

Tartu Annelinna Gümnaasiumi põhikooli *bioloogia* õppeprotsessi kirjeldus

1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid:

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1. tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
3. on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
4. lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
5. planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
6. kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
7. kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
8. saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
9. arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

1.2 Õppeaine kirjeldus

Bioloogia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, kuid seostub tihedalt ka geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga; selle kaudu kujuneb õpilastel oluline asjatundlikkus, omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Tähtsal kohal on igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste planeerimise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õpitegevuse rõhuasetusi on teaduslikule meetodile tugineva uurimusliku käsitluse rakendamine, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme; sellega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest – see aitab neid ka tulevasel elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes

leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida.

2. Õppeteemad, õpetamise eesmärgid ja teema olulisus; eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse; õppesisu; põhimõisted; praktilised tööd ja IKT rakendamine.

7. klass

Teema: Bioloogia uurimisvaldkond.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;
- 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;
- 3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).

Õppesisu:

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.

Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.

Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

Põhimõisted: bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.

Praktilised tööd:

eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel;

Õpilaste tegevused:

- 1) osaleb õppekäigul loodusesse; märkab erinevaid organisme ja nende eluavaldusi, seostab looduslikke objekte ja neid uurivaid haruteadusi; kirjeldab ja tutvustab õppekäigul või vaatlustel nähtut;
- 2) toob näiteid bioloogia harudest ja bioloogia teadmiste olulisusest igapäevaelus ning bioloogiaga seotud elukutsetest; vaatab vastavasisulisi videoid ja otsib infot veebist;
- 3) koostab mõistekaardi või visualiseerib muul moel ülevaate organismirühmadest ja elu tunnustest; lahendab vastavasisulisi ülesandeid ja harjutusi kasutades oskussõnu ja koostades loodusteadusliku sisuga lühikesi tekste.

Teema: Selgroogsete loomade tunnused.

Õpitulemused:

- 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.

Õppesisu:

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.

Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeheelund, elukeskkond, elupaik.

Praktilised tööd:

1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine).

Õpilaste tegevused:

1) koostab ja täiendab skeeme, jooniseid ja võrdlustabeleid selgroogsete loomade tunnustest, kohastumustest;

2) viib läbi vaatluse selgroogsete kehakatetest, luues seoseid ehituse ja talitluse vahel;

3) leiab usaldusväärset teavet ja teeb koostöös kaaslastega esitluse selgroogsete kohastumustest; teeb teistega koostööd;

4) täiendab, koostab ja interpreteerib diagramme loomade arvukuse muutusest, analüüsib muutuste põhjusi;

5) leiab tekstist vajalikku infot, analüüsib seda, loob seoseid varem õpituga, harjutab funktsionaalse lugemise oskust ja töö tekstidega;

6) toob näiteid kaitsealustest loomadest, selgitab nende ohustatuse põhjusi ja tutvustab kaitsemeetmeid, väärtustab elurikkust;

Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus.

Õpitulemused:

1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;

2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;

3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;

4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.

Õppesisu:

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.

Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.

Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Õpilaste tegevused:

1) koostab ja täiendab skeeme ning jooniseid selgroogsete elundite ja elundkondade ehituse ning talitluse kohta;

2) võrdleb selgroogsete esindajate seede-, hingamis- ja vereringeelundkondi ning nende ülesandeid, selgitab elundkondade täiustumist evolutsioonilises arengus;

3) lahendab digitaalseid või paberkandjal ülesandeid kehatemperatuuri reguleerimise viisidest, püsi- ja kõigusoojaste võrdlusest ning selgitab püsisoojasuse seoseid hingamis- ja vereringeelundkonna eripäradega.

Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;
- 2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

Õppesisu:

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära.

Moondega ja otsene areng. Sünn ja sellele järgnev areng.

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: lahusugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

Praktilised tööd:

- 1) kanamuna ehituse uurimine.

Õpilaste tegevused:

- 1) lahendab ülesandeid ja harjutusi põhimõistete meelde jätmiseks, teeb jooniseid ja skeeme paljunemisviiside võrdlemisest;
- 2) leiab internetist ja kirjandusest teavet erinevate paljunemisviiside, paljunemiskäitumise ja lõimetishooldete kohta;
- 3) uurib koos kaaslasega muna ehitust ja munakoore koostist, vormistab tulemuse ja järeldused kirjalikult;
- 4) koostab skeemi, mille abil selgitab moondega arengu eripära ja toob näiteid.

Teema: Loomade evolutsioon.

Õpitulemused:

- 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
- 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

Õppesisu:

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

Põhimõisted: evolutsioon, evolutsiooni tõendid, kivistis.

Praktilised tööd:

- 1) fossiilide vaatlus

Õpilaste tegevused:

- 1) järjestab selgroogsete loomade rühmi (klasse)nende evolutsioonilise vanuse järgi, selgitab kohastumuste teket seoses keskkonnatingimuste muutumisega;
- 2) lahendab vastavaid harjutusi ja ülesandeid, koostab vastavasisulisi tekste;
- 3) selgitab evolutsiooni tõendite olemust, arutleb ja esitab argumente loomariigi evolutsiooni kohta;
- 4) vaatleb fossiile praktilise töö käigus või osaleb õppekäigul muuseumisse, näitusele või looduskeskusesse;
- 5) täidab töölehe või teeb muul moel kokkuvõtte nähtust, hindab nähtud ekspositsiooni ja muuseumi kui õpikeskkonda;
- 6) vaatab videolõike selgroogsete evolutsiooni uurimisest ja analüüsib neid eakohasel moel, selgitab paleontoloogia tegevusvaldkonda.

Hindamine:

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 paragrahv3);
- 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.

Õppevahendid: interneti, arvuti, veebikaamera ning mikrofooni olemasolu.

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

<https://www.taskutark.ee>

<https://www.opiq.ee/>

Klass 8

Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid.

Õpitulemused:

- 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;
- 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;
- 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
- 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;
- 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;
- 6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
- 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

Õppesisu:

Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.

Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes.

Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks.

Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned.

Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.

Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.

Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokond, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.

Praktilised tööd:

- 1) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine.

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab omaduste võrdlemiseks Venni diagrammi;
- 2) koostab taime lehtede või viljade võrdlustabeli;
- 3) arutleb teemal uute liikide sissetoomine ning põhjendab võõrliikide levikuga kaasnevaid ohte kohalikele ökosüsteemidele;
- 4) koostab essee teemal "Taimed minu elus";
- 5) otsib infot ja koostab ettekande taimedega seotud elukutsetest.

Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid.

Õpitulemused:

- 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;
- 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
- 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

Õppesisu:

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel.

Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused.

Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused.

Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad.

Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.

Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.

Praktilised tööd:

- 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.

Õpilaste tegevused:

- 1) vaatleb ja kirjeldab seene välisehitust;
- 2) teeb joonised samblikust, kübarseenest koos ehituse kirjeldusega;
- 3) koostab mõistekaarte, ristsõnu;
- 4) külastab seenenäitust või osaleb seente tutvustamisel või tutvub virtuaalse seenenäitusega;
- 5) määrab ja analüüsib õhu kvaliteeti samblike abil.

Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid.

Õpitulemused:

- 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
- 2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
- 3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;
- 4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
- 5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

Õppesisu:

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnae, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus.

Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus.

Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, lihtsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, lahksugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, nukk, parasitism, peremees, vaheperemees.

Praktilised tööd:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine.

Õpilaste tegevused:

- 1) võrdleb selgroogseid ja selgrootuid ning erinevate selgrootute rühmi omavahel, koostab võrdlustabeleid, diagramme;
- 2) vaatab videoid ja loeb tekste ning selgitab nende põhjal selgrootute arengut lihtsamatest vormidest keerukamateni;
- 3) otsib infot selgrootute kohta, hindab selle usaldusväärsust;

- 4) lahendab digitaalseid või paberkandjal ülesandeid selgrootute eluprotsessidest, nende rollist looduses, tähtsusest inimese jaoks ja nendega seotud ohtudest;
- 5) visualiseerib selgrootute arengutsükleid, järjestab etappe, selgitab arengu iseärasusi, selgitab parasiitsete selgrootute põhjustatud nakkuste vältimise viise.

Teema: Eluslooduse evolutsioon.

Õpitulemused:

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
- 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;
- 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;
- 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.

Õppesisu:

Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.

Põhimõisted: bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.

Õpilaste tegevused:

- 1) selgitab kaaslastele, kuidas tõenda evolutsiooni;
- 2) leiab põhjuslikke seoseid kohastumuste ja keskkonnatingimuste muutuste vahel lahendades digitaalseid ja paberkandjal ülesandeid ning harjutusi;
- 3) töötab tekstidega, leiab informatsiooni elu arengu kohta ja hindab seda kriitiliselt;
- 4) määrab kivistisi;
- 5) osaleb õppekäigul looduskeskusesse või õppeprogrammis, hindab seejärel ise sellest saadud teadmisi ja oskusi.

Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse.

Õpitulemused:

- 1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) analüüsib organismide vahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;
- 5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;
- 6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

Õppesisu:

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele.

Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.

Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse.

Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepöörde.

Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab ökosüsteemi tutvustava kirjelduse, joonise individuaalselt, paaris- või rühmatööna;
- 2) täiendab skeeme, lahendab digitaalseid või paberkandjal harjutusi, koostab mõistekaarte ökoloogilistest teguritest, koostab ja analüüsib toiduvõrgustikke;
- 3) töötab tekstidega ja koostab loodusteadusliku teksti elurikkusega seotud teemal, leiab selleks asjakohast infot, analüüsib ja hindab seda;
- 4) analüüsib või koostab arvukuse graafikuid ja selgitab arvukust mõjutavaid tegureid;
- 5) osaleb aruteludel keskkonnaprobleemide üle: analüüsib, leiab põhjus-tagajärg seoseid, avaldab isiklikku arvamust keskkonnaküsimustes, argumenteerib oma seisukohti, lahendab koostöös kaaslastega dilemmaprobleeme;
- 6) hindab oma igapäevaseid valikuid keskkonnahoiu seisukohast ja toob näiteid erinevatest keskkonnahoiu ja keskkonnateadustega seotud elukutsetest.

Hindamine:

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 paragrahv3);
- 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.

Õppevahendid: interneti, arvuti, veebikaamera ning mikrofooni olemasolu.

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

<https://www.taskutark.ee>

<https://www.opiq.ee/>

Klass 9

Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid.

Õpitulemused:

- 1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;
- 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;
- 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.

Õppesisu:

Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus.

Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik.

Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.

Praktilised tööd:

- 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

Õpilase tegevused:

- 1) joonistab viiruse mudeli või/ja selgitab paarilisele viiruse ehitust;
- 2) võrdleb viirusi, baktereid ja algloomi omavahel ning varem õpitud loomade, taimede või seentega;
- 3) loob rühmatööna plakati ühest levinud viiruslikust või bakteriaalsest haigusest;
- 4) koostab mõistekaardi bakterite tähtsusest looduses ja inimese elus.

Teema: Inimese koed ja elundkonnad.

Õpitulemused:

- 1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;
- 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel;
- 3) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Õppesisu:

Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude).

Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.

Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.

Õpilaste tegevused:

- 1) mudeldab loomaraku koos selle organellidega ja teab nende ülesandeid;
- 2) lahendab digitaalset ja paberkandjal erinevat tüüpi harjutusi/ülesandeid (raku ja kudede ehituse ja talitluse, naha ehituse, talitluse ja ülesannete kohta);
- 3) täiendab iseseisvalt teksti põhjal naha ehituse joonist ja seostab omandatud teadmisi varem õpituga;
- 4) leiab infot naha tervishoiu ja sellega seotud ametite kohta (LT pädevus 7, 8; digipädevus).

Teema: Luud ja lihased.

Õpitulemused:

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;
- 2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;
- 4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.

Õppesisu:

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused.

Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

Põhimõisted: toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnollus.

Õpilaste tegevused:

- 1) loob loetelu luude ja lihaste rolli mõtestamiseks organismi töös ning täiendab seda õppeprotsessi jooksul;
- 2) täiendab teksti põhjal joonist luu ehitusest;
- 3) näitab skeletil ja nimetab inimese luud; viitab joonisel inimese luudele ja lihastele ning nimetab need;
- 4) võrdleb jooniste abil teiste selgroogsete luustikku inimese skeletiga ning selgitab mille poolest inimese skelett erineb ja miks on sellised muutused evolutsioonis kujunenud;
- 5) analüüsib graafiku abil luude koostise muutumist vanuse kasvades;
- 6) tunneb peamisi luude ja lihastega seotud vigastusi ning oskab neid teadliku treenimisega ennetada;
- 7) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust luustikule);
- 8) selgitab kaasõpilastele, millega tegelevad füsioterapeut ja spordiarst, kus saab neid erialasid õppida.

Teema: Vereringe.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;
- 2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;
- 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
- 4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaktsineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

Õppesisu:

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos.

Vere koostis ja koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.

Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

Põhimõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab vereringe skeemi ja selgitab südame tööd ning kuidas rakud saavad toitaineid ja hapnikku;
- 2) leiab infot veresoonkonnahaiguste kohta erinevatest allikatest, hindab infoõigsust ja selgitab veresoonkonnahaiguste ennetamise võimalusi;
- 4) leiab infot vaktsineerimise kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust, lükkab ümber vaktsineerimisega seotud müüte;
- 5) otsib infot immuunsüsteemi tugevdavate tegurite kohta erinevatest allikatest ja hindab selle usaldusväärsust;

- 6) lahendab probleemülesandeid (toitumise ja füüsilise koormuse mõjust südameveresoonkonna talitlusele), leiab põhjus - tagajärg seoseid eluviisi ja südame-veresoonkonna haiguste vahel;
- 7) koostab võrdleva tabeli veresoonte ehituse ja talitluse kohta; põhjendab miks on veenid, arterid ja kapillaarid erineva ehitusega;
- määrab joonisel, mis tüüpi veresoonega on tegemist ning põhjendab oma arvamust.

Teema: Seedimine ja eritamine.

Õpitulemused:

- 1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

Õppesisu:

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisesüsteem.

Põhimõisted: valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin.

Praktilised tööd:

- 1) isikliku toitumisharjumuse analüüs.

Õpilaste tegevused:

- 1) leiab infot toitumise ja toitainete kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust;
- 2) otsib infot seedimisega seotud haiguste kohta ja oskab neid ennetada;
- 3) analüüsib oma toitumisharjumusi, koostab tervisliku toitumise kava;

Teema: Hingamine.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;
- 3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
- 4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.

Õppesisu:

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine).

Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale.

Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.

Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.

Õpilaste tegevused:

- 1) otsib informatsiooni erinevatest allikatest hingamisteede haiguste põhjuste kohta ja oskab neid ennetada;
- 2) otsib informatsiooni erinevatest infoallikatest ja hindab info usaldusväärsust, koostab postri tubaka toodete kahjulikkusest.

Teema: Paljunemine ja areng.

Õpitulemused:

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus.

Õppesisu:

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

Praktilised tööd:

- 1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;
- 2) rasedumisvastaste vahendite võrdlemine.

Õpilaste tegevused:

- 1) otsib infot erinevatest allikatest ja võrdleb sperme ja munarakke, meeste ja naiste suguelundkonna ehitust ja ülesandeid koostades võrdlustabeleid;
- 2) vaatab videoid viljastumisest ja munaraku arengust, leiab internetist vajalikku infot;
- 4) võrdleb jooniste abil loote arengu etappe ja järjestab neid;
- 5) osaleb arutelus viljatuse põhjustest ja ravist ning pereplaneerimisest;
- 6) visualiseerib inimese elukaart ja selle vältel toimuvaid organismi talitluse muutusi.

Teema: Talitluste regulatsioon.

Õpitulemused:

- 1) selgitab kesk- ja piiridenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
- 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
- 4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Õppesisu:

Kesk- ja piiridenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus.

Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained.

Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.

Õpilaste tegevused:

- 1) leiab usaldusväärset teavet närvisüsteemi kahjustavate tegevuste kohta, arendades info leidmise oskust ja väärtustades enda tervist;
- 2) koostab ja täiendab skeeme ja jooniseid sisenõrenäärmete kohta.

Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.

Õppesisu:

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega.

Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

Põhimõisted: pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulumeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk

Õpilaste tegevused:

- 1) koostab mõistekaardi infovahetuse kohta väliskeskkonnaga;
- 2) lahendab probleemülesandeid seoses meeleelundite talitluse eripäradega.

Teema: Pärilikkus.

Õpitulemused:

- 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
- 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
- 6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
- 7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

Õppesisu:

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses.

Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.

Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused.

Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

Õpilaste tegevused:

- 1) lahendab lihtsaid geneetikaülesandeid;
- 2) leiab internetist ja kirjandusest teavet mutatsioonidest ja nende avaldumisest;
- 3) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste põhjusi ja nende tekkeriskide vähendamise võimalusi.

Hindamine:

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 paragrahv3);
- 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.

Õppevahendid: interneti, arvuti, veebikaamera ning mikrofooni olemasolu.

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

<https://www.taskutark.ee>

<https://www.opiq.ee/>

6. Üldpädevused

- **Väärtuspädevus.** Bioloogiaga kujundatakse positiivne hoiak erinevate organismide ja keskkonna ning laiemalt bioloogilise mitmekesisuse suhtes. Seejuures tuleb mõista, et ehkki ka kõige lihtsamate bakterite, seente või taimede kasutamine ei ole üldiselt väär, ei ole õigustatud nende mõtlematu hävitamine. Väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist enesejuhitud õpiprotsessi kaudu, rakendades seejuures uurimuslikku lähenemist ja probleemide lahendamist. Kujundatakse tervislikke eluviise.
- **Sotsiaalne pädevus.** Bioloogias õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme seoses eluslooduse kaitse ning kasutamisega. Mitmesugustes situatsioonides õpitakse omavahel koostööd tegema ning leidma lahendusi looduskeskkonda ja erinevaid organisme ohustavatele probleemidele nii kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada väitlusi, milles lahendatakse keerukaid dilemmaprobleeme, võttes arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.
- **Enesemääratluspädevus.** Bioloogias õpitakse tundma inimese normaalset ehitust ja talitlust ning tavalisemaid kõrvalekaldeid koos nende põhjuste ja vältimise võimalustega. Seeläbi omandavad õpilased oskused iseennast mõista ja hinnata ning ka tervislikke eluviise järgida.
- **Õpipädevus.** Bioloogias viiakse rõhuasetus enesejuhitud õpioskuste kujundamisele nii probleemide lahendamisel kui ka uurimusliku õppe rakendamisel reaalses ja arvutipõhistes õpikeskkondades. Seejuures arendatakse õpilaste oskusi uute teadmiste omandamiseks, hüpoteeside kontrollimiseks ning probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks. Erinevaid ülesandeid lahendades õpitakse ka õppimiseks vajalikku taustinfot leidma ning kriitiliselt hindama.
- **Suhtluspädevus.** Suhtluspädevust arendatakse bioloogias, tõstes senisest palju tähtsamale

kohale õpilaste analüüsi- ja tõlgendamisoskused ning õpitava erineval viisil väljendamise. Sellega seoses õpitakse korrektselt kasutama bioloogilisi termineid ja teaduskeelele omast stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad keelekasutuse korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilased.

Matemaatikapädevus. Matemaatikapädevust kujundatakse eelkõige uurimusliku õppega, kus on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, aga ka tulemuste esitamisel tabelite ja joonistena ning eri vormides esitatud info ülekandmisel ühest vormist teise. Samas on matemaatilise info analüüs ja esitamine kõigi bioloogias käsitletavate teemade juures olulisel kohal. Lisaks sellele õpitakse mitmesuguste ülesannete lahendamisel (näiteks biomassi arvutamisel või geneetikaülesannete lahendamisel) kasutama sümboleid.

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiatega väljatöötamisega. Seejuures tutvutakse ka mitmesuguste elukutsete ja tehnoloogiliste võimalustega bioloogiliste ressursside rakendamiseks nii teaduslikel kui ka rakenduslikel eesmärkidel.

7. Õppetegevus.

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) lähtutakse sellest, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

8. Füüsiline õppekeskkond.

1. vajadusel praktiliste tööde läbiviimiseks õpperühmadena.
2. ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja –materjalid.
3. ainekavale vastavad demonstratsioonivahendid.
4. kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
5. ainekava järgi õppimine arvutiklassis, kus saab teha ainekavas taotletuid töid.

9. Hindamine.

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamine.

10. Seos läbivate teemadega

Läbiv teema	Õppeteemad, mille raames läbivat teemat käsitletakse	Tegevused, mille raames läbivat teemat käsitletakse
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Mikroorganismidega seotud elukutsed.	Lai õpikeskkond: ettevõtted, muuseumid. Õppekäigud.
Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng	Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.	Kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Pere planeerimine.	Looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted. Õppekäigud.
Teabekeskkond	Mikroskoobi kasutamine . Lihhenoidikatsiooni ülesandeid nii praktiliselt kui ka kasutades „Loodusteaduslike mudeleid kasutades”	Iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega
Tehnoloogia ja innovatsioon	Taimeraku võrdlus loomarakuga. Fotosünteesi üldine kulg. Käärimiseks vajalikud tingimused. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära.	Rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsiooni tehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;

Tervis ja ohutus	Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. Inimeste ja	Aktiivõpe: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud
	taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.	tööd.
Väärtused ja kõlblus	Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga. Rasestumisvastased vahendid.	Aktiivõpe: rollimängud, uurimistöö koostamine.

11. Seos teiste õppeainetega

Teema	Õppeaine	Õppeteemad ja mõisted, mille raames teemat käsitletakse
Bioloogia kui loodusteadus. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.	Tehnoloogia	Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega. Bioloogia peamised uurimismeetodid. Mikroskoobi kasutamine. leiab ning analüüsib infot loomade kaitse kohta.
Organismide mitmekesisus looduses.	Kunstiained	Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.
Selgroogsete loomade peamised meeleorganid. Fotosüntees.	Matemaatika	Analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja –viisist. Fotosünteesi üldine kulg. Bakterite paljunemine ja levik.
Karjääri planeerimine	Sotsiaalsained	Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Mikroorganismidega seotud elukutsed.
Fotosüntees. Käärimine.	Loodusained	Fotosünteesi üldine kulg. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Käärimiseks vajalikud tingimused.

Treeningu mõju inimese organismile.	Kehaline kasvatus.	Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale, vereringeelundkonnale. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon.
Tervis ja ohutus	Inimeseõpetus.	Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse eluviisi tagamisel. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid.