priskyrimas taksono rangui	2	Aiškinamasi organizmų klasifikavimas, kaip hierarchinės organizmų grupių klasifikacinės sistemos sudarymas (remiantis taksonų rangais: domenas, karalystė, tipas arba skyrius, klasė, būrys arba eilė, šeima, gentis ir rūšis).
	29.4.3. Biologinė įvairovė - evoliucijos / gamtinės atrankos rezultatas (2 val.)	Bakterijų domenas ir eukarijų karalystės	2	Analizuojant pavyzdžius apibūdinami bakterijų domeno ir eukarijų karalysčių (protistų, grybų, augalų ir gyvūnų) požymiai (ląstelinė sandara, mitybos būdas, judrumas, sandaros sudėtingumo lygis: ląstelės, audiniai, organai ir organų sistemos).
29.5. Ekologija (10 val.)	29.5.1. Populiacijos (2 val.)	Veiksniai, lemiantys populiacijos individų skaičiaus pokytį.	2	Aiškinasi konkrečių rūšių ekologines nišas, nagrinėja, kokie veiksniai lemia populiacijos individų skaičiaus pokytį. Aiškinasi, kaip abiotiniai ir biotiniai aplinkos pasipriešinimo veiksniai, lemia konkrečios populiacijos individų skaičiaus pokytį. Aiškinasi, kokią poveikį populiacijos augimo greičiui turi biotinis potencialas, aplinkos talpa ar populiacijos tankis.
	29.5.2. Bendrijos (2 val.)	Bendrijų kaita	2	Apibūdina pirminę ir antrinę daugiametę bendrijų kaitą, jas palygina. Lygina brandžių ir besiformuojančių bendrijų detrito kiekį, mitybos tinklų tankį, rūšių įvairovę, reguliacijos neigiamuoju grįžtamuoju ryšiu įvairovę. Aiškinasi, kaip ekologiniai santykiai reguliuoja populiacijų individų skaičių neigiamu grįžtamuoju

				ryšiu. Aiškinasi mutualizmo vaizdmenį brandžių bendrijų stabilumui.
	29.5.3. Energijos ir medžiagų virsmas biosferoje (3 val.)	Energijos srauto ir medžiagų ciklo ekosistemoje palyginimas.	2	Aiškinasi energijos ir medžiagų virsmus, gamintojų, gyvėdžių ir skaidytojų tarpusavio ryšius ekosistemoje. Lygina energijos srautą ir medžiagų ciklus. Aiškinasi, kaip vyksta energijos virsmas ekosistemoje, atlieka energijos perdavimo ir nuostolių skaičiavimus. Aiškinasi mitybos grandinių ilgį ribojančius veiksniai.
		Azoto ir anglies apytaka biosferoje	1	Aiškinasi skaidytojų, nitrifikuojančių, azotą fiksuojančių ir denitrifikuojančių bakterijų vaidmenį azoto apytakai. Analizuoja kiekybines azoto apytakos schemas, aiškinasi žmogaus poveikį azoto apykaitai biosferai. Aiškinasi žmogaus poveikį anglies apykaitai biosferai. Nagrinėja Europos žaliojo kurso susitarimus.
	29.5.4. Žmogaus veiklos įtaka aplinkai (3 val.)	Biologinės įvairovės išsaugojimas	1	Apibūdina, kad biologinę įvairovę sudaro rūšių ir buveinių įvairovė. Apibūdina, kaip žmogaus veikla tiesiogiai veikia biologinę įvairovę.
		Eutrofikacijos procesas ir vandens tarša	2	Aiškinasi eutrofikacijos etapus, greitį, priežastis ir pasekmes, analizuoja ir vertina priemones, taikomas apsaugoti vandens telkinį nuo eutrofikacijos. Aiškinasi taršos mikroplastiku poveikį vandenynų ekosistemoms.
Viso valandų			88	

VEIKLŲ PLANAVIMO PAVYZDŽIAI

29.1.2. Kvėpavimas.

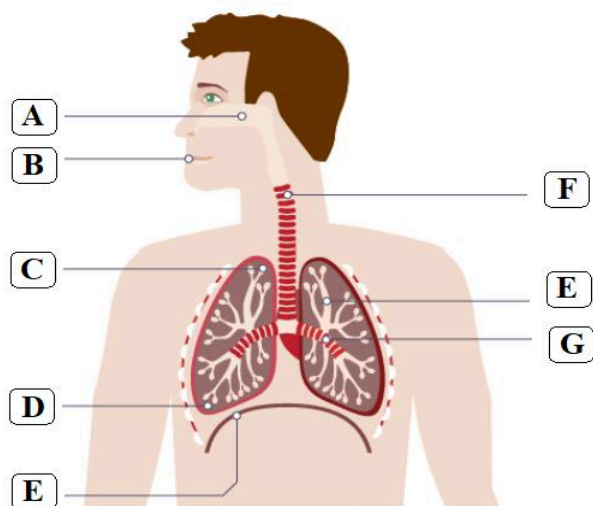
BP: Mokomasi susieti alveolių prisitaikymą (didelis paviršiaus plotas tūrio atžvilgiu, sienelė iš vienasluoksnio epitelio, drėgnas vidinis paviršius, tankus kapiliarų tinklas) su plaučiuose vykstančia dujų difuzija.

Veiklos tema. Kvėpavimo sistemos ligos

Veiklos tikslas	Naudojantis žmogaus kvėpavimo sistemos poveikslu paaiškinti, kaip ir kodėl skiriasi dujų difuzija sveiko ir asbestozės paveiktuose plaučiuose.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Dujų difuzija, alveolių prisitaikymas
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Pagal pateiktą žmogaus kvėpavimo sistemos poveikslą, schemą, modelį ar stebėdami vaizdo medžiagą pakartoja, kokie organai sudaro šią sistemą ir įvardija jų funkcijas. 2. Analizuoja sveiko ir asbestozės paveiktų plaučių pavyzdžius, įvardija pavaizduotus 2–3 skirtumus. 3. Sieja sveikų ir asbestozės paveiktų plaučių prisitaikymą vykdyti dujų difuziją.

	4. Iš papildomų mokymosi šaltinių (straipsnių, studijų, internetinių prieigų) ieško informacijos ir pateikia 2–3 rekomendacijas, kaip žmonės turi saugotis asbesto dalelių. 5. Paruošia trumpą pristatymą apie Lietuvoje vykdomą iniciatyvą “Asbesto šalinimo programa”.
Kompetencijos	Pažinimo – prisimena įgytas žinias, plėtoja gebėjimą taikyti tai, kas išmokta, kad susiformuotų aiškų vaizdą (kvėpavimo sistemos prisitaikymą vykdyti dujų difuziją). Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – aiškinasi situacijos problematiką, pateikia rekomendacijų jai spręsti, visapusiškai ir lanksčiai reflektuoja asmeniniu ir visuomeniniu atžvilgiu. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tikslingai paaiškina specifinius kvėpavimo sistemai priklausančių organų ypatumus funkcijai atlikti. Skaitmeninė – pamokoje įsisavintas žinias pritaiko tikslinės informacijos paieškai ir gilesnei sampratai.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Problemos sprendimas- situacijos analizė
Priemonės	Schemos, paveikslai, nuotraukos, vaizdo medžiaga, nuorodos. Mokytojo paruošti veiklos lapai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Asbestas yra pluoštinė medžiaga, kuri iki 1999 metų buvo naudojama statybos darbuose. Tačiau ilgalaikis patekusių į kvėpavimo takus asbesto skaidulų poveikis – asbestozė – sukietėję plaučių audiniai.
Eiga	Mokiniai dirba grupėse po 3 ir analizuodami pateiktą pagalbinę medžiagą pildo lentelę, kurioje įvardijami kvėpavimo sistemos organai ir jų atliekamos funkcijos (1 priedas). Pritaikydami pakartotą teoriją, palygina sveiko ir asbesto paveikto žmogaus plaučius, įvardija 2–3 skirtumus, apibūdina, kaip dėl to sutrikdoma plaučiuose vykdoma dujų difuzija (2 priedas). Gilindamiesi į asbesto pluošto sukeltus plaučiuose pokyčius, paaiškina, kodėl juose sutrinka dujų difuzija (aptaria alveolių paviršiaus ploto tūrį, sienelės sandarą iš vienasluoksnių epitelio, būtiną drėgną vidinį paviršių, tankų kapiliarų tinklą). Kiekviena grupė padaro po vieną apibendrintą išvadą. Naudodamiesi papildomais literatūros šaltiniais ir / arba internetinėmis priemonėmis pateikia rekomendacijų, kaip statybose dirbantys asmenys turi saugotis, kad į plaučius nepatektų asbesto dalelių. Bendradarbiaudami aiškinasi, kaip Lietuvoje vyksta iniciatyva “Asbesto šalinimo programa”, pateikia asmeninių įžvalgų.
Refleksija	Atlieka užduotis, kurias mokytojas pateikia veiklos lapuose (1, 2 priedai).
Veiklos plėtotė	Galima pasiūlyti tokiu pat principu analizuoti rūkančio žmogaus plaučių pavyzdį.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Pamokos pradžioje galima parodyti šią vaizdinę medžiagą: Asbestoze: priežastys, požymiai, simptomai, diagnozė ir gydymas. Įtvirtinimui arba pasitikrinimui rekomenduojama peržiūrėti šią vaizdo Asbestas.

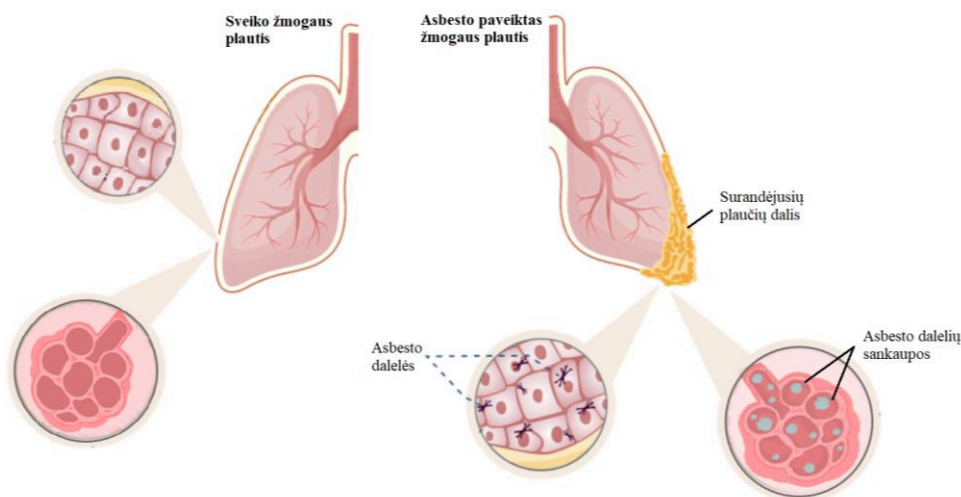
1 priedas (kartojimas)



1 pav. Žmogaus kvėpavimo sistemos organai

Raidė	Organo pavadinimas	Atliekama funkcija
... ir t.t.		

2 priedas. Sveiko ir asbesto paveikto žmogaus plaučių palyginimas.



29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas.

BP. Mokomasi apibūdinti vidaus sekrecijos liaukas ir jų išskiriamus hormonus: skydliaukė (tiroksinas), hipofizė (ADH, LH, FSH), kasa (insulinas ir gliukagonas), antinksčiai (adrenalinai), lytinės liaukos (testosteronas, progesteronas, estrogenai).

Veiklos tema. Endokrininės liaukos ir jų išskiriami hormonai.

Veiklos tikslas	Apibūdinti endokrinines liaukas ir jų išskiriamus hormonus, paaiškinti kokią įtaką žmogaus organizmui daro sumažėjęs ir padidėjęs hormonų kiekis.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Skydliaukė, tiroksinas, hipofizė, ADH, LH, FSH, kasa, insulinas, gliukagonas, antinksčiai, adrenalinas, lytinės liaukos, testosteronas, progesteronas, estrogenai, hiperfunkcija, hipofunkcija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	1. Paaiškina, kuo skiriasi endokrininės liaukos nuo egzokrininių. 2. Įvardija ir schemose atpažįsta endokrinines liaukas. 3. Nurodo endokrininių liaukų funkcijas. 4. Apibūdina hormonus, kuriuos išskiria skydliaukė, hipofizė, kasa, antinksčiai, lytinės liaukos. 5. Pateikia bent vieną endokrininių liaukų hiperfunkcijos arba hipofunkcijos pavyzdį.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą apie liaukas, aiškinasi kuo skiriasi egzokrininės liaukos nuo endokrininių, apibūdina endokrininių liaukų išskiriamus hormonus. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – pristatydamas savo darbą apie endokrininės liaukos veiklą tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas, kurdamas skaidres, lankstinukus.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Darbas grupėse
Priemonės	Vadovėlis, IT priemonės su internetine prieiga.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Žmogaus endokrininės liaukos išskiria hormonus, kurie reguliuoja organizmo funkcijas, jeigu hormonų gaminama per mažai arba per daug sutrinka organizmo veikla, žmogus suserga tam tikromis ligomis liliputizmu, gigantizmu, kretinizmu, struma ar kt. Galima pateikti nuotraukų ar pavyzdžių, pavyzdžiui, aukščiausių žmonių pasaulyje ir žemiausių. Padiskutuoti apie medicininės pagalbos priemones tokiems žmonėms anksčiau ir dabar.
Eiga	Pamoką galima integruoti su informacinėmis technologijomis ir praveisti informatikos kabinete. Nurodomi biologijos ir informacinių technologijų užduočių vertinimo kriterijai (darbas galėtų būti vertinamas kaupiamuoju balu). Skaidrių šablonai pamokai sukuriami google diske, skaidrėmis pasidalinama su klasės mokiniais. Skaidrėse pateikiamos užduotys, kurios aprašytos darbo eigoje ir mokinių grupės visos vienu metu pildo skaidres pagal nurodytą užduotį. Darbo eiga: 1. Mokiniai suskirstomi į penkias grupes, nurodoma, kokią endokrininę liauką jie turės apibūdinti (pvz., pirma grupė – skydliaukė, antra grupė – hipofizė, trečia grupė – kasa, ketvirta grupė – antinksčius, penkta grupė – lytinės liaukos) 2. Kiekvienos grupės skaidrėje yra pateikta žmogaus endokrininių liaukų schema, moksleiviai atpažįsta ir įvardija jiems paskirtą endokrininę liauką. 3. Pasinaudodami vadovėliu ir informaciniais šaltiniais, apibūdina paskirtą endokrininę liauką ir jos išskiriamus hormonus. 4. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais apibūdina bent vieną paskirtos endokrininės liaukos hiperfunkciją arba hipofunkciją. 5. Skaidrėse pateiktą informaciją iliustruoja schemomis, nuotraukomis, piešiniais.

	6. Paruošia keletą klausimų apie nagrinėjamą endokrininę liauką, kuriuos pateikia bendraklasiams po savo grupės veiklos pristatymo. 7. Užbaigtą savo darbą pristato klasėje.
Refleksija	Slenkstinis lygis 1. Įvardija schemose pavaizduotas endokrinines liaukas. 2. Nurodo endokrininių liaukų išskiriamus hormonus. Patenkinamas lygis 1. Palygina, kuo skiriasi egzokrininė liauka nuo endokrininės. 2. Pateikia egzokrininių ir endokrininių liaukų pavyzdžių. Pagrindinis lygis 1. Apibūdina liaukų išskiriamus hormonus ir sieja jų trūkumą su organizmo funkcijų sutrikimu. 2. Paaiškina, kas nutiktų žmogui trūkstant insulino. Aukštesnysis lygis 1. Apibūdina endokrininės liaukos sandarą. 2. Paaiškina, koku būdu hormonai iš liaukos ląstelių patenka į kraują. 3. Paaiškina, kokios liaukos hormonai ir kaip, padeda prisitaikyti prie netikėtų aplinkos sąlygų, reaguoti į stresą, sutelkti jėgas. 4. Apibūdina pasirinktos liaukos hiperfunkciją arba hipofunkciją ir paaiškina jos pasekmes žmogaus organizmui. Galima atlikti ir užduotis, kurios pateiktos 5. Užduočių pavyzdžiai D. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D3). 29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas. Tema. Endokrininės liaukos ir jų išskiriami hormonai.
Veiklos plėtotė	Per informatikos pamoką paruošti informacinius lankstinukus apie endokrininės sistemos (pvz., kasos) sutrikimus žmogaus organizme ir jų prevenciją. Lapkričio 14 d. pasaulinė diabeto diena, šią dieną galima suorganizuoti mini akciją mokykloje, išdalinti paruoštus lankstinukus.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Jeigu nėra galimybės vesti integruotos pamokos galima organizuoti darbą grupėse biologijos kabinete. Moksleiviai pildo pateiktus veiklos lapus pagal nurodymus, kurie yra aprašyti integruotoje pamokoje. Baigę darbą pristato klasėje jiems paskirtą endokrininę liauką. Veiklos lapai pakabinami klasės erdvėse.

3. Skaitmeninės mokymo priemonės

Šiame skyrelyje pateikiamos trumpos anotacijos ir nuorodos į skaitmenines mokymo priemones, skirtas BP įgyvendinti. Jeigu priemonė yra anglų ar kita kalba, jos pavadinimas pateikiamas originalo kalba. Skaitmeninės mokymosi priemonės yra multimodalios (informacija pateikiama įvairiomis verbalinėmis ir vizualinėmis formomis) ir adaptyvios (mokymosi turinys automatiškai pritaikomas prie besimokančiojo mokymosi galimybių ir pasiekimų).

Su mokiniais svarbu aptarti saugumo internete aktualius klausimus, pateikti naudingų nuorodų apie draugišką internetą mokiniams ir jų tėvams:

<https://mokytojtvtv.emokykla.lt/search?q=draugi%C5%A1kas+internetas>

<https://www.draugiskasinternetas.lt/>

3.1. III gimnazijos klasė

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Skaitmeninių mokymo priemonių sąrašai	Rekomenduojamų skaitmeninių mokymosi priemonių, tinkančių ir nuotoliniam mokymui organizuoti sąrašas. Skaitmeninės mokymo priemonės suskirstytos pagal ugdymo sritis, dalykus, klases ir mokymo priemonių tipą.	https://www.emokykla.lt/nuotolins/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	„iNaturalist“	Tai programėlė, kuri leidžia atpažinti nematytus augalus ir miško gyvūnus. Tiesiog reikia nufotografuoti dominantę augalą ar gyvūną, įkelti nuotrauką ir sužinosite jo pavadinimą. Atsakymus pateikia mokslininkai iš įvairiausių pasaulio šalių.	https://www.inaturalist.org/
3	Go-Lab – interaktyvios laboratorijos ir mokymosi tyrinėjant aplinkos	„Go-Lab“ sistemoje yra pateikiamos interaktyvios laboratorijos, kuriose galima patiems susikurti virtualias mokymosi tyrinėjant aplinkas. Siūloma naudotis kitų mokytojų jau sukurtomis ir pasidalintomis tokiomis aplinkomis. Mokymosi tyrinėjant aplinkas galima taikyti tiesiogiai klasėje arba mokantis nuotoliniu būdu.	https://www.golabz.eu/
4	Mozaik education (anglų k.)	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams ir mokykloms. Skaitmeninės priemonės yra suskirstytos pagal dalykus: fizika, chemija, biologija ir kt. Siūlomi skaitmeniniai vadovėliai, kurie yra praturtinti interaktyviaisiais 3D vaizdais ir simuliacijomis, siūlomos interaktyvios pamokos, vaizdo įrašai ir įvairios užduotys.	https://www.mozaweb.com/lt/index.php
5	PhET interactive simulations -interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos modeliavimai	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/
6	Angstrom images - mokslinė animacija	Interaktyvi mokslinė 3D animacija: biomolekulių sintezė, antikūnų ir kt. animacija. Ši aplinka rekomenduojama papildomo turinio įgyvendinimui.	https://angstrom3d.com/projects

7.	Britannica school	Rekomenduojama Britannica school mokymosi aplinka, kurioje pateikiama daug gamtamokslinių straipsnių, enciklopedijos, įvairios daugialypės terpės, mokomieji žaidimai ir kiti mokymosi ištekliai.	https://britannicalearn.com/product/britannica-school/
8	Ląstelės sandara. Bakterijos, augalo ir gyvūno ląstelės.	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams, kurioje pateikiami vaizdo įrašai apie bakterijos, augalo ir gyvūno ląstelės sandarą, užduotys refleksijai.	https://app.education.nsw.gov.au/rp/resource/access/e39bdf61-58a4-4cdd-9c33-320c379f46b6/1
9	6-asis SinBio pojūtis	Platforma, kurioje papildytos realybės modeliai padės suprasti apie vis dar pasauliui aktualų koronavirusą, vakcinas bei pristatys mažiau suprantamas sintetinės biologijos, bioinformatikos, baltymų sintezės ir kt. koncepcijas. Nematomi, ląsteliniame lygmenyje vykstantys procesai ir kitos įdomybės pasiekiami nuskaičius žymeklį su QR kodu.	https://igem-vilnius-ar.com/
10	TEDEd (anglų k.)	Platforma, kurioje yra vaizdo pamokos ir galimybė mokytojams kurti savo interaktyvias pamokas.	https://ed.ted.com/
11.	Skaitmeninė priemonė skirta pavaizduoti/ modeliuoti įvairiems biologiniams procesams.	Skaitmeninė priemonė, kurioje yra pateikta įvairių piktogramų, kuriomis galima modeliuoti įvairius biologinius procesus.	https://biorender.com/

3.2. IV gimnazijos klasė

Nr.	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.	Skaitmeninių mokymo priemonių sąrašai	Rekomenduojamų skaitmeninių mokymosi priemonių, tinkančių ir nuotoliniam mokymui organizuoti sąrašas. Skaitmeninės mokymo priemonės suskirstytos pagal ugdymo sritis, dalykus, klases ir mokymo priemonių tipą.	https://www.emokykla.lt/nuotolinis/skaitmenines-mokymo-priemones
2.	Go-Lab – interaktyvios laboratorijos ir	„Go-Lab“ sistemoje yra pateikiamos interaktyvios laboratorijos, kuriose	https://www.golabz.eu/

	mokymosi tyrinėjant aplinkos	galima patiemis susikurti virtualias mokymosi tyrinėjant aplinkas. Siūloma naudoti kitų mokytojų jau sukurtomis ir pasidalintomis tokiomis aplinkomis. Mokymosi tyrinėjant aplinkas galima taikyti tiesiogiai klasėje arba mokantis nuotoliniu būdu.	
3.	Mozaik education	Rekomenduojama mokymosi aplinka mokiniams, mokytojams ir mokykloms. Skaitmeninės priemonės yra suskirstytos pagal dalykus: fizika, chemija, biologija ir kt. Siūlomi skaitmeniniai vadovėliai, kurie yra praturtinti interaktyviaisiais 3D vaizdais ir simuliacijomis, siūlomos interaktyvios pamokos, vaizdo įrašai ir įvairios užduotys.	https://www.mozaweb.com/lt/index.php
4.	PhET interactive simulations - interaktyvūs gamtos mokslų ir matematikos modeliavimai	Siūlomos simuliacijos (806 mln.) pagal dalykus: fizikos, chemijos, biologijos ir kt.	https://phet.colorado.edu/
5.	Angstrom images - mokslinė animacija	Interaktyvi mokslinė 3D animacija: biomolekulių sintezė, antikūnų ir kt. animacija. Ši aplinka rekomenduojama papildomo turinio įgyvendinimui.	https://angstrom3d.com/projects
6.	Britannica school	Rekomenduojama Britannica school mokymosi aplinka, kurioje pateikiama daug gamtamokslinių straipsnių, enciklopedijos, įvairios daugialypės terpės, mokomieji žaidimai ir kiti mokymosi ištekliai.	https://britannicalearn.com/product/britannica-school/
7.	6-asis SinBio pojūtis	Platforma, kurioje papildytos realybės modeliai padės suprasti apie vis dar pasauliui aktualų koronavirusą, vakcinas bei pristatys mažiau suprantamas sintetinės biologijos, bioinformatikos, baltymų sintezės ir kt. koncepcijas. Nematomi, ląstelinio lygmenyje vykstantys procesai ir kitos įdomybės pasiekiami nuskaičius žymeklį su QR kodu.	https://igem-vilnius-ar.com/
8.	TEDEd (ang. k.)	Platforma, kurioje yra vaizdo pamokos ir galimybė mokytojams kurti savo interaktyvias pamokas.	https://ed.ted.com/

9	Skaitmeninė priemonė Biorender (anglų kalba)	Skaitmeninė priemonė, kurioje yra pateikta daug piktogramų, galima modeliuoti įvairius biologinius procesus.	https://biorender.com/
---	---	--	---

4. Literatūros ir šaltinių sąrašas

Šiame skyrelyje pateikiamos trumpos anotacijos ir nuorodos į literatūros ir kitų šaltinių sąrašus, reikalingus įgyvendinant bendrąsias programas.

Pateikti šaltiniai apima įvairiais būdais pateiktą dalykinę ir metodinę su skirtingomis dalyko temomis susijusią medžiagą. Sąrašuose pateikiami šaltiniai ne tik lietuvių, bet ir kitomis kalbomis.

4.1. III gimnazijos klasė

Nr.	BP tema	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.		Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalo informacinės sistemos duomenų bazė, kurioje kaupiama informacija apie įvertintus vadovėlius	https://www.emokykla.lt/bendrasis/vadoveliai
2		TEDEd (ang. k.)	Mokomieji vaizdo įrašai įvairiomis temomis.	https://ed.ted.com/
3.		Infografikas	Metodika, kaip sukurti infografiką.	https://create.piktochart.com/
4.		Carol Vorderman. Gamtos mokslai vaizdžiai ir pažingsniui. Didžioji Britanija, 2012. Vertimas į lietuvių kalbą, 2019.	Vaizdžiai ir pažingsniui pateikiama biologijos, chemijos ir fizikos medžiaga. Kuri padės mokiniams suprasti net sudėtingiausius reiškinius.	Knygos aprašymas čia
5.		Mokslo sriuba	Mokomieji vaizdo įrašai įvairiomis temomis.	https://www.lrt.lt/mediateka/video/mokslo-sriuba
6.	28.3.2. Mejozė	Biologija Mitozė ir mejozė.	Vaizdžiai pateikiama medžiaga apie du ląstelių susidarymo būdus: mitozę ir mejozę.	Biologija Mitozė ir Mejozė
7.	28.3.4. Genetinės modifikacijos ir biotechnologija	Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija	Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos informacija apie genetiškai modifikuotus organizmus	https://zum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/maisto-pramone-ir-kokybe/maisto-kokybe/genetiskai

				-modifikuoti-organizmai
--	--	--	--	---

4.2. IV gimnazijos klasė

Nr.	BP tema	Pavadinimas	Trumpa anotacija	Nuoroda
1.		Bendrojo ugdymo dalykų vadovėlių duomenų bazė	Švietimo portalo informacinės sistemos duomenų bazė, kurioje kaupiama informacija apie įvertintus vadovėlius	https://www.emokykla.lt/bendrasis/vadoveliai
2		Carol Vorderman. Gamtos mokslai vaizdžiai ir pažingsniui. Didžioji Britanija, 2012. Vertimas į lietuvių kalbą, 2019.	Vaizdžiai ir pažingsniui pateikiama biologijos, chemijos ir fizikos medžiaga. Kuri padės mokiniams suprasti net sudėtingiausius reiškinius.	Knygos aprašymas čia
3		TEDEd (ang. k.)	Mokomieji vaizdo įrašai įvairiomis temomis.	https://ed.ted.com/
4.		Mokslo sriuba	Mokomieji vaizdo įrašai įvairiomis temomis.	https://www.lrt.lt/mediateka/video/mokslo-sriuba
5.	29.1.5. Organizmo apsauga nuo infekcijų.	Užkrečiamųjų ligų ir AIDS centras	Informacija apie užkrečiamąsias ligas	http://www.ulac.lt/
6.	29.1.6. Šalinimas	Nacionalinis transplantacijos biuras prie Sveikatos apsaugos ministerijos	Nacionalinio transplantacijos biuro prie Sveikatos apsaugos ministerijos informacija apie organų donorystę	https://ntb.lrv.lt/lt/
7.	29.5.3. Energijos ir medžiagų virsmų biosferoje	Europos žaliasis kursas	Europos komisijos informacija apie Europos žaliąjį kursą	https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_lt
8.	29.5.4. Žmogaus veiklos įtaka aplinkai.	Kuršių nerijos nacionalinio parko direkcija	Kuršių nerijos nacionalinio parko direkcijos informacija apie Kuršių nerijos biologinę įvairovę	https://nerija.lrv.lt/lt/apie-nacionalini-parka/gamta-1

5. Užduočių pavyzdžiai

Šiame skyrelyje pateikiami užduočių skirtingiems pasiekimų lygiams, skirtingoms kompetencijoms ugdyti, įvairių poreikių mokiniams pavyzdžiai, taip pat mokinių darbų pavyzdžiai. Užduočių pavyzdžiai suskirstyti pagal pasiekimų sritis. Dalis pateiktų užduočių pavyzdžių padeda ugdyti ir vertinti kelis skirtingų sričių pasiekimus, todėl šalia jų skliaustuose nurodomi ir kitų pasiekimų žymėjimai pagal Bendrąsias programas, tokie pavyzdžiai pateikiami keliuose šių metodinių rekomendacijų pasiekimų sričių skyreliuose.

5.1. Gamtos mokslų prigimties ir raidos pažinimas (A).

29.1.4. Kraujotaka.

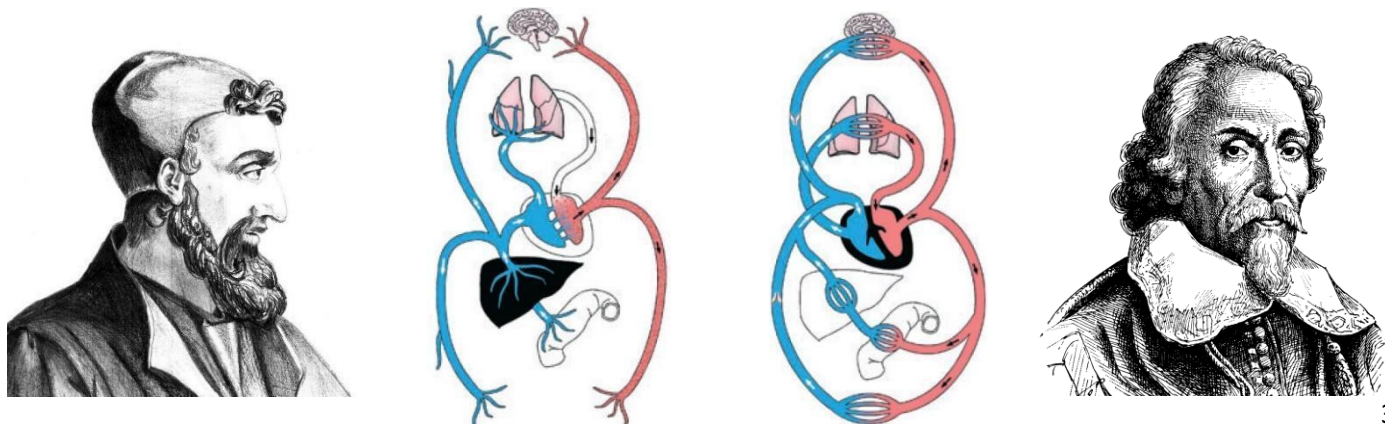
Tema. Kraujotakos sistemų modeliai

BP. Mokomasi apibūdinti žmogaus kraujotaką, kaip uždara sistemą, kurioje dėl širdies sukurto spaudimo, kraujas efektyviai teka dviem kraujo apytakos ratais.

A2. Apibūdina biologijos mokslo teorijų, modelių kūrimo, pagrindimo principus, paaiškina teorijų, modelių kitimą.

Nurodo, kad žmogaus kraujotakos sistemos modelis buvo kuriamas remiantis stebėjimais, sukaupomomis žiniomis ir kt. Nurodo, kad žmogaus kraujotakos modelis kito atsiradus naujiems įrodymams ir faktams (A2.1.).	Apibūdina, kaip žmogaus kraujotakos sistemos modelis buvo kuriamas ir patvirtinamas plėtojant žmonijos sukauptas žinias ir renkant įrodymus, kaip jis buvo tikslinamas pagrindžiant naujais įrodymais. Aptaria, kokie veiksniai galėjo paskatinti peržiūrėti žmogaus kraujotakos sistemos modelį (A2.2).	Paaishkina, kaip žmogaus kraujotakos sistemos modelis buvo kuriamas ir patvirtinamas plėtojant žmonijos sukauptas žinias ir renkant įrodymus, kaip jis buvo tikslinamas pagrindžiant naujais įrodymais. Paaishkina, kaip bėgant laikui vystėsi žmogaus kraujotakos modelis, vertina veiksnius, kurie galėjo paskatinti peržiūrėti žmogaus kraujotakos sistemos modelį (A2.3).	Paaishkina, kaip žmogaus kraujotakos sistemos modelis buvo kuriamas ir patvirtinamas plėtojant žmonijos sukauptas žinias ir renkant įrodymus, kaip jis buvo tikslinamas pagrindžiant naujais įrodymais. Analizuoja ir diskutuoja, kaip bėgant laikui vystėsi žmogaus kraujotakos modelis, vertina veiksnius, kurie galėjo paskatinti peržiūrėti žmogaus kraujotakos sistemos modelį (A2.4.).
--	--	---	--

Žmogaus organizmo funkcijos ilgus metus iki galo nebuvo suprastos. Daugelį metų medikai vadovavosi klaidingai suformuluotais Klaudijaus Galeno teiginiais apie žmogaus kraujotakos sistemą. Viliamas Harvėjus gyvenęs XVI-XVII amžiuje stipriai pakeitė mokslo supratimą apie žmogaus kraujotaką ir buvo didžiaja dalimi teisus, nors jam esant gyvam jo pasiūlytas kraujotakos modelis taip ir nebuvo visuotinai priimtas.



Klaudijus Galenas
129-210 m.

Pagrindiniai teiginiai:

- Veninis kraujas gaminasi kepenyse iš suvirškinto maisto ir pašalinamas per plaučius.
- Iš plaučių oras patenka į širdį per plaučių veną be kraujo pagalbos.
- Širdies pertvara praleidžia veninį kraują, kuris maišosi su arteriniu.

Viljamas Harvėjus
1578-1657 m.

Pagrindiniai teiginiai:

- Arterijos perduoda kraują venoms per nematomas kraujagysles.
- Širdies pertvara nėra laidus kraujui, o veninis kraujas iš prieširdžio keliauja į plaučius.
- Kraujagyslėmis oras necirkuliuoja.

Slenkstinis lygis

1. Nurodykite, kokiais stebėjimais remdamasis K. Galenas galėjo aprašyti skirtumus tarp veninio ir arterinio kraujo.
2. Nurodykite, kodėl V. Harvėjui buvo sunku įrodyti, jog kraujas iš arterijų yra perduodamas į venas smulkiomis kraujagyslėmis?

Patenkinamas lygis

1. Apibūdinkite, kaip skiriasi organizmo apsirūpinimas deguonimi K. Galeno ir V. Harvėjaus modeliuose?
2. Apibūdinkite veiksnius, kurie galėjo paskatinti V. Harvėjų peržiūrėti žmogaus kraujotakos sistemos modelį.

Pagrindinis lygis

1. Paaiškinkite, kokiais įrodymais remiantis galėjo būti patikslinta deguonies apykaita žmogaus organizme.
2. Paaiškinkite, kodėl daugybę metų buvo nesugebėta patikslinti K. Galeno kraujotakos sistemos modelio.
3. Paaiškinkite, kodėl buvo sunku rinkti įrodymus apie kraujotakos sistemos veikimą.

Aukštesnysis lygis

1. Kodėl V. Harvėjaus paskelbti nauji atradimai tuo metu buvo nepripažinti mokslo pasaulio?
2. V. Harvėjus pasiūlė visai naują žmogaus kraujotakos sistemos modelį. Kaip šis modelio atsiradimas galėjo paveikti ir kitų žmogaus organų sistemų suvokimą?

5.2. Gamtamokslinis komunikavimas (B).

28.1.1. Ląstelės sandara.

Tema. Prokariotinių ir eukariotinių ląstelių palyginimas

BP. Analizuojant prokariotinių ir eukariotinių ląstelių sandarą, mokomasi jas palyginti. Remdamiesi supratimu apie augalinės ir gyvūninės ląstelių sandaros panašumus ir skirtumus, mokomasi jas palyginti. Tyrinėjant eukariotines ląsteles šviesiniu mikroskopu, nagrinėjant prokariotinių ir eukariotinių ląstelių nuotraukas, darytas elektroniniu mikroskopu, mokomasi palyginti šviesinio ir elektroninio mikroskopų naudojimo galimybes vykdyti ląstelių tyrimus. Remiantis duota informacija apie šviesinio ir elektroninio mikroskopų didinimą bei jais matomų ląstelių nuotraukomis su nurodytu masteliu, mokomasi nustatyti ląstelių ir jų struktūrų dydžius.

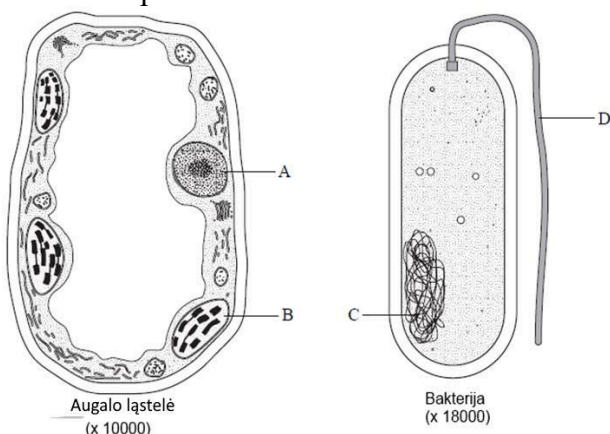
B1. Skiria ir tinkamai vartoja biologijos ir kitų gyvybės mokslų sąvokas, terminus, simbolius, matavimo vienetų

Iš pateiktos informacijos atrinka ir atpažįsta 1-2 eukariotinės ir	Paveiksluose atpažįsta 2-3 eukariotinių ir prokariotinių ląstelių panašumus ir skirtumus,	Palygina prokariotines ir eukariotines ląsteles. Remiantis duota informacija apie šviesinio ir elektroninio	Sumodeliuotame kontekste atpažįsta augalo, gyvūno ir bakterijos ląstelių
--	---	---	--

prokariotinės ląstelės struktūras, jas įvardija. Nurodo šių struktūrų funkcijas (B1.1.).	juos įvardija. Nurodo šviesinio ir elektroninio mikroskopo naudojimo galimybes ląstelių tyrimuose (B1.2.).	mikroskopų didinimą bei jais matomų ląstelių nuotraukomis su nurodytu masteliu, mokomasi nustatyti ląstelių ir jų struktūrų dydžius (B1.3).	panašumus ir skirtumus (B1.4.).
--	--	---	---------------------------------

Užduotis

Paveiksle pavaizduotos dvi elektroniniu mikroskopu matomos ląstelės.



Slenkstinis lygmuo (B1.1)

1. Kuriais raidėmis paveiksle pažymėtas branduolys ir nukleoidas?
2. Nurodykite branduolio ir nukleoido funkciją.

Patenkinamas (B1.2)

1. Nurodykite vieną augalo ląstelės ir bakterijos panašumą ir du skirtumus.
2. Nurodykite, kokios augalo ląstelės struktūros matomos šviesiniu mikroskopu.

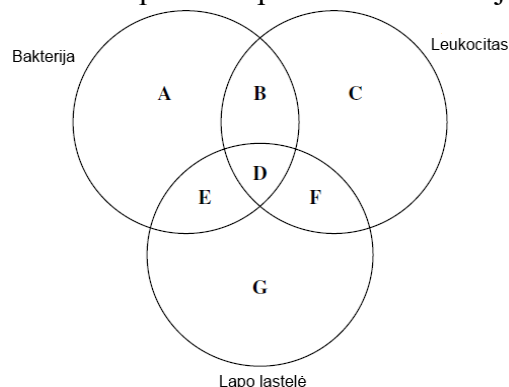
Pagrindinis (B1.3)

1. Palyginkite augalo ir bakterijos ląstelių sandarą.
2. Nustatykite paveiksle pavaizduotų ląstelių realų dydį mikrometrais.

Aukštesnysis (B1.4).

1. Remdamiesi augalo ląstelės ir bakterijos pavyzdžiu palyginkite prokariotinių ir eukariotinių ląstelių sandarą.

Paveiksle pateikti apskritimai vaizduoja tris ląsteles. Raidėmis pažymėti šioms ląstelėms būdingi požymiai.



2. Kokia raide galėtų būti pažymėtas branduolys ir ląstelės sienelė?
3. Kokios organelės galėtų būti pažymėtos raide D ir G?

29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas.

Tema. Psichoaktyvių medžiagų poveikis žmogaus nervų sistemai.

BP. Mokomasi apibūdinti stimuliuojančių ir slopinančių narkotinių medžiagų poveikį nervinio signalo perdavimui sinapsėse ir nervų sistemos veiklai.

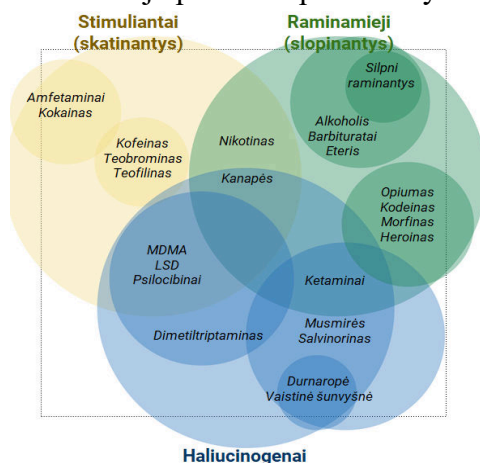
B2. Atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, lygina, kritiškai vertina, klasifikuoja, apibendrina, interpretuoja, jungia skirtingų šaltinių informaciją.

F1. Įvardija save kaip gamtos dalį, apibūdina organizme vykstančius procesus ir pokyčius remdamasis biologijos mokslo žiniomis, paaiškina sveikos gyvensenos principus ir jų laikosi.

Naudodamasis pateikta schema apie psichoaktyvias medžiagas pasirenka reikiamą informaciją iš dviejų skirtingų šaltinių, ją vertina ir apibendrina atsakydamas į pateiktus klausimus apie psichoaktyvias medžiagas ir jų poveikį žmogaus nervų sistemai (B2.1.).	Naudodamasis pateikta schema ir klausimais apie psichoaktyvias medžiagas pasirenka reikiamą informaciją iš 2-3 informacinių šaltinių, ją vertina, analizuoja, jungia kelių šaltinių tuo pačiu būdu pateiktą informaciją ir atsako į pateiktus klausimus apie psichoaktyvių medžiagų poveikį žmogaus nervų sistemai (B2.2.).	Tikslingai pasirenka reikiamą informaciją apie psichoaktyvias medžiagas iš skirtingų šaltinių, ją kritiškai vertina, interpretuoja, analizuoja, jungia ir apibendrina atsakydamas į pateiktus klausimus apie psichoaktyvių medžiagų slopinantį ir stimuliuojantį poveikį nervų sistemai (B2.3.).	Tikslingai atsirenka reikiamą įvairiais būdais pateiktą informaciją apie psichoaktyvias medžiagas iš skirtingų šaltinių, ją kritiškai ir argumentuotai vertina, interpretuoja, tikslingai pasirinkdamas kriterijus, analizuoja, jungia ir apibendrina atsakydamas į pateiktus klausimus apie psichoaktyvių medžiagų poveikį nervinio signalo perdavimui sinapsėse ir nervinei sistemai (B2.4.).
---	---	--	---

Slenkstinis lygis

1. Schemoje pateiktos psichoaktyvios medžiagos ir jų skirstymas pagal veikimo principą.



1.1. Pasinaudodami pateikta schema ir informaciniais šaltiniais pateikite stimuliuojantį, slopinantį ir haliucinogeninį poveikį turinčių psichoaktyvių medžiagų pavyzdžių.

1.2. Paaiškinkite, kokį poveikį žmogaus nervų sistemai daro slopinančios psichotropinės medžiagos.

1.3. Nurodykite, kuri iš slopinantį poveikį turinčių medžiagų yra legali.

1.4 Tabakas priskiriamas prie medžiagų, kurios sukelia psichikos ir elgesio sutrikimus. Kuri tabake esanti medžiaga sukelia vartojimo priklausomybę.

2. Lentelėje pateikta informacija, kaip atsiranda žmogaus priklausomybė nuo tabako.

Rūkymo trukmė, per dieną surūkytų cigarečių skaičius.	Rūkymo stadija	Rūkymo tipas	Tikimybė mesti rūkyti	Pasekmės metus rūkyti
Nuo 5 iki 10 metų, vidutiniškai po 5 cigaretes kasdien	I stadija – psichologinė priklausomybė	Žaidimas ir stimuliavimas (patinka atplėšti pakelį, sumaigyti cigaretę, pajusti tabako kvapą)	Didelė	Nėra
Nuo 5 iki 20 metų, iki 20 cigarečių per dieną	II stadija – fiziologinė priklausomybė	Atsipalaidavimas (cigaretės ramina, padeda susikaupti, teikia malonumą)	Maža	Aiški abstinencija
Daugiau kaip 20 metų, 20 ir daugiau cigarečių per dieną, rūkoma net naktį	III stadija – visiška priklausomybė	Gyvybiškas poreikis (rūkoma automatiškai, neskaičiuojant surūkytų cigarečių; neįmanoma apsieiti be cigaretės)	Labai maža arba jos nėra	Sunki abstinencija

2.1. Nurodykite medžiagą, kuri kaupiasi rūkančio žmogaus kvėpavimo takuose.

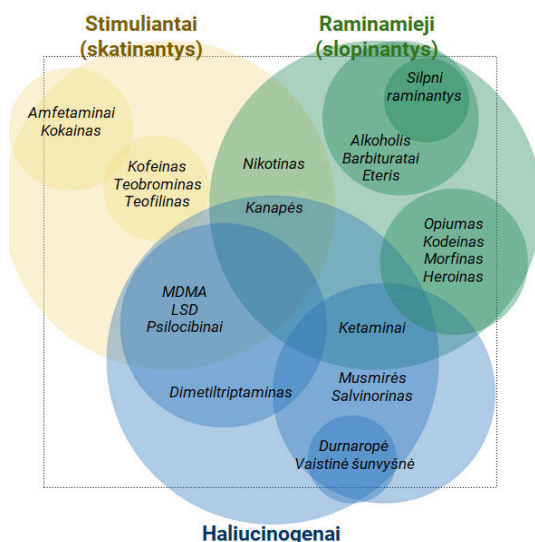
2.2. Remdamiesi lentele nurodykite, nuo ko priklauso rūkymo stadija?

2.3. Kodėl keičiantis rūkymo tipui tikimybė mesti rūkyti mažėja?

2.4. Pateikite du argumentus, kodėl neverta rūkyti.

Patenkinamas lygis

1. Schemoje pateiktos psichoaktyvios medžiagos ir jų skirstymas pagal veikimo principą.



1.1. Pasinaudodami pateikta schema nurodykite, kokios yra legalios psichoaktyvios medžiagos ir kokiai psichoaktyvių medžiagų grupei pagal savo veikimo principą jos priklauso.

1.2. Durnaropės žmonės augina kaip dekoratyvinius augalus. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite trumpą pranešimą ir paaiškinkite, kuo žmogaus organizmui pavojinga durnaropė.

2. Degančios cigaretės dūmuose yra daug žmogaus organizmui kenksmingų medžiagų.

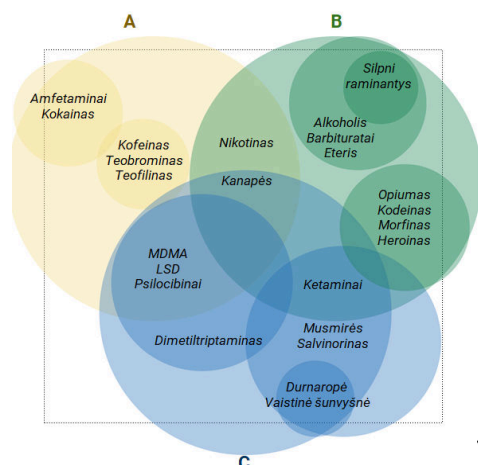
2.1. Kuri medžiaga išsiskirianti degant cigaretei, sukelia rūkaliams būdingą kosulį.

2.2. Apibūdinkite, kaip ši medžiaga paveikia žmogaus kvėpavimo takų epitelį.

2.3. Kuria lėtine kvėpavimo takų liga dažniausiai serga rūkaliai?

Pagrindinis lygis

1. Schemeje pateiktos psichoaktyvios medžiagos, kurios pagal veikimo principą suskirstytos į A, B, C grupes.



1.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais įvardykite, koks veikimo principas būdingas A, B, C grupės psichoaktyvioms medžiagoms.

1.2. Kai kurios pateiktos diagramos dalys persidengia. Remdamiesi diagrama ir informaciniais šaltiniais paaiškinkite, kokią įtaką nikotinas daro žmogaus centrinei nervų sistemai.

2. Nurodykite dvi priežastis, dėl kurių rūkančių kraujuje yra mažiau deguonies.

3. Paaiškinkite, kodėl rūkaliams sunku kvėpuoti lipant laiptais ir kopiant į kalnus?

4. Paaiškinkite, kas yra pasyvus rūkymas, kuo jis kenksmingas nerūkančiam žmogui.

Aukštesnysis lygis

1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais pateikite po du pavyzdžius slopinančio, stimuliuojančio ir haliucinogeninio poveikio psichoaktyvių medžiagų.

2. Apibūdinkite, kaip veikia žmogaus nervų sistemą slopinančio ir stimuliuojančio poveikio psichoaktyvios medžiagos.

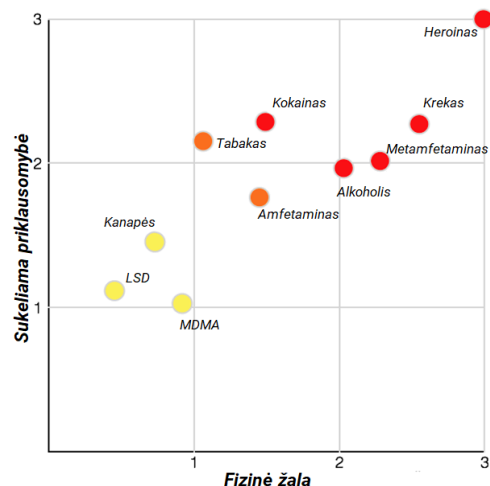
3. Paaiškinkite, kokį poveikį perduodant nervinį signalą sinapsėse daro psichoaktyvios medžiagos.

4. Viena iš psichoaktyvių medžiagų yra morfinas, vertingiausias aguonų alkaloidas. Morfinu yra slopinami traumų bei chirurginių operacijų skausmai.

4.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, nurodykite, kurias nervinės sistemos struktūras veikia morfinas, kad žmogus nejaučia skausmo.

4.2. Paaiškinkite, kodėl šios nuskausminančios priemonės negalima vartoti ilgai.

5. Grafike pateiktas ryšys tarp psichoaktyvių medžiagų daromos fizinės žalos ir sukeltos priklausomybės.



5.1. Remiantis pateiktu grafiku, padarykite apibendrintą išvadą apie psichoaktyvių medžiagų daromą fizinę žalą ir sukiamą priklausomybę.

5.2. Tabako ir alkoholio galima įsigyti legaliai. Įvardykite po dvi prevencines priemones, kurios galėtų sumažinti tabako ir alkoholio vartojimą.

5.3. Gamtamokslinis tyrinėjimas (C).

28.1.2. Membranos sandara ir pernaša per membraną.

Tema. Medžiagų pernaša (osmosas) augalinėse ląstelėse

BP. Susieti fosfolipidų savybes (hidrofiliskumas ir hidrofobiškumas) su dvisluoksnės membranos susidarymu ir jos takumu. Mokomasi apibūdinti pasyviąją pernašą (osmosą, difuziją, palengvintą difuziją), kaip procesą, kuris vyksta per membraną nenaudojant ATP 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.

C2. Formuluoja probleminius klausimus, su jais susietą tyrimo tikslą, hipotezę.

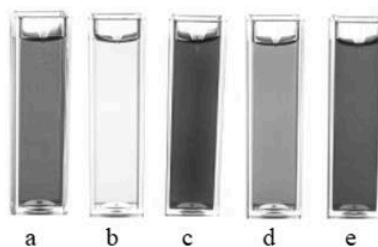
C5. Analizuoja gautus duomenis, atlieka reikalingus skaičiavimus ir pertvarkymus, pateikia juos tinkamais būdais. Interpretuoja rezultatus, įvertina jų patikimumą.

Pagal pateiktą tyrimo situaciją ją atpažįsta, formuluoja tyrimo tikslą. (C2.1.)	Pagal pateiktą tyrimo situaciją ją atpažįsta, formuluoja tyrimo hipotezę ir analizuoja probleminę situaciją (C2.2.).	Naujame kontekste atpažįsta ir įvardija probleminę tyrimo situaciją su kalorimetro panaudojimu. (C2.3.)	
---	--	---	--

Apibendrina gautus duomenis nurodo, kokių sąlygų turėjo laikytis mokiniai, ruošdami burokėlio juosteles tyrimui. (C5.1.)	Apibendrina gautus duomenis nurodo, kokių sąlygų turėjo laikytis mokiniai, atpažįsta ir įvertina tyrimo pakitimus. (C5.2.)	Analizuoja, gautus duomenis ir juos susieja burokėlio ląstelės plazminės membranos sandara. (C5.3.)	Analizuoja, apdoroja gautus tyrimo duomenis, nubraižo grafiką, pasitelkia skaitmenines technologijas ir ieško papildomos informacijos (C5.4.)
--	--	---	---

Burokėlių ląstelėse kaupiami *raudoni pigmentai betalainai*. Yra žinoma, kad šių pigmentų galima aptikti ne tik centrinėje vakuolėje, bet ir prie ląstelės membranos. Mokiniai tyrimo metu supjaustė burokėlio šakniavaisį juostelėmis ir pamerkė į distiliuotą vandenį 2 val. Tęsdami tyrimą burokėlio juosteles sudėjo į 5 mėgintuvėlius, užpylė nauju distiliuotu vandeniu ir patalpino 30 min. skirtingoje temperatūroje.

Temperatūra	Mėgintuvėliai
20	I
30	II
40	III
50	IV
60	V



Slenkstinis lygis**(C2.1.)**

1. Įvardykite, kokių tikslų mokiniai atliko šį bandymą.
2. Kokių tikslų mokiniai pamerkė burokėlio juosteles į distiliuotą vandenį ir paliko 2 val.?

(C5.1.)

3. Nurodykite dvi sąlygas, kurių turėjo laikytis mokiniai, ruošiant burokėlio juosteles tyrimui atlikti.

Patenkinamas lygis**(C2.2.)**

1. Kokiai hipotezei patikrinti buvo atliktas tyrimas?
2. Mokiniai tyrimo pabaigoje sumaišė mėgintuvėlius ir atsitiktine tvarka, sužymėjo juos a-e raidėmis. Remdamiesi tyrimo rezultatais, nustatykite ir greta mėgintuvėlių lentelėje užrašykite, kurioje temperatūroje jie buvo laikyti.

(C5.2.)

3. Pateikite du būdus, kaip mokiniai, nenaudodami jokių prietaisų, nustatė, kurie mėgintuvėliai buvo laikomi nuo mažiausios iki didžiausios temperatūros.

Pagrindinis lygis**(C2.3.)**

1. Nurodykite du būdus, kaip reikėtų šį bandymą atlikti, kad rezultatai būtų patikimesni. Siekdami įsitikinti, kad sumaišytus mėgintuvėlius atrinko teisingai, mokiniai kiekvieną vandens mėginį ištyrė kalorimetru. Lentelėje pateikiami rezultatai.

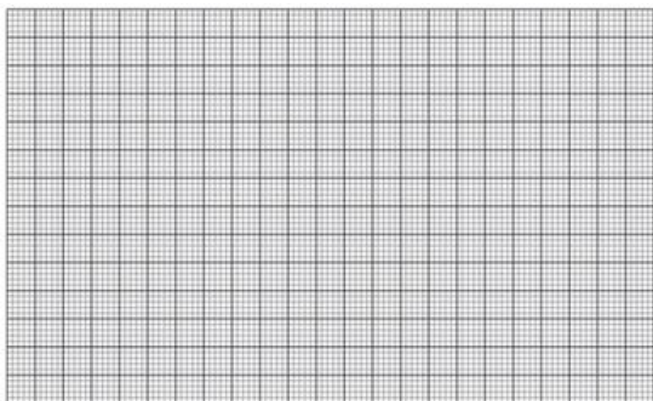
<u>Temperatūra</u>	<u>Mėgintuvėliai</u>
20	0.05
30	0.18
40	0.42
50	0.63
60	0.81

(C5.3.)

2. Susiekite burokėlio ląstelės plazminės membranos sandarą su gautais tyrimo rezultatais, naudojant kalorimetrą.

Aukštesnysis lygis**(C5.4.)**

1. Pagal tyrimo rezultatus, naudojant kalorimetrą, nubraižykite grafiką.



2. Antrojo tyrimo metu nustatyta, kad burokėlio ląstelių membranų pralaidumas padidėjo, sumažinus vandenilio jonų koncentraciją (pH). Paaiškinkite, kodėl.

3. Naudodamiesi papildomais šaltiniais įvardykite, kokia burokėliuose kaupiamų pigmentų betalainų nauda žmogaus sveikatai.

5.4. Gamtos objektų ir reiškinių pažinimas (D).

29.1.3. Kraujas ir jo funkcijos.

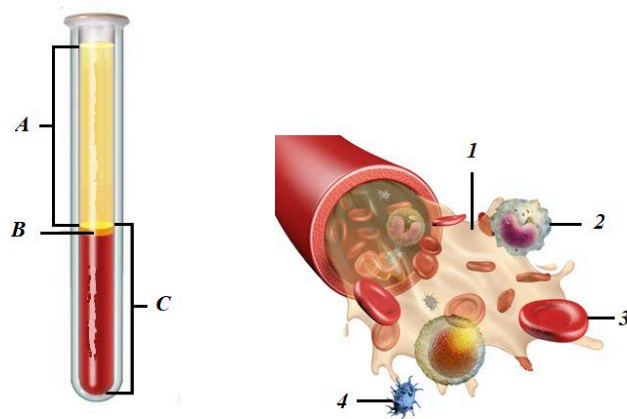
Tema. Kraujo sandara ir funkcijos

BP. Mokomasi apibūdinti kraują kaip jungiamąjį audinį, kurį sudaro kraujo ląstelės ir kraujo plazmą.

D1. Atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina.

Atpažįsta ir įvardija, iš ko sudarytas kraujas, tinkamai vartodamas sąvokas nurodo vieną jo funkcijas. (D1.1.)	Įvardina tiksliai pažymėtas kraujo sudarančias ląsteles, tinkamai vartodamas sąvokas nurodo dvi jo funkcijas (D1.2.)	Apibūdina kraujo sandarą, įvardydamas jo dalis ir tiksliai vartodamas sąvokas paaiškina atliekamas funkcijas. Naujame kontekste (situacijoje) braižo lentelę ir sieja užduotį su įvesties informacija. (D1.3.)	Nurodo, kuriomis raidėmis įvesties piešinyje pažymėtos kraujo ląstelės. Naujame kontekste (situacijoje), pildo lentelę, tiksliai nurodydamas kraujo plazmos medžiagas ir jų funkcijas. Vizualizuoja klausimą pagal aprašytą situaciją, sieja schemoje pavaizduotą informaciją su kraujo atliekamomis funkcijomis. (D1.4.)
--	--	--	---

Paveiksle dviem skirtingais būdais pavaizduota kraujo sandara.



Slenkstinis lygis

1. Išvardinkite kraujo sudedamąsias dalis, pažymėtas A ir C raidėmis.
2. Jeigu iš mėgintuvėlio A, B ir C vietų būtų paimti mėginiai, kuriuos kraujo kūnelius aptiktumėte? (Nurodykite skaičių ir įvardykite).
3. Nurodykite kraujo funkcijas.

Patenkinamas lygis

1. Išvardinkite kraujo sudedamąsias dalis, pažymėtas A ir C raidėmis.
- 2 Naudodamiesi papildoma medžiaga pateikite vieną argumentą, kodėl mėgintuvėlyje B raide pažymėtas kraujo fragmentas nėra išskiriamas kaip sudedamoji dalis?

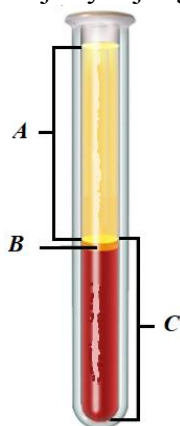
3. Jeigu iš mėgintuvėlio A, B ir C vietų būtų paimti mėginiai, kuriuos kraujo forminius elementus aptiktumėte? (Nurodykite skaičių ir įvardykite).
4. Išvardykite kraujo funkcijas ir vieną iš jų apibūdinkite.

Pagrindinis lygis

1. Nurodykite, kokiomis raidėmis pažymėtos kraujo sudedamosios dalys. Atsakymą pagrįskite.
2. Mokinys iš skirtingų mėgintuvėlio vietų (A, B ir C) tyrimams paruošė preparatus. Nubraižykite lentelę ir ją užpildykite įvardydami bei susiedami raides su skaičiais.
3. Išvardykite kraujo funkcijas ir dvi iš jų paaiškinkite.

Aukštesnysis lygis

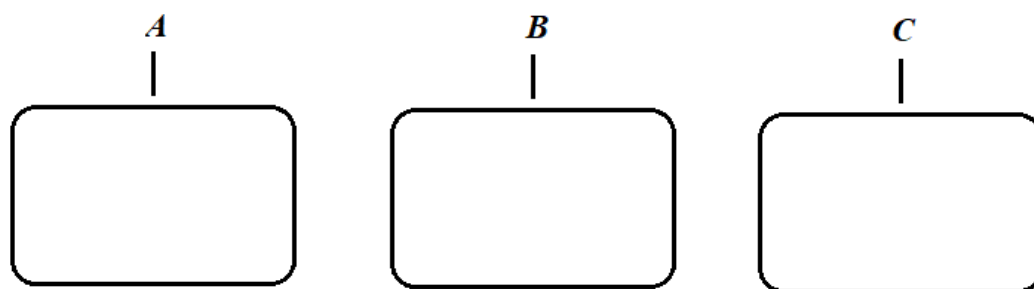
Kraujas yra jungiamasis audinys.



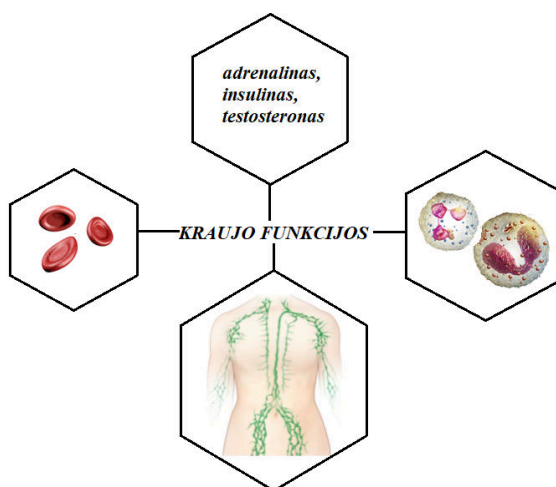
1. Nurodykite, kokiomis raidėmis pažymėtos kraujo ląstelės. Atsakymą pagrįskite.
2. Užpildykite lentelę ir susiekite kraujo skystąją dalį su atliekamomis funkcijomis.

Kraujo plazma	Medžiaga	Funkcija
		palaiko osmosinį slėgį ir pH
	gliukozė	
	druskos	
		padedą krešėti kraujui
		skatina arba slopina organų veiklą
	baltymas	

3. Nupieškite, kraujo forminius elementus, kuriuos aptiktumėte preparatuose, paruoštuose iš mėgintuvėlio A-C vietų.



4. Sukurkite darbo schemą, pagal kurią mokinys iš skirtingų mėgintuvėlio vietų galėtų paimti mėginius preparatams paruošti ir atlikti, stebint mikroskopu.
5. Analizuodami schemą nurodykite kraujo funkcijas ir jas tarpusavyje susiekite.



28.1.2. Membranos sandara ir pernaša per membraną.

Tema. Plazminės membranos sandara ir funkcijos.

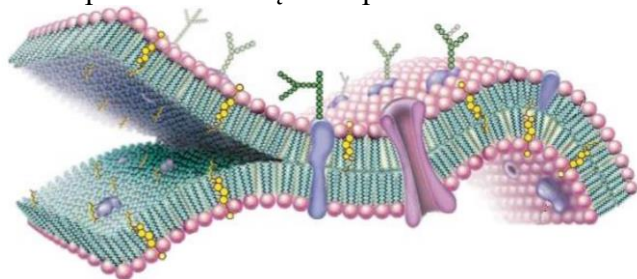
BP. Mokomasi atpažinti ir apibūdinti ląstelės plazminę membraną sudarančius lipidus (fosfolipidai, cholesterolis), baltymus (baltymus nešiklius, baltymus kanalus, receptorinius baltymus, glikoproteinus) ir apibūdinti jų funkcijas; aiškinasi S. Singerio ir G. Nikolsono takiosios mozaikos modelį. Susieti fosfolipidų savybes (hidrofiliskumas ir hidrofobiškumas) su dvisluoksnės membranos susidarymu ir jos takumu.

D1. Atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina.

Atpažįsta ir įvardija ląstelės plazminę membraną sudarančius lipidus, baltymus, angliavandenius įprastame kontekste ir nurodo šių medžiagų savybes ir funkcijas tinkamai vartodamas terminus ir sąvokas (D1.1.).	Apibūdina ląstelės plazminę membraną sudarančius lipidus, baltymus, angliavandenius įprastame kontekste, naujame apibūdina šių medžiagų savybes ir funkcijas tinkamai vartodamas terminus ir sąvokas (D.1.2.).	Nagrinėja ląstelės plazminę membraną sudarančius lipidus, baltymus, angliavandenius naujame kontekste, šių medžiagų savybes ir funkcijas apibūdina savybes ir funkcijas tinkamai vartodamas terminus ir sąvokas (D.1.3.).	Nagrinėja ir vertina ląstelės plazminę membraną sudarančius lipidus, baltymus ir angliavandenius naujame kontekste, paaiškina jų savybes ir funkcijas tinkamai vartodamas terminus ir sąvokas (D.1.4.).
--	--	---	---

Slenkstinis lygis

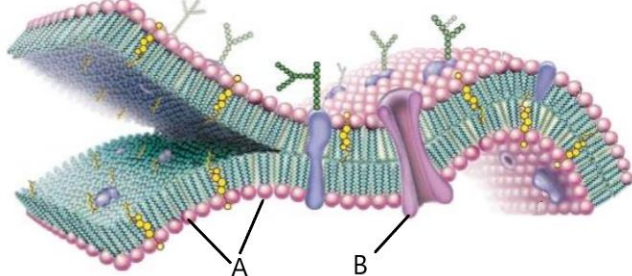
Paveiksle pavaizduotas ląstelės plazminės membranos fragmentas.



1. Paveiksle raide A pažymėkite fosfolipidus, B – baltymus.
2. Nurodykite du procesus, kuriuose dalyvauja membranos baltymai.
3. Įvardinkite, kokią funkciją membranoje atlieka fosfolipidai.

Patenkinamas lygis

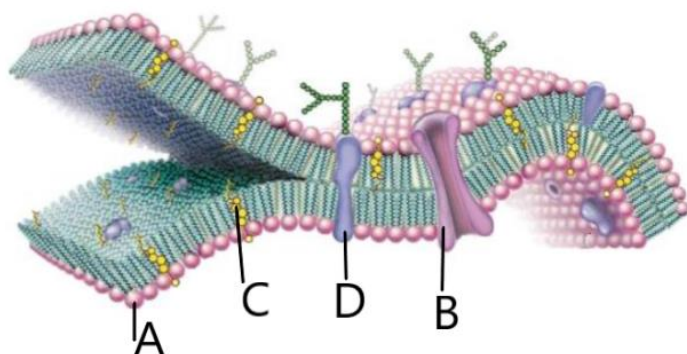
Paveiksle pavaizduota ląstelės plazminė membrana.



1. Kaip vadinami paveiksle raidėmis A ir B pažymėti membraną sudarantys cheminiai junginiai?
2. Apibūdinkite, kaip A dalies molekulių savybės lemia šių molekulių išsidėstymą membranoje.
3. Nurodykite, kaip vadinama biologinę membraną sudaranti medžiaga, kuri mažina membranos laidumą ir lipidų bei baltymų judrumą.

Pagrindinis lygis

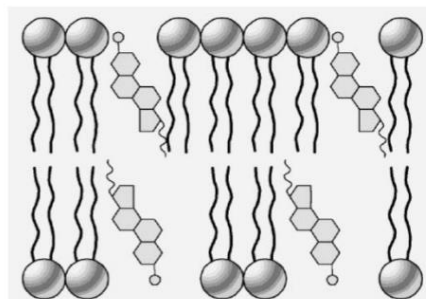
Paveiksle pavaizduotas ląstelės plazminės membranos fragmentas.



1. Nurodykite, kaip vadinami paveiksle raidėmis pažymėti membraną sudarantys cheminiai junginiai.
2. Apibūdinkite medžiagų pernašą pro plazminę membraną, susiedami ją su raide A pažymėtų medžiagų sandara ir išsidėstymu.
3. Įvardykite, koku būdu stambios baltymų molekulės patenka į ląstelę, ir apibūdinkite, kaip vyksta šis procesas.

Aukštesnysis lygis

Cholesterolis organizme atlieka įvairias funkcijas, viena iš jų – reguliuoti plazminės membranos takumą. Žemiau pavaizduota tarp fosfolipidų įsiterpusios cholesterolio molekulės membranoje.



1. Kokių dar molekulių, nepavaizduotų paveiksle, būna plazminėje membranoje?
2. Apibūdinkite, kaip pasikeistų medžiagų pernaša į ląstelę, jei visa ląstelės plazminė membrana būtų sudaryta tik iš paveiksle matomų molekulių.
3. Paaiškinkite, kokią įtaką cholesterolio molekulės daro membranos takumui.
4. Kokios organų sistemos ligas dažniausiai sukelia cholesterolio perteklius?
5. Kokio vitamino gamybai organizmas naudoja cholesterolį?

29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas.

Tema. Endokrininės liaukos ir jų išskiriami hormonai.

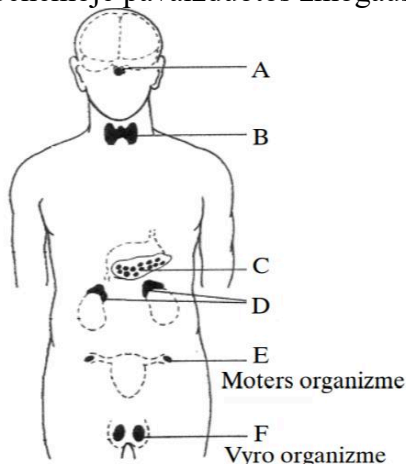
BP. Mokomasi apibūdinti endokrinines liaukas ir jų išskiriamus hormonus: skydliaukė (tiroksinas), hipofizė (ADH, LH, FSH), kasa (insulinas ir gliukagonas), antinksčiai (adrenalinai), lytinės liaukos (testosteronas, progesteronas, estrogenai).

D1. Atpažįsta biologijos mokslo objektus ir reiškinius, juos apibūdina.

Atpažįsta ir įvardija endokrinines liaukas įprastame kontekste, nurodo jų savybes ir išskiriamus hormonus, tinkamai vartoja terminus ir sąvokas (D1.1.).	Apibūdina endokrininių liaukų sandarą ir funkcijas įprastame kontekste, tinkamai vartoja terminus ir sąvokas (D1.2.).	Nagrinėja ir apibūdina endokrininių liaukų savybes ir jų išskiriamų hormonų reikšmę žmogaus organizmui naujame kontekste tinkamai vartoja terminus ir sąvokas (D1.3.)	Nagrinėja, vertina, ir paaiškina endokrininių liaukų išskiriamų hormonų reikšmę žmogaus organizmui naujame kontekste tinkamai vartodamas terminus ir sąvokas (D1.4.).
--	---	---	---

Slenkstinis lygis

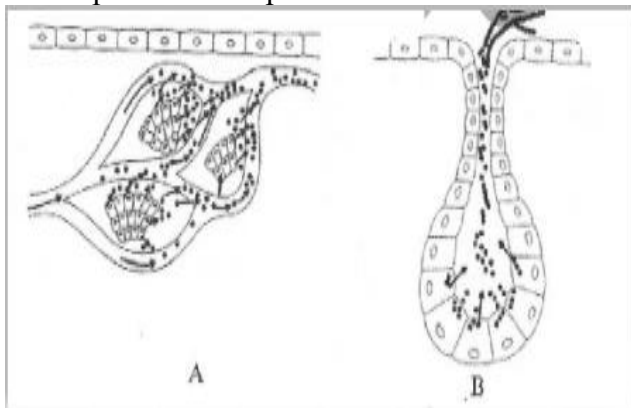
Schemoje pavaizduotos žmogaus endokrininės liaukos.



1. Įvardykite schemose raidėmis pažymėtas endokrinines liaukas.
2. Nurodykite po vieną hormoną, kurį išskiria šios liaukos.

Patenkinamas lygis

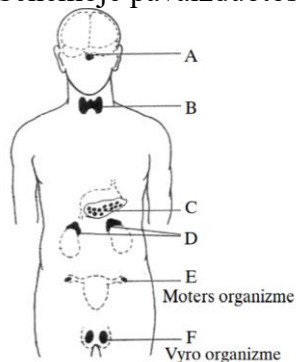
A ir B paveiksluose pavaizduotos liaukos viena iš jų egzokrininė, kita – endokrininė liauka.



1. Nurodykite kuri liauka yra endokrininė, o kuri egzokrininė.
2. Nurodykite, kokiais sandaros ir funkcijų požymiais šios liaukos yra panašios.
3. Nurodykite du šių liaukų skirtumus.
4. Pateikite po du A ir B liaukų pavyzdžius.
5. Apibūdinkite vieną endokrininę liauką.

Pagrindinis lygis

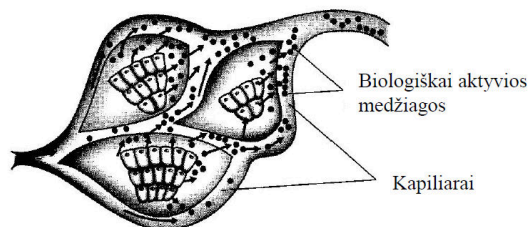
Schemoje pavaizduotos žmogaus endokrininės liaukos.



1. Įvardykite paveiksle raidėmis E ir F pažymėtas liaukas ir paaiškinkite jų išskiriamų hormonų reikšmę žmogaus organizmui.
2. Nurodykite liaukos, paveiksle pažymėtos raide C, gaminamus hormonus.
3. Paaiškinkite, kas nutiktų žmogaus organizmui trūkstant šių hormonų?
4. Kurios liaukos išskiriamų hormonų kiekis veikia žmogaus medžiagų apykaitą, psichikos raidą ir atmintį?

Aukštesnysis lygis

Paveiksle schemiškai pavaizduota vidaus sekrecijos liauka.



1. Nurodykite iš kurio audinio yra sudaryta vidaus sekrecijos liauka.
2. Įvardykite, koku būdu į kapiliarus patenka biologiškai aktyvios medžiagos.
3. Viena iš žmogaus organizmo vidaus sekrecijos liaukų gamina tam tikrą biologiškai aktyvią medžiagą. Patekusi į kraują, ši medžiaga aktyvina kai kurias organizmo funkcijas ir padeda prisitaikyti prie netikėtų aplinkos sąlygų, reaguoti į stresą, sutelkti jėgas.

3.1. Įvardykite šią biologiškai aktyvią medžiagą.

3.2. Kaip padidėjusi šios biologiškai aktyvios medžiagos koncentracija veikia ilgusius nuotolius bėgančio sportininko gliukozės kiekį kraujyje? Paaškindite, kokia yra gliukozės kiekio pokyčio reikšmė sportininko organizmui.

4. Suvalgius daug angliavandenių turinčio maisto, žmogaus organizme kraujyje padaugėja tam tikrų medžiagų. Paaškindite, kuris hormonas ir kaip veikia, atstatant kraujyje šios medžiagos pusiausvyrą?

5. Nurodykite, kokių endokrininių liaukų hormonai reguliuoja gliukozės koncentraciją kraujyje.

28.3.2. Mejozė.

Tema. Mejozė ir genetinė įvairovė.

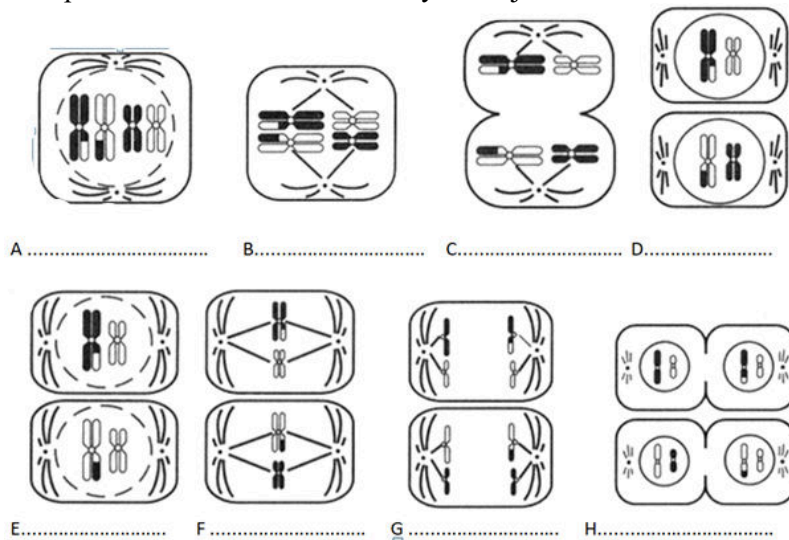
BP. Mokomasi apibūdinti ląstelių dalijimąsi mejozės būdu (interfazė, mejozė I, mejozė II, citokinezė), kaip procesą, kurio metu ląstelei dalantis susidaro viengubą chromosomų rinkinį turinčios ląstelės. Mokomasi susieti meiotinio ląstelių dalijimosi etapus su skirtingą genetinę informaciją turinčių ląstelių susidarymu: mejozė I – su krosingoveriu profazėje I ir atsitiktiniu homologinių chromosomų išsidėstymu metafazėje I.

D3. Aiškina reiškinį dėsningumus, atpažįsta priežastis ir pasekmės ryšius, taiko gamtos mokslo dėsnius.

Atpažįsta ir įvardija mejozės procesą. Nurodo priežastį, kuri lemia lytinių ląstelių haploidiškumą (D3.1.).	Atpažįsta ir apibūdina mejozės procesą, apibūdina priežastis, kurios lemia lytinių ląstelių haploidiškumą (D3.2.).	Paaškina mejozės procesą. Paaškina, kokios priežastys lemia lytinių ląstelių haploidiškumą (D3.3.).	Paaškina ir iliustruoja pavyzdžiais mejozės procesą. Paaškina priežastis, kurios lemia lytinių ląstelių haploidiškumą ir apibūdina haploidiškumo reikšmę apvaisinimo procese (D3.4.).
---	--	---	---

Slenkstinis lygis

Schemose pavaizduotos nuosekliai išdėstytos mejozės fazės.



1. Nurodykite raidėmis pažymėtų fazių pavadinimus.

2. A fazėje pavaizduotos chromosomos sudaro poras. Kaip vadinamos tokios vieną porą sudarančios chromosomos.

3. Kiekviena chromosoma sudaryta iš dviejų identiškų chromatidžių. Kokio proceso metu susidaro šios chromatidės?

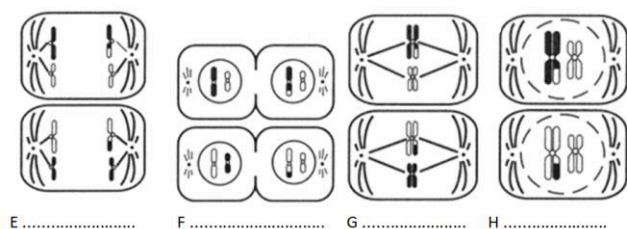
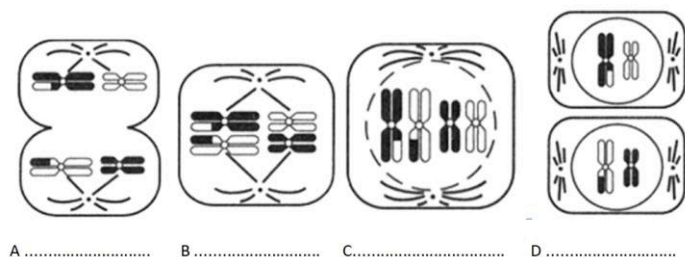
4. Kuris teiginys yra teisingas:

- seserinės chromatidės turi vienodus alelius.
- seserinės chromatidės turi skirtingus alelius.

5. Koks chromosomų rinkinys ($2n$ ar n) bus ląstelėse, kurios pažymėtos A ir H raidėmis.

Patenkinamas lygis

Schemose pavaizduotos nenuosekliai išdėstytos mejozės fazės.



1. Nurodykite teisingą eiliškumą ir užrašykite kiekvienos fazės pažymėtos raidėmis pavadinimą.

2.1. Kurioje fazėje vyksta krosingoveris.

2.2. Apibūdinkite krosingoverį.

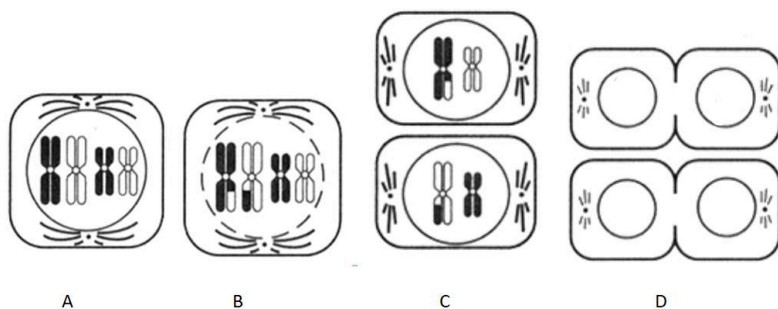
2.3. Kokia šio proceso reikšmė palikuonių įvairovei?

3. Kokį chromosomų rinkinį pavaizduotos ląstelės turi po mejozės?.

4. Palyginkite naujai susidariusių ląstelių chromosomas su motininės ląstelės chromosomomis.

Pagrindinis lygis

Schemoje pavaizduota mejozė gyvūninėje ląstelėje.



1. Koks šios ląstelės diploidinis chromosomų skaičius?

2. Nurodykite, kur galima rasti tokiu būdu besidalijančių ląstelių žinduolių organizme.

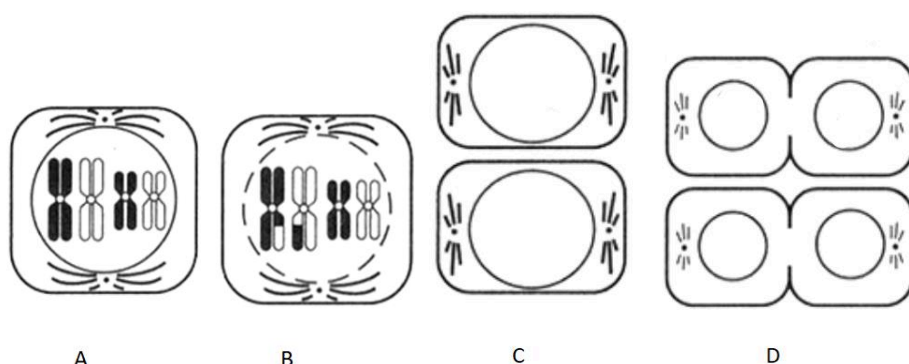
3. Kokia mejozės fazė schemoje pavaizduota B raide?

4. Užbaikite pildyti mejozės schemą, pavaizduodami chromosomas D raide pažymėtose ląstelėse.

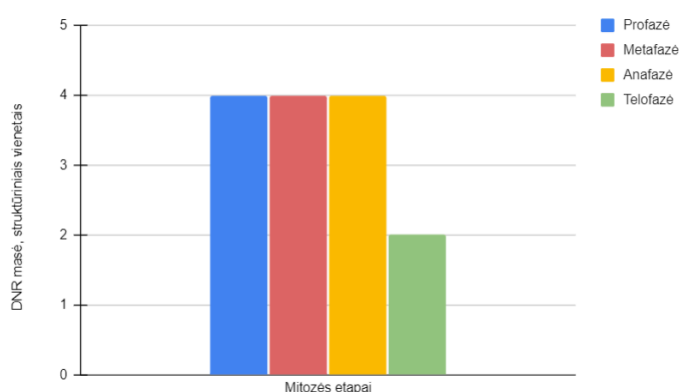
5. Kuo svarbu organizmui, kad lytinėse ląstelėse perpus sumažėja chromosomų skaičius?

Aukštesnysis lygis

Schemoje pavaizduota mejozė gyvūninėje ląstelėje.



1. Užbaikite pildyti mejozės schemą, pavaizduodami chromosomas C ir D raidėmis pažymėtose fazėse.
2. Išnagrinėkite historgramą, kuri rodo vienoje organizmo ląstelėje esančios DNR kiekį skirtingose mitozės fazėse



- 2.1. Kiek sutartinių DNR masės vienetų bus vienoje šio organizmo ląstelėje po I mejozės dalijimosi?
- 2.2. Kiek vienetų DNR bus po mejozės susidariusioje gametoje?
3. Tarkim organizmo haploidinis chromosomų rinkinys yra lygus 6. Kiek chromatidžių šio organizmo vienoje ląstelėje vienu metu gali dalyvauti krosingoveryje?
4. Apibūdinkite B mejozės fazėje įvykusius procesus, kurie lemia lytinių ląstelių genetinę įvairovę.

5.5. Problemų sprendimas ir refleksija (E) .

29.5. Ekologija.

29.5.3. Energijos ir medžiagų virsmas biosferoje.

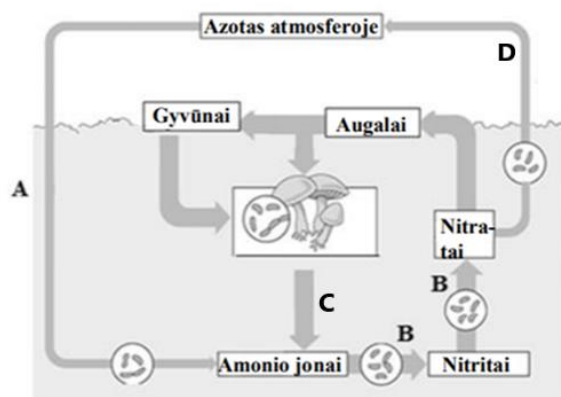
Tema. Azoto apytakos ciklas.

BP. Remiantis azoto ciklo schema, mokomasi paaiškinti medžiagų apytaką biosferoje ir apibūdinti skaidytojų, nitrifikuojančių, azotą fiksuojančių ir denitrifikuojančių bakterijų vaidmenį azoto apytakai.

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

Nagrinėja azoto apytaką biosferoje, tikslingai taiko turimas žinias ir gebėjimus apie azoto apytakos ciklą įprastose situacijose (E2.1.).	Nagrinėja azoto apytaką biosferoje, tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas žinias ir gebėjimus apie azoto apytakos ciklą įprastose situacijose (E2.2.).	Nagrinėja azoto apytaką biosferoje, tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas žinias ir gebėjimus apie azoto apytakos ciklą įvairiose situacijose (E2.3.).	Nagrinėja azoto apytaką biosferoje, tikslingai ir kūrybiškai taiko turimas žinias ir gebėjimus apie azoto apytakos ciklą įvairiose situacijose ir naujuose akademiniuose kontekstuose (E2.4.).
---	---	---	--

Schemoje supaprastintai pavaizduota azoto apytaka biosferoje.



Slenkstinis lygis

1. Remdamiesi schema, nurodykite, iš kur augalai ir gyvūnai gauna azoto.
2. Nurodykite **dvi** organines medžiagas, kurių sintezei augalai ir gyvūnai naudoja azotą.
3. Kurie mikroorganizmai dalyvauja schemoje C raide pažymėtame procese?

Patenkinamas lygis

- 1.1. Apibūdinkite, kaip augalų ir gyvūnų biomasėje esantis azotas grąžinamas į azoto apytakos ratą.
- 1.2. Nurodykite, kuria raide schemoje pažymėtas šis procesas.
3. Kokiais būdais dirvožemyje esančio azoto perteklius gali patekti į žmogaus organizmą?

Pagrindinis lygis

1. Augalams pritrūktų azoto, jeigu dirvoje nevyktų procesai, schemoje pažymėti A ir B rodyklėmis. Įvardykite šiuos procesus.
2. Remiantis pavaizduota schema apibūdinkite D raide pažymėtą procesą.
3. Ūkininkai norėdami turėti augalams reikalingų natūralių trąšų, visas augalines atliekas kompostuoja.
 - 3.1. Paaiškinkite, kaip ūkininkas turėtų įsirengti ir prižiūrėti komposto dėžę, kad jo komposte išliktų, kuo daugiau augalams reikalingų azoto junginių.
 - 3.2. Ūkininkas į komposto dėžę sukrovė nušienautą žolę. Įvardinkite ir apibūdinkite komposto dėžėje vykstančius procesus susijusius su azoto apykaita.

Aukštesnysis lygis

1. Norėdami gauti didesnę derlių, ūkininkai dirvas papildomai tręšia azoto turinčiomis trąšomis. Nurodykite dvi priežastis, kodėl dirvoje ima trūkti azoto junginių.
2. Paaiškinkite, kokį poveikį gausus dirvų tręšimas azoto trąšomis gali turėti greta esantiems vandens telkiniams.
3. Kaip suprasdamas azoto apytakos ciklą ir nenaudodamas trąšų ūkininkas gali padidinti dirvoje azoto junginių kiekį.

5.6. Žmogaus ir gamtos dermės pažinimas (F).

29.1.7. Organizmų funkcijų valdymas.

Tema. Psichoaktyviųjų medžiagų poveikis žmogaus nervų sistemai.

BP. Mokomasi apibūdinti stimuliuojančių ir slopinančių narkotinių medžiagų poveikį nervinio signalo perdavimui sinapsėse ir nervų sistemos veiklai.

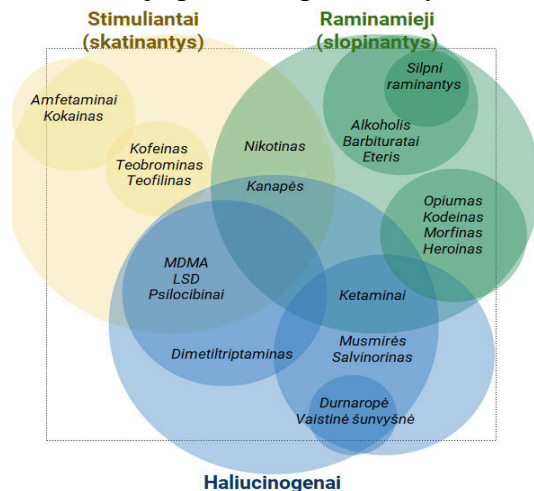
F1. Įvardija save kaip gamtos dalį, apibūdina organizme vykstančius procesus ir pokyčius remdamasis biologijos mokslo žiniomis, paaiškina sveikos gyvensenos principus ir jų laikosi.

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

Nurodo organizme vykstančius procesus ir pokyčius remdamasis mokslo žiniomis, nurodo sveikos gyvensenos principus. Įvardija psichoaktyvias medžiagas ir nurodo jų poveikį žmogaus nervų sistemai (F1.1.).	Apibūdina organizme vykstančius procesus ir pokyčius remdamasis mokslo žiniomis, apibūdina sveikos gyvensenos principus. Apibūdina, kuo pavojingos psichoaktyvios medžiagos (F1.2.)	Paaškina žmogaus gyvenimo būdo ir aplinkos veiksnių įtaką sveikatai, pateikia praktinių sveikatos stiprinimo ir sveikos aplinkos kūrimo pavyzdžių. Paaškina, kokios psichoaktyvių medžiagų vartojimo pasekmės žmogui ir visuomenei (F1.3.).	Analizuoja ir diskutuoja apie žmogaus gyvenimo būdo ir aplinkos veiksnių įtaką sveikatai, siūlo sveikatos stiprinimo ir sveikos aplinkos kūrimo priemones. Argumentuotai diskutuoja apie psichoaktyvių medžiagų vartojimo pasekmės žmogui, jo artimai aplinkai ir visuomenei (F1.4.).
---	---	---	---

Slenkstinis lygis

1. Schemoje pateiktos psichoaktyvios medžiagos ir jų skirstymas pagal veikimo principą.



1.1. Pasinaudodami pateikta schema ir informaciniais šaltiniais pateikite stimuliuojantį, slopinantį ir haliucinogeninį poveikį turinčių psichoaktyvių medžiagų pavyzdžių.

1.2. Paaškindite, kokį poveikį žmogaus nervų sistemai daro slopinančios psichotropinės medžiagos.

1.3. Nurodykite, kuri iš slopinantį poveikį turinčių medžiagų yra legali.

1.4. Tabakas priskiriamas prie medžiagų, kurios sukelia psichikos ir elgesio sutrikimus. Kuri tabake esanti medžiaga sukelia vartojimo priklausomybę.

2. Lentelėje pateikta informacija, kaip atsiranda žmogaus priklausomybė nuo tabako.

Rūkymo trukmė, per dieną surūkytų cigarečių skaičius.	Rūkymo stadija	Rūkymo tipas	Tikimybė mesti rūkyti	Pasekmės metus rūkyti
Nuo 5 iki 10 metų, vidutiniškai po 5 cigaretes kasdien	I stadija – psichologinė priklausomybė	Žaidimas ir stimuliavimas (patinka atplėšti pakelį, sumaigyti cigaretę, pajusti tabako kvapą)	Didelė	Nėra

Nuo 5 iki 20 metų, iki 20 cigarečių per dieną	II stadija – fiziologinė priklausomybė	Atsipalaidavimas (cigaretės ramina, padeda susikaupti, teikia malonumą)	Maža	Aiški abstinencija
Daugiau kaip 20 metų, 20 ir daugiau cigarečių per dieną, rūkoma net naktį	III stadija – visiška priklausomybė	Gyvybiškas poreikis (rūkoma automatiškai, neskaičiuojant surūkytų cigarečių; neįmanoma apsieiti be cigaretės)	Labai maža arba jos nėra	Sunki abstinencija

2.1. Nurodykite medžiagą, kuri kaupiasi rūkančio žmogaus kvėpavimo takuose.

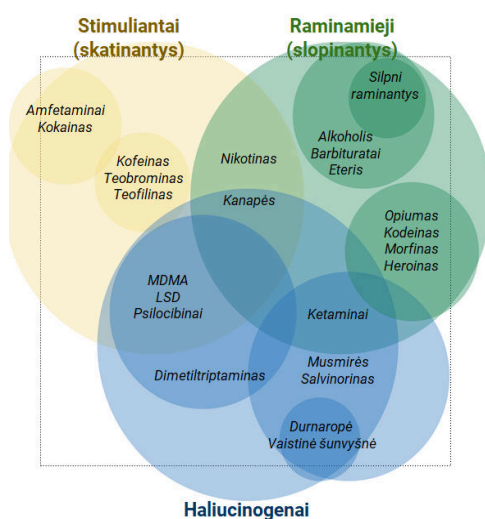
2.2. Remdamiesi lentele nurodykite, nuo ko priklauso rūkymo stadija?

2.3. Kodėl keičiantis rūkymo tipui tikimybė mesti rūkyti mažėja?

2.4. Pateikite du argumentus, kodėl neverta rūkyti.

Patenkinamas lygis

1. Schemoje pateiktos psichoaktyvios medžiagos ir jų skirstymas pagal veikimo principą.



1.1. Pasinaudodami pateikta schema nurodykite, kokios yra legalios psichoaktyvios medžiagos ir kokiai psichoaktyvių medžiagų grupei pagal savo veikimo principą jos priklauso.

1.2. Durnaropės žmonės augina kaip dekoratyvinius augalus. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais paruoškite trumpą pranešimą ir paaiškinkite, kuo žmogaus organizmui pavojinga durnaropė.

2. Degančios cigaretės dūmuose yra daug žmogaus organizmui kenksmingų medžiagų.

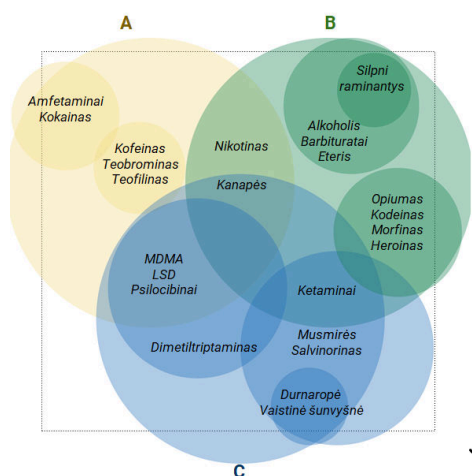
2.1. Kuri medžiaga išsiskirianti degant cigaretei, sukelia rūkaliams būdingą kosulį.

2.2. Apibūdinkite, kaip ši medžiaga paveikia žmogaus kvėpavimo takų epitelį.

2.3. Kuria lėtine kvėpavimo takų liga dažniausiai serga rūkaliai?

Pagrindinis lygis

1. Schemoje pateiktos psichoaktyvios medžiagos, kurios pagal veikimo principą suskirstytos į A, B, C grupes.



1.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais įvardykite, koks veikimo principas būdingas A, B, C grupės psichoaktyvioms medžiagoms.

1.2. Kai kurios pateiktos diagramos dalys persidengia. Remdamiesi diagrama ir informaciniais šaltiniais paaiškinkite, kokią įtaką nikotinas daro žmogaus centrinei nervų sistemai.

2. Nurodykite dvi priežastis, dėl kurių rūkančių kraujuje yra mažiau deguonies.

3. Paaiškinkite, kodėl rūkaliams sunku kvėpuoti lipant laiptais ir kopiant į kalnus?

4. Paaiškinkite, kas yra pasyvus rūkymas, kuo jis kenksmingas nerūkančiam žmogui.

Aukštesnysis lygis

1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais pateikite po du pavyzdžius slopinančio, stimuliuojančio ir haliucinogeninio poveikio psichoaktyvių medžiagų.

2. Apibūdinkite, kaip veikia žmogaus nervų sistemą slopinančio ir stimuliuojančio poveikio psichoaktyvios medžiagos.

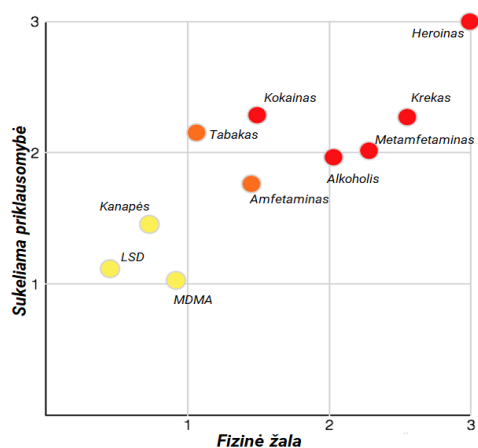
3. Paaiškinkite, kokį poveikį perduodant nervinį signalą sinapsėse daro psichoaktyvios medžiagos.

4. Viena iš psichoaktyvių medžiagų yra morfinas, vertingiausias aguonų alkaloidas. Morfinu yra slopinami traumų bei chirurginių operacijų skausmai.

4.1. Pasinaudodami informaciniais šaltiniais, nurodykite, kurias nervinės sistemos struktūras veikia morfinas, kad žmogus nejaučia skausmo.

4.2. Paaiškinkite, kodėl šios nuskausminančios priemonės negalima vartoti ilgai.

5. Grafike pateiktas ryšys tarp psichoaktyvių medžiagų daromos fizinės žalos ir sukeltos priklausomybės.



5.1. Remiantis pateiktu grafiku, padarykite apibendrintą išvadą apie psichoaktyvių medžiagų daromą fizinę žalą ir sukeltą priklausomybę.

5.2. Tabako ir alkoholio galima įsigyti legaliai. Įvardykite po dvi prevencines priemones, kurios galėtų sumažinti tabako ir alkoholio vartojimą.