

TARTU ANNELINNA GÜMNAASIUMI BIOLOOGIA AINEKAVA GÜMNAASIUMIASTMELE

Gümnaasiumi bioloogias saadakse probleemide lahendamise kaudu tervikülevaade elu mitmekesisuse, organismide ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni, ökoloogia ning keskkonnakaitse ja rakendusbioloogia alustest. Seejuures saavad õpilased ülevaate bioloogiateaduste peamistest seaduspärasustest, teooriatest ja tulevikusuundumustest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest, mis aitab neid elukutsevalikus. Bioloogiateadmised ja -oskused omandatakse suurel määral loodusteaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste planeerimise ning nende tegemise, tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused.

KOOLIASTME LÕPUKS TAOTLETAVAD TEADMISED, OSKUSED JA HOIAKUD

- 1) väärtuspädevus – suutlikkus hinnata, tajuda ja väärtustada oma seotust loodusega;
- 2) sotsiaalne pädevus – suutlikkus ennast teostada, toimida teadliku ja vastutustundliku kodanikuna; teada ning järgida ühiskonnas kehtivaid väärtusi ja norme ning erinevate keskkondade reegleid; teha erinevates situatsioonides koostööd teiste inimestega; 2.3 enesemääratluspädevus – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi;
- 3) õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda ja hankida õppimiseks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ning seda plaani järgida; kasutada õpitut, sealhulgas õpioskusi ja -strateegiaid, erinevates kontekstides ning probleeme lahendades; analüüsida enda teadmisi ja oskusi, tugevusi ja nõrkusi ning selle põhjal edasiõppimise vajadust;
- 4) suhtluspädevus – suutlikkus ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada, arvestades olukordi ja suhtluspartnereid, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning mõista teabe- ja tarbetekste;
- 5) ettevõtlikkuspädevus – suutlikkus ideid luua ja neid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi; seada eesmärgid ja neid ellu viia; korraldada ühistegevusi, näidata initsiatiivi ja vastutada tulemuste eest; reageerida paindlikult muutustele ning võtta arukaid riske.

HINDAMISE ALUSED

Hindega „5” ehk „väga hea” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele täiel määral ja ületavad neid; **hindegaga „4” ehk „hea”** hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele;

hindegaga „3” ehk „rahuldav” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemused vastavad üldiselt õpilase õppe aluseks olevatele taotletavatele õpitulemustele, kuid esineb puudusi ja vigu;

hindegaga „2” ehk „puudulik” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemustes esineb olulisi puudusi;

hindegaga „1” ehk „nõrk” hinnatakse vaadeldava perioodi või vaadeldava temaatika õpitulemuste saavutatust, kui saavutatud õpitulemustes esineb olulisi puudusi ja areng puudub.

Viie palli süsteemis hinnatavate kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust nii, et hindegaga „5” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 90–100% maksimaalsest võimalikust punktide arvust, hindegaga „4” 75–89%, hindegaga „3” 50–74%, hindegaga „2” 20–49% ning hindegaga „1” 0–19%.

Kui hindamisel tuvastatakse kõrvalise abi kasutamine või mahakirjutamine, võib vastavat kirjalikku või praktilist tööd, suulist vastust (esitust), praktilist tegevust või selle tulemust hinnata hindegaga „nõrk”.

Kui kirjalikku või praktilist tööd, suulist vastust (esitust), praktilist tegevust või selle tulemust on hinnatud hindegaga „puudulik” või „nõrk” või on hinne jäänud panemata, antakse õpilasele võimalus järelevastamiseks või järeltöö sooritamiseks. Järelevastamise ja järeltöö sooritamise kord on sätestatud kooli õppekavas.

Kooliastme hinne kujuneb 4 kursuse tulemusena statsionaarses õppekavas.

Kursuse hinne arvestuslike ja jooksvate hinnete tulemusena, mis ei ole kursuse jooksul väljapandud hinnete aritmeetiline keskmine. Kursusehinde kujunemist tutvustab õpetaja iga kursuse algul.

Arvestuslike hinnete hulka kuuluvad:

- kontrolltööde hinded, mida hinnatakse numbriliste hinnetega 0-5 (vt TAGi gümnaasiumi õppekava paragrahv 3);
- jooksvad hinded suuliste ja kirjalike (sh individuaal- ja rühmatööde eest) vastuste eest, mida hinnatakse numbriliste hinnetega;
- klassitöös osalemine nt tunnis aktiivne vastamine, ülesannete lahendamine.

Vähemalt rahuldava kursusehinde saamiseks on vaja sooritada kõik kontrolltööd.

I kursus: Rakud ja organismid.

Teema: Bioloogia uurimisvaldkonnad.

Õpitulemused:

1) seostab eluslooduse organiseerituse tasemeid elu tunnustega ning kirjeldab neid uurivaid bioloogia haruteadusi ja elukutseid; 2) analüüsib loodusteadusliku meetodi rakendamisega seotud tekste ning annab neile põhjendatud hinnanguid.

Õppesisu:

Elu tunnused, elus- ja eluta looduse võrdlus. Eluslooduse organiseerituse tasemed ning nendega seotud bioloogia haruteadused ja vastavad elukutsed. Eluslooduse molekulaarset, rakulist, organismilist, populatsioonilist ja ökosüsteemilist organiseerituse taset iseloomustavad elu tunnused. Loodusteadusliku uuringu kavandamine ja läbiviimine ning tulemuste analüüsimine ja esitamine.

Loodusteadusliku meetodi rakendamine, lahendades bioloogiaalaseid ja igapäevaeluga seotud probleemülesandeid.

Põhimõisted: biomolekulid, organell, kude, rakk, organ, organism, populatsioon, kooslus, ökosüsteem, biosfäär, hüpotees, molekulaarbioloogia, histoloogia, tsütoloogia, anatoomia, füsioloogia.

Õpilaste tegevused:

- 1) põhjendab kaaslasele teadusliku meetodi vajalikkust loodusteadustes ja igapäevaelu probleemide lahendamisel;
- 2) analüüsib loodusteaduslikke artikleid;
- 3) osaleb arutelus, probleemide lahendamisel;
- 4) lahendab digitaalseid ning paberkandjal harjutusi, teste.

Teema: Organismide koostis.

Õpitulemused:

- 1) seostab vee omadusi organismide talitlusega;
- 2) selgitab peamiste katioonide ja anioonide tähtsust organismide ehituses ning talitluses;
- 3) seostab süsivesikute, lipiidide ja valkude ehitust nende ülesannetega; 4) võrdleb DNA ja RNA ehitust ning ülesandeid.

Õppesisu:

Elus- ja eluta looduse keemilise koostise võrdlus.

Vee omaduste seos organismide elutalitlusega.

Peamiste katioonide ja anioonide esinemine ning tähtsus rakkudes ja organismides.

Biomolekulide üldine ehitus ja ülesanded.

Organismides esinevate põhiliste biomolekulide – süsivesikute, lipiidide, valkude ja nukleiinhapete – ehituse ning talitluse seosed. DNA ja RNA ehituse ja ülesannete võrdlus.

Vee, mineraalainete ja biomolekulide osa tervislikus toitumises

Põhimõisted: mikroelemendid, makroelemendid, sahhariidid, lipiidid, küllastunud ja küllastumata rasvhapped, proteiinid, aminohapped, denaturatsioon, renaturatsioon, ensüüm, nukleiinhapped, nukleotiid, komplementaarsus, DNA, RNA, geen, kromosoom.

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab Venni diagrammi elus- ja eluta looduse keemilise koostise võrdlemiseks;
- 2) võrdleb erinevate organismide keemilist koostist kasutades infoallikatena usaldusväärseid veebiallikaid;
- 3) koostab skeemi vee, mineraalainete ja biomolekulide osa kohta tervislikus toitumises ja osaleb sel teemal arutelus; 4) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; 5) lahendab digitaalseid ning paberkandjal harjutusi, teste;
- 6) lahendab probleemülesandeid rühmas seoses tervisliku toitumisega.

Teema: Eukarüootsed rakud.

Õpitulemused:

- 1) seostab inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe rakkude ehitust nende talitlusega ning eristab vastavaid kudesid joonistel;
- 2) võrdleb ainete aktiivset ja passiivset transporti läbi rakumembraani;
- 3) eristab loomaraku peamisi koostisosi joonistel ning selgitab loomaraku osade ülesandeid raku bioloogilistes protsessides; 4) võrdleb looma-, taime- ja seeneraku ehitust ning eristab neid nähtuna joonistel.

Õppesisu:

Rakuteooria põhiseisukohad, selle olulisus eluslooduse ühtsuse mõistmisel.

Rakkude ehituse ja talitluse omavaheline vastavus peamiste inimese kudede näitel.

Päristuumse raku ehituse seos bioloogiliste protsessidega loomaraku põhjal.

Rakutuuma ja selles sisalduvate kromosoomide tähtsus.

Rakumembraani peamised ülesanded, ainete passiivne ja aktiivne transport.

Ribosoomide, lüsoosoomide, Golgi kompleksi ja mitokondrite osa bioloogilistes protsessides.

Tsütoplasma võrgustiku ja tsütoskeleti talitus.

Raku ehituse ja talitluse terviklikkus, organellide omavaheline koostöö.

Taime-, looma- ja seeneraku ehituse ja talitluse eripära

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab võrdleva tabeli inimese epiteel-, lihas-, side- ja närvikoe kohta ning arutleb kudede sarnasuste ning erinevuste üle; 2) kirjeldab raku ehitust, raku struktuure ja funktsioone;
- 3) koostab võrdleva tabeli või Venni diagrammi loomaraku, taimeraku ning seeneraku kohta;
- 4) analüüsib loodusteaduslikke artikleid;
- 5) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; 6) lahendab digitaalseid ning paberkandjal harjutusi, teste.

Teema: Organismide areng.

Õpitulemused:

- 1) toob näiteid mittesugulise paljunemise vormide kohta eri organismirühmadel;
- 2) selgitab fotode ja jooniste põhjal mitoosi- ja meioosifaasides toimuvaid muutusi ning põhjendab nende vajalikkust; 3) võrdleb inimese spermatogeneesi ja ovogeneesi ning analüüsib erinevuste põhjusi;
- 4) võrdleb ja toob näiteid otsese ja moondelise arengu kohta eri organismirühmadel;
- 5) selgitab olulisemaid etappe inimese embrüogeneesis;
- 6) analüüsib inimese vananemisega kaasnevaid muutusi raku ja organismi tasandil ning hindab pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju elueale.

Õppesisu:

Suguline ja mittesuguline paljunemine eri organismirühmadel, nende erinevus. Raku muutused rakutsükli eri faasides.

Kromosoomistiku muutused mitoosis ja meioosis ning nende tähtsus.

Mehe ja naise sugurakkude areng ja arengut mõjutavad tegurid. Menstruaaltsükkel ja ovulatsioon. Munaraku viljastumine naise organismis. Erinevate rasestumisvastaste vahendite toime ja tulemuslikkus. Sugulisel teel levivad nakkused ning haiguste vältimine.

Otsese ja moondelise arengu võrdlus ja näited.

Inimese sünnieelses arengus (embrüogeneesis) toimuvad muutused, sünnitus.

Organismide eluiga mõjutavad tegurid. Inimese vananemisega kaasnevad muutused ja surm.

Põhimõisted: vegetatiivne ja generatiivne paljunemine, ontogenees, fülogenees, otsene areng, moondega areng, täismoone, vaegmoone, partenogenees, viljastumine, menstruatsioon, menopaus, menstruaaltsükkel, embrüogenees, embrüo, sügoot, moorula, blastula, blastotsüst, gastrula, platsenta, lootekestad, lootelehed, kliiniline surm, bioloogiline surm.

Õpilaste tegevused:

- 1) otsib infot erinevatest allikatest mitesugulise paljunemise vormide kohta eri organismirühmadel;
- 2) uurib mitoosi faase, teeb nähtust joonise ning võrdleb oma joonist skeemidega;
- 3) koostab võrdleva tabeli või Venni diagrammi mitoosi ja meioosi kohta;
- 4) joonistab spermatogeneesi ja ovogeneesi skeemi;
- 5) joonistab otsese ja moonelise arengu skeemi, otsib näiteid erinevatest allikatest;
- 6) toob näiteid biotehnoloogilistest meetoditest, mis võimaldavad mõjutada organismide arengut, näiteks geenitehnoloogia või kunstliku viljastamise protseduurid;
- 7) analüüsib loodusteaduslikke artikleid;
- 8) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest.

II kursus: Molekulaarsed protsessid.**Teema: Organismide energiavajadus.****Õpitulemused:**

- 1) analüüsib energiavajadust ja energia saamist autotroofidel ja heterotroofidel ning toob sellekohaseid näiteid;
- 2) selgitab ja väärtustab fotosünteesi eesmärgi, tulemust ja tähtsust taimedele, protsessi olulisust teistele organismidele ning kogu biosfäärile; 3) selgitab keskkonnategurite osa hingamisetappide toimumises ning energia salvestamises; 4) toob käärimise rakendusbioloogilisi näiteid.

Õppesisu:

Organismide energiavajadus, energia saamise viisid autotroofsetel ja heterotroofsetel organismidel.

Organismi üldine aine- ja energiavahetus. ATP universaalsus energia salvestamises ja ülekandes.

Fotosünteesi eesmärk ja tulemus. Fotosünteesi valgus- ja pimedusstaadium ning neid mõjutavad tegurid.

Fotosünteesi tähtsus taimedele, teistele organismidele ning biosfäärile.

Rakuhingamine kui organismi varustamine energiaga. Hingamise etappideks vajalikud tingimused ja tulemused.

Käärimine kui anaeroobne energia saamise protsess, selle rakenduslik tähtsus biotehnoloogias.

Põhimõisted: energia, makroergiline ühend, ATP, autotroof, heterotroof, metabolism, ainevahetus, energiavahetus, assimilatsioon, dissimilatsioon, fotosüntees, käärimine, aeroobne hingamine, anaeroobne hingamine.

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab võrdleva tabeli või skeemi autotroofiast ja heterotroofiast ning toob näiteid autotroofidest ja heterotroofidest; 2) joonistab kloroplasti ja mitokondri, märgib joonistele ehituslikud osad;
- 3) selgitab (suuliselt või kirjalikult) mudelite abil fotosünteesi ja rakuhingamist;
- 4) koostab mõistekaardi rakuhingamisest või täiendab olemasolevat osaliselt täidetud mõistekaarti.

Teema: Molekulaargeneetilised põhiprotsessid.**Õpitulemused:**

- 1) hindab pärilikkuse ja keskkonnategurite osa organismi tunnuste kujunemisel;
- 2) analüüsib DNA, RNA ja valkude osa päriliku info avaldumises;
- 3) selgitab geneetilise koodi omadusi ning nende avaldumist valgusünteesis;
- 4) hindab geeniregulatsiooni osa inimese ontogeneesi eri etappidel ning väärtustab elukeskkonna mõju geeniregulatsioonile; 5) toob näiteid inimese haiguste kohta, mis seostuvad geeniregulatsiooni häiretega.

Õppesisu:

Organismi tunnuste kujunemist mõjutavad tegurid. Molekulaargeneetiliste põhiprotsesside (replikatsiooni, transkriptsiooni ja translatsiooni) osa päriliku info realiseerumisel.

DNA ja RNA sünteesi võrdlus. Geenide avaldumine ja selle regulatsioon, geeniregulatsiooni häiretest tulenevad muutused. Geneetilise koodi omadused. Geneetilise koodi lahtimõtestamine valgusünteesis. Valgusünteesis osalevate molekulide ülesanded ning protsessi üldine kulg.

Põhimõisted: nukleotiid, komplementaarsusprintsip, kromosoom, geen, genoom, genotüüp, aluspaar, replikatsioon, ensüüm, transkriptsioon, translatsioon, terminaator, promootor, valk, aminohape, peptiidside, koodon, antikoodon, geneetiline kood, mutatsioon, Downi sündroom.

Õpilaste tegevused:

- 1) vaatab mõtestatult animatsioone replikatsioonist, transkriptsioonist ja translatsioonist;
- 2) täiendab paaristööna skeeme replikatsioonist ja transkriptsioonist ning nimetab ensüümid ja nende ülesanded; 3) koostab mõistekaardi RNA tüüpidest, nende seostest ja ülesannetest; 4) koostab DNA ahelale vastava mRNA ja aminohappelise järjestuse.

Teema: Viirused ja bakterid.**Õpitulemused:**

- 1) iseloomustab viiruste levikut ja paljunemist ning nende organismisest toimet;
- 2) võrdleb bakteriraku ehitust ja talitlust päristuumsete rakkudega;
- 3) seostab inimesel levinumaid viirus- ja bakterhaigusi nende vältimise võimalustega ning väärtustab tervislikke eluviise ja vaktsineerimise tähtsust; 4) lahendab geenitehnoloogiliste rakenduste dilemmaprobleeme, arvestades teaduslikke, majanduslikke, eetilisi ja seadusandlikke seisukohti; 5) toob näiteid bakterite ja viiruste geenitehnoloogiliste kasutusvõimaluste, sellega seotud teadusharude ning elukutsete kohta.

Õppesisu:

DNA ja RNA viiruste ehituse ja talitluse mitmekesisus ning tähtsus looduses. Viiruste levik ja paljunemine.

HIVi organismisene toime ning haigestumine AIDSi. Inimesel levinumad viirushaigused ning haigestumise vältimine. Eeltuumse raku ehituse ja talitluse erinevus võrreldes päristuumse rakuga.

Bakterite elutegevusega kaasnev mõju loodusele ja inimtegevusele. Bakterite levik ja paljunemine.

Inimese nakatumine bakterhaigustesse, selle vältimine.

Viiruste ja bakterite geenitehnoloogilised kasutusvõimalused.

Geenitehnoloogia rakendamise dilemmaprobleemidega kaasnevad teaduslikud, majanduslikud, eetilised ja seadusandlikud probleemid. Geneetika ja geenitehnoloogiaga seotud teadusharud ning elukutsed.

Põhimõisted: viirus, viroloogia, viirusosake, virion, kapsiid, DNA-viirus, RNA-viirus, bakteriofaag, vaktsineerimine, vaktsiin, antigeen, antikeha, immuunsus, lüütiline tsükkel, lüsogeenne tsükkel, kondüloomid, antibiootikumid, antibiootikumiresistentsus, geeniteraapia, geenitehnoloogia, biotehnoloogia, geneetiliselt muundatud organism, funktsionaalsed toiduained, bioinformaatika.

Õpilaste tegevused:

- 1) loeb paberkandjal või internetist materjale viiruste kohta ja teeb järeldused nende rolli kohta eluslooduses;
- 2) võrdleb jooniste abil viiruste lüütilist ja lüsogeenset paljunemist;
- 3) põhjendab vaktsineerimise rolli indiviidi ja ühiskonna jaoks;
- 4) võrdleb jooniste abil prokarüootse ja eukarüootse raku ehitust, leiab sarnasused ja erinevused;
- 5) otsib infot viiruste ja bakterite kasutamise kohta biotehnoloogias ning teeb teemast kaaslastele ülevaate;
- 6) väitleb geenitehnoloogia rakendamisega kaasnevate teaduslike, majanduslike, eetiliste ja seadusandlike probleemide üle.

III kursus: Pärilikkus ja evolutsioon.

Teema: Pärilikkus ja muutlikkus.

Õpitulemused:

- 1) toob näiteid pärilikkuse ja muutlikkuse avaldumise kohta eri organismirühmadel;
- 2) võrdleb mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse tekkepõhjust ning tulemusi;
- 3) analüüsib modifikatsioonilise muutlikkuse graafikuid;
- 4) seosta Mendeli katsetes ilmnunud fenotüübilisi suhteid genotüüpide rekombineerumisega;
- 5) lahendab geneetikaülesandeid Mendeli seadustest, AB0- ja reesussüsteemi vererühmadest ning suguliitelisest pärandumisest; 6) suhtub vastutustundlikult keskkonnategurite rolli inimese puuete ja haiguste tekkes.

Õppesisu:

Pärilikkus ja muutlikkus kui elu tunnused. Päriliku muutlikkuse osa organismi tunnuste kujunemisel.

Mutatsioonilise ja kombinatiivse muutlikkuse roll looduses (ka evolutsioonis) ning inimtegevuses.

Mittepäriliku muutlikkuse tekkemehhanismid ja tähtsus. Päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse omavaheline seos inimese näitel. Mendeli hübriidiseerimiskatsetes ilmnunud seaduspärasused ja nende rakenduslik väärtus. Soo määramine inimesel ning suguliiteline pärandumine. Geneetikaülesanded Mendeli seadustest, AB0- ja reesussüsteemi vererühmadest ning suguliitelisest pärandumisest. Pärilikkuse ja keskkonnategurite mõju inimese tervises seisundile. Geeniuuringud päriklike haiguste tuvastamisel.

Põhimõisted: pärilikkus, mutatsioon, mutatsiooniline muutlikkus, kombinatiivne muutlikkus, Mendeli seadused, alleel, homosügoot, heterosügoot, dominantne alleel, retsessiivne alleel, genotüüp, fenotüüp, vererühm, intermediaarsus, polügeensus, polüalleelsus, reesuskonflikt, ristsiire, aheldunud geenid, mutatsioonid, onkogeen, mutageen, kantserogeen, reaktsiooninorm, kaksikute meetod, eugeenika, epigeneetika, suguliitelised geenid, suguliitelised tunnused, suguliiteline pärandumine, autosoom.

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab skeemi või mõistekaardi pärilikkusest; seostab omavahel pärilikkusega seotud mõisteid;
- 2) rakendab Mendeli seadusi geneetikaülesannete lahendamisel;
- 3) otsib infot erinevatest allikatest molekulaarbioloogia ja geneetikaga seotud elukutsete ja õppimisvõimaluste kohta.

Teema: Bioevolutsioon.

Õpitulemused:

- 1) selgitab Darwini evolutsioonikäsitlust;
- 2) toob näiteid loodusteaduste uuringute kohta, mis tõestavad bioevolutsiooni;
- 3) analüüsib ja hindab erinevaid seisukohti elu päritolu kohta Maal;
- 4) võrdleb loodusliku valiku vorme, nende toimumise tingimusi ja tulemusi ning toob nende kohta näiteid;
- 5) analüüsib ning hindab eri tegurite osa uute liikide tekkes, toob selle kohta näiteid;
- 6) selgitab evolutsioonilise mitmekesisustumise, täiustumise ja väljasuremise tekkemehhanisme ning avaldumisvorme ja toob nende kohta näiteid; 7) võrdleb inimese eripära inimahvidega ning hindab bioloogiliste ja sotsiaalsete tegurite osa nüüdisinimese evolutsioonis.

Õppesisu:

Darwini evolutsiooniteooria põhiseisukohad. Loodusteaduste uuringutest tulenevad evolutsioonitõendid.

Eri seisukohad elu päritolu kohta Maal. Bioevolutsiooni varased etapid ja nüüdisaegsete eluvormide kujunemine.

Olelusrõivitus, selle vormid. Loodusliku valiku vormid ja tulemused. Kohastumuste eri vormide kujunemine.

Mutatsioonilise muutlikkuse, kombinatiivse muutlikkuse, geneetilise triivi ja isolatsiooni osa liigitekkedes.

Makroevolutsiooniliste protsesside – evolutsioonilise mitmekesisustumise, täiustumise ja väljasuremise – tekkemehhanismid ning avaldumisvormid. Bioevolutsioon ja süstemaatika.

Evolutsiooni uurimisega seotud teadusharud ning elukutsed. Inimlaste lahknemine inimahvidest ning uute tunnuste kujunemine. Inimese perekond, selle eripära võrreldes inimahvidega. Teaduslikud seisukohad nüüdisinimese päritolu kohta.

Inimese evolutsiooni mõjutavad tegurid, bioloogiline ja sotsiaalne evolutsioon. Bioevolutsiooni pseudoteaduslikud käsitlused.

Põhimõisted: evolutsioon, lamarkism, muutlikkus, fossiilid, homoloogilised elundid, analoogilised elundid, mandunud elundid, olelusrõivitus, stabiliseeriv valik, suunav valik, lõhestav valik, kohanemine, kohastumine, mikroevolutsioon, makroevolutsioon, kombinatiivne muutlikkus, geenivool, geneetiline triiv, mutatsioon, mutageen, pudelikaelaefekt, rajaja- ehk asutajaefekt, geograafiline isolatsioon, bioloogiline isolatsioon, ajaline isolatsioon, käitumuslik isolatsioon, mehhaaniline isolatsioon, takson, taksonoomia, primaat, nüüdisinimene, fülogeneesipuu, paleontoloogia, kreatsioonism.

Õpilaste tegevused:

- 1) otsib infot ja koostab tabeli bioevolutsiooni tõendite kohta;
- 2) otsib infot ja koostab rühmatööna esitluse ühe elu tekke hüpoteesi kohta, täidab tabeli ettekannete ajal ning ühiselt toimub arutelu hüpoteeside puuduste üle;
- 3) koostab võrdleva tabeli loodusliku valiku vormide kohta.

IV kursus: Inimene ja keskkond.

Teema: Inimese talitluse regulatsioon.

Õpitulemused:

- 1) seostab inimese närvisüsteemi osi nende talitlusega;
- 2) selgitab ja analüüsib eri tegurite mõju närviimpulsi tekkes ja levikus;
- 3) seostab närvisüsteemiga seotud levinumaid puudeid ja haigusi nende põhjustega ning väliste ilmingutega;
- 4) seostab sisesekretsiooninäärmete ja nende eritavate hormoonide rolli inimese talitluse regulatsioonis ning selgitab selle seost neuraalse regulatsiooniga;
- 5) selgitab inimorganismi kaitsesüsteeme ja vaktsineerimise tähtsust;
- 6) selgitab vere püsiva koostise tagamise mehhanisme ja selle tähtsust; 7) analüüsib inimese energiavajadust ning termoregulatsiooni mehhanisme.

Õppesisu:

Inimese närvisüsteemi üldine ehitus ja talitus. Närviimpulsi moodustumist ja levikut mõjutavad tegurid.

Keemilise sünapsi ehitus ning närviimpulsi ülekanne. Refleksikaar ning erutuse ülekanne lihasesse.

Närviimpulsside toime lihaskoele ja selle regulatsioon. Peaaju eri osade ülesanded. Kaasasündinud ja omandatud refleksid. Inimese närvisüsteemiga seotud levinumad puuded ja haigused ning närvisüsteemi kahjustavad tegurid.

Elundkondade talitluse neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Inimese sisekeskkonna stabiilsuse tagamise mehhanismid. Ülevaade inimorganismi kaitsemehhanismidest, immuunsüsteemist ja levinumatest häiretest.

Seede-, eritus- ja hingamiselundkonna talitus vere püsiva koostise tagamisel. Inimese energiavajadus ning termoregulatsioon.

Põhimõisted: neuraalne regulatsioon, humoraalne regulatsioon, hormoonid, insuliin, refleks, refleksikaar, sünap, neuron, akson, dendriit, mediaator, närviimpulss, kesknärvisüsteem, piirnenärvisüsteem, somaatiline närvisüsteem, autonoomne närvisüsteem, homöostaas, osmoregulatsioon, termoregulatsioon, positiivne tagasiside ja negatiivne tagasiside, immuunsüsteem.

Õpilaste tegevused:

- 1) loob skeemi närvisüsteemi osadest ja selgitab skeemi abil närvisüsteemi talitlust;
- 2) osaleb rühmatöös ja otsib infot erinevatest allikatest närvisüsteemi puuete ja haiguste põhjuste ning ilmingute kohta; 3) loob skeemi inimese kaitsesüsteemidest;

4) otsib infot erinevatest allikatest ja koostab kirjaliku kokkuvõtte ühe elukutse kohta (immunoloog, epidemioloog, füsioloog jm); 5) lahendab digitaalseid ning paberkandjal harjutusi või teste.

Teema: Ökoloogia.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib abiootiliste ja biootiliste keskkonnategurite mõju graafikuid ning toob näiteid nende rakendusvõimaluste kohta; 2) koostab ning analüüsib skemaatilisi jooniseid ja mõistekaarte toitumissuhete kohta ökosüsteemis;
- 3) selgitab iseregulatsiooni kujunemist ökosüsteemis ja seda ohustavaid tegureid;
- 4) toob näiteid organismide kooseluvormide kohta ja analüüsib nende toimimist;
- 5) koostab ja analüüsib ökosüsteemi (nt biosfääri jt) läbiva energiavoog skemaatilisi jooniseid ning lahendab ökopüramiidi reegli ülesandeid.

Õppesisu:

Abiootiliste keskkonnategurite mõju organismide elutegevusele.

Keskkonnateguri toime graafiline kujutamine ning selle põhjal järelduste tegemine.

Ökosüsteemi struktuur ning selles esinevad vastastikused seosed.

Toiduahela peamiste lülide – tootjate, tarbijate ja lagundajate – omavahelised toitumissuhted.

Iseregulatsiooni kujunemine ökosüsteemis ning seda mõjutavad tegurid. Organismide kooseluvormid.

Ökoloogiline püramiid ja selle vormid. Ökopüramiidi reegli ülesannete lahendamine.

Biosfääri läbiv energiavoog kui Maal eksisteeriva elu alus.

Põhimõisted: ökoloogia, ökosüsteem, kooslus, populatsioon, keskkond, abiootilised keskkonnategurid, biootilised keskkonnategurid, antropogeensed tegurid, ökonišš, mutualism, parasitism, konkurents, taimetoiduline (herbivoor), loomtoiduline (karnivoor), segatoiduline (omnivoor), koevolutsioon, tootja, tarbija, lagundaja, toiduahel, toiduvõrk, primaarproduktioon e esmastoodang, brutoproduktioon e kogutoodang, looduse iseväärtus.

Õpilaste tegevused:

- 1) analüüsib keskkonnategurite mõju graafikuid ning toob näiteid, kuidas keskkonnategurid mõjutavad elusorganisme; 2) koostab joonise, skeemi või ökosüsteemi kirjelduse, milles toob välja populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuuri; 3) koostab mõistekaardi erinevatest organismide kooseluvormidest (sh mutualism, kommensalism jt);

4) analüüsib energiavoo liikumist erinevate ökosüsteemide jooniste põhjal; 5) lahendab digitaalseid ning paberkandjal harjutusi, teste.

Teema: Keskkonnakaitse.

Õpitulemused:

1) analüüsib inimtegevuse osa liikide hävimises ning suhtub vastutustundlikult enda tegevusesse looduskeskkonnas; 2) selgitab elurikkuse kaitse olulisust ning väärtustab iga inimese vastutust selle eest; 3) teadvustab looduse, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid;
4) selgitab Eesti looduskaitseaduses esitatud kaitstavate loodusobjektide jaotust ning toob nende kohta näiteid;

Õppesisu:

Liikide hävimist põhjustavad antropogeensed tegurid ning liikide kaitse võimalused.

Bioloogilise mitmekesisuse e elurikkuse kaitse vajadus ja meetmed. Loodus- ja keskkonnakaitse nüüdisaegsed suunad Eestis ning maailmas. Kliimaneutraalsus, rohepööre, rohetehnoloogia. Kohanemine kliimamuutustega.

Säästva arengu strateegia rakendamine isiklikul, kohalikul, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil.

Looduskaitseadus ja looduskaitse korraldus Eestis.

Põhimõisted: bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, looduskaitse, pärandkooslus, loodusreservaat, sihtkaitsevöönd, keskkonnakaitse, kaitseala, säästev areng, punane raamat, kõrbestumine, eutrofeerumine, kasvuhoonegaasid, võõrliik, invasiivne liik, rohepööre, kliimaneutraalsus, rohetehnoloogia.

Õpilaste tegevused:

1) vaatab dokumentaalfilmi inimtegevuse mõjust liikide hävimisele ja vastab ette antud küsimustele;
2) koostab lühiessee teemal liikide väljasuremise põhjused ja tagajärjed;
3) otsib infot erinevates allikatest elurikkuse kaitse olulisusest, kirjutab essee.

Õppevahendid: interneti, arvuti, veebikaamera ning mikrofooni olemasolu.

<https://e-koolikott.ee/>

<https://www.taskutark.ee>

[e https://www.opiq.ee/](https://www.opiq.ee/)