

Bioloogia

KEHTESTATUD
Türi Põhikooli direktori
18.09.2020 käskkirjaga nr 12

Bioloogia õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks 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 tähtsamatest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsele, majanduslikele ja eetilise-moraalsele seisukohtadele ning õigusaktidele;
- 5) plaanib, 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.

Bioloogia õppeaine kirjeldus

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakute ning seostub tihedalt geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga. Bioloogia õppimise kaudu omandavad õpilased positiivse hoiaku elava suhtes ning õpivad väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Õppeaine kaudu kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel teaduslike, majanduslike, sotsiaalseid ja eetilise-moraalseid aspekte ning õigusakte.

Koolibioloogiat õppides saadakse tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandatakse bioloogias kasutatavad põhimõisted ning tutvutakse inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikele meetodile tuginevate uurimisülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste plaanamise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppes on tähtsal kohal igapäeva eluga 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 motiveeritud elukestvate õppimisele.

Õppimine on õpilaskeskne ning kujundab õpimotivatsiooni. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme, arendatakse õpilaste kõrgemaid mõtlemistasandeid. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, mis aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õpilaste bioloogiateadmised ja -oskused võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada, hinnata ning prognoosida. Ainekavas märgitud põhimõisted on õpitulemuse saavutamiseks oluline tingimus.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- 2) on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
- 3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele ja eetilise-moraalsetele seisukohtadele ning õigusaktidele;
- 4) plaanib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
- 5) kasutab bioloogiaalase info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduses toimuvaid protsesse selgitades, objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;
- 6) kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi elukutsevalikul;
- 8) teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

Bioloogia õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

1. Bioloogia uurimisvaldkond

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- 6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi; 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.

Õppesisu

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavalduused.

Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;
- 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

2. Selgroogsete loomade tunnused

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- 4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta; 5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

Õppesisu

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleanorganid orienteerumiseks elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- 2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- 3) selgitab ja võrdleb erinevate selgroogsete loomade hingamiseldite talitlust;
- 4) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- 5) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- 6) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- 7) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel 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 hingamiseldite 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, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: valikuliselt uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;
- 3) hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;
- 4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, kaitsmise ja õpetamise tähtsust.

Õppesisu

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

Põhimõisted: lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

5. Taimede tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele;
- 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;

- 5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- 6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- 7) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.

Õppesisu

Taimede peamised ehituse ja talitluse erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.

Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.

Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;
- 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

6. Seente tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- 2) kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
- 5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- 7) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse tähtsate osadena.

Õppesisu

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. 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.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- 3) uurimistöõ hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
- 8) väärtustab selgrootuidloomi eluslooduse olulise osana.

Õppesisu

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste 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 lahsugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

8. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
- 6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
- 8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

Õppesisu

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. 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 ja IKT rakendamine:

- 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.

9. Ökoloogia ja keskkonnakaitse

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;
- 7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

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.

Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;
- 2) arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel;
- 3) biomassi püramiidi ülesannete lahendamine;
- 4) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

10. Inimese elundkonnad

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
- 2) selgitab naha ülesandeid;
- 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;
- 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

Õppesisu

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.

11. Luud ja lihased

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
- 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku;
- 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
- 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- 5) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;
- 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; 8) peab oluliseks enda 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 mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.

Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga;
- 2) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

12.

VereringeÕpitule

mused Õpilane:

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- 2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
- 3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- 4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
- 5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- 6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
- 7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

Õppesisu

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ning teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

13. Seedimine ja eritamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 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, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; 4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.

Õppesisu

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.

Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga; 2) isikliku toitumisharjumuse analüüs.

14. Hingamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib hingamiseldkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiseldkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- 3) analüüsib treeningu mõju hingamiseldkonnale;
- 4) selgitab hingamiseldite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi; 5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiseldkonna tervisesse.

Õppesisu

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinud haigused ning nende ärahoidmine.

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

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

15. Paljunemine ja areng

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- 5) lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme;
- 6) selgitab muutusi inimese loote arengus;
- 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

Õppesisu

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

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

16. Talitluste regulatsioon

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;
- 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- 3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- 5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
- 6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

Õppesisu

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid.

Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.

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

Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuroit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon. **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- 1) uurimistöo reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;
- 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

17. Infovahetus väliskeskkonnaga

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; 5) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.

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, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) uurimistöo meeleelundite tundlikkuse määramiseks;
- 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

18. Pärilikkus ja muutlikkus

Õpitulemused

Õpilane:

- 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 ulatusest;
- 5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- 6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi; 7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; 8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.

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 tekkepõhjused 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.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- 2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

19. Evolutsioon

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- 3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- 4) analüüsib liikide teke ja muutumise üldist kulgu;
- 5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;
- 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- 7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

Õppesisu

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine: evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga

7.klass	35 tundi (1 tund nädalas)		
Teemad/osad, maht	Õpitulemused	Õppesisu ja -tegevus	Lõiming
Bioloogia uurimisvaldkond (7 t)	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega 6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit 	<p>Mis on teadus? Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine.</p> <p>Praktiline töö: “Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga”.</p> <p>Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.</p> <p>Praktiline töö: “Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel”.</p> <p>Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p>Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</p>	<p>Keemia, füüsika, geograafia: bioloogia kui loodusteaduse seos keemia, füüsika ja geograafiaga Imformaatika: loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine, organismide rühmitamine ja välistunnuste võrdlus (infotehnoloogia kasutamine bioloogiaalastes uurimustes, veebipõhised õppematerjalid)</p> <p>Füüsika: mikroskoobi kasutamine praktilises töös (optika)</p>

<p>Selgroogsete loomade tunnused (19 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga 2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist 3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses 4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta 5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist 	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Praktiline töö: “Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses”. Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeheelund, elukeskkond, elupaik. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses.</p>	<p>Füüsika: valguse ja heli levimine (loomade meeleorganid); vee ja õhu füüsikalised omadused (loomade kohastumine erinevates elukeskkondades) Geograafia: selgroogsete loomade mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses (kaart ja plaan)</p>
<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (5 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi 	<p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel.</p>	<p>Loodusõpetus: loomade toitumine, vees ja õhukeskkonnas elavad loomad (õhu koostis; õhu ja vee</p>

	<p>seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus</p> <p>2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega</p> <p>3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust</p> <p>4) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas</p> <p>5) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid</p> <p>6) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega</p> <p>7) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel</p> <p>8) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel</p>	<p>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 õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.</p> <p>Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning selle seos püsi- ja kõigusoojasusega.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p>Uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.</p> <p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p>	<p>omadused), ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid (aastaajad)</p> <p>Informaatika: uurimuslik töö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele (arvutimudeli kasutamine)</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Praktilised tööd ja IKT rakendamine: valikuliselt uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.	
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (4 t)	Õpilane: 1) analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel 2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kellel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine 3) hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid 4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust	Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga. Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.	Füüsika: selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele)

Kasutatav kirjandus ja õppematerjal:

Bioloogia 7. klassile. – AS BIT 2011
 Bioloogia töövihik 7. klassile. – AS BIT 2011
 e-õpik <https://www.opiq.ee>
 Eesti selgroogsed <http://bio.edu.ee/loomad>
 Noor loodusuurija <http://bio.edu.ee/noor>
 Pildikomplekt „Kalad“ – AVITA 2003
 Toom, M. Väike bioloogiamõistete sõnastik põhikoolile. – AS BIT 2003
 Maasik, E., Lehtmets, Ene. Bioloogia lühikursus põhikoolile. – AS BIT 2005

8.klass	70 tundi (2 tundi nädalas)		
Teemad/osad, maht	Õpitulemused	Õppesisu ja -tegevus	Lõiming
Taimede tunnused ja eluprotsessid (18 t)	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel 5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes 6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses 7) analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, 	<p>Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega.</p> <p>Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Praktiline töö: “Märgpreparaadi valmistamine taimerakkudest ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga”.</p> <p>Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned.</p> <p>Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Praktiline töö: “Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses”.</p> <p>Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla.</p> <p>Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p> <p>Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.</p>	<p>Matemaatika: fotosüntees, tõusev ja laskuv vool, fotosünteesi mõjutavad tegurid (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)</p> <p>Keemia: fotosüntees, fotosünteesi mõjutavad tegurid, seemnete idanemine (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted)</p> <p>Füüsika: fotosüntees, fotosünteesi mõjutavad tegurid, seemnete idanemine (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele)</p> <p>Geograafia: taimkatte kaardistamine</p> <p>Ajalugu: taimede osa inimtegevuses (põllunduse areng, taimede kasutamine)</p> <p>Informaatika: fotosünteesi mõjutavad tegurid (arvutimudeli kasutamine)</p>

	<p>tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid</p> <p>8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult</p>	<p>Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mitesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiumbruses; 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga. 	
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid (10 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega 2) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid 	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või</p>	<p>Füüsika: käärimiseks vajalikud tingimused, hallitus- või pärmseente arengut mõjutavad tegurid (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) Keemia:</p>

	<p>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi</p> <p>4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses</p> <p>5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastasmõju</p> <p>6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva</p> <p>7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid</p> <p>8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena</p>	<p>veebipõhiseid õppematerjale. Praktiline töö: “Seente ehituse uurimine mikroskoobiga”.</p> <p>Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused.</p> <p>Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused.</p> <p>Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine.</p> <p>Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>5) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p>	<p>käärimiseks vajalikud tingimused (lahused)</p> <p>Informaatika: söödavad ja mürgised seemned (esitluse koostamine või õpilaste ühistöö veebikeskkonnas)</p> <p>Matemaatika: hallitus- või pärmseente arengut mõjutavad tegurid, saastatuse hindamine samblike leviku alusel (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)</p> <p>Informaatika: õhu saastatuse hindamine (arvutimudeli kasutamine)</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>6) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;</p> <p>7) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;</p> <p>8) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p>	
<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (16 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga</p> <p>2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid</p> <p>3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga</p> <p>4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga</p> <p>5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel</p> <p>6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid</p>	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega.</p> <p>Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus.</p> <p>Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</p> <p>Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Praktiline töö: “Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine kasutades luupi või mikroskoopi”.</p> <p>Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute</p>	<p>Füüsika: mikroskoobi ja luubi kasutamine praktilises töös (optika)</p> <p>Matemaatika: saastatuse hindamine selgrootute leviku alusel (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)</p> <p>Informaatika: selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, keskkonna saastatuse hindamine (veebipõhised õppematerjalid, arvutimudeli kasutamine)</p>

	<p>7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise olulisust</p> <p>8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana</p>	<p>hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega.</p> <p>Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus.</p> <p>Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus.</p> <p>Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p>Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</p> <p>Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p> <p>2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;</p> <p>3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid (6 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul 6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi ning väärtustab tervislikke eluviise 7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid 8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus 	<p>Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga. Bakterite paljunemine ja levik. Praktiline töö: “Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega”. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades. 	<p>Keemia: bakterite paljunemine ja levik (söötmete valmistamine praktiliseks tööks) Füüsika: bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis, käärimiseks vajalikud tingimused, bakterite elutegevust mõjutavad tegurid (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele), praktilises töös mikroskoobi kasutamine (optika) Informaatika: bakterite elutegevust mõjutavad tegurid (arvutimodeli kasutamine)</p>
<p>Ökoloogia ja keskkonnakaitse (20 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid 	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur.</p>	<p>Füüsika: eluta looduse tegurid (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) Matemaatika: biomassi juurdekasvu püramiidi</p>

	<p>2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ning ökosüsteemide muutumisele, hindab võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele</p> <p>4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel</p> <p>5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid</p> <p>6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme</p> <p>7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse</p>	<p>Looduslik tasakaal. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele.</p> <p>Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</p> <p>Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.</p> <p>Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.</p> <p>Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis.</p> <p>Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</p>	<p>moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine, seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel, biomassi püramiidi ülesannete lahendamine (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs)</p> <p>Geograafia: inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel (globaalsed keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites, kliimamuutused, energiaprobleemid, põllumajanduse ja turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid)</p> <p>Keemia: inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt)</p> <p>Informaatika: looduslik tasakaal, biomassi juurdekasv ja toiduahelad (arvutimudelite kasutamine)</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		2)arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel; 3)biomassi püramiidi ülesannete lahendamine; 4)loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Kasutatud kirjandus ja õppematerjal:

Bioloogia 8. klassile 1. osa – AS BIT 2012
 Bioloogia 8. klassile 2. osa – AS BIT 2012
 Bioloogia töövihik 8. klassile 1. osa – AS BIT 2012
 Bioloogia töövihik 8. klassile 2. osa – AS BIT 2012
 e-õpik <https://www.opiq.ee>
 Pildikomplekt „Samblad ja samblikud“
 Mapp „Eesti looduskaitse“
 Toom, M. Väike bioloogiamõistete sõnastik põhikoolile. AS BIT 2003
 Maasik, E., Lehtmets, Ene. Bioloogia lühikursus põhikoolile. – AS BIT 2005
 Lüljalgsed <http://www.zbi.ee/satikad/>
 Taimeriik <http://bio.edu.ee/taimed/>
 Loodusteaduslikud mudelid põhikoolile <http://mudelid.5dvision.ee/>

9.klass	70 tundi (2 tundi nädalas)		
Teemad/osad, maht	Õpitulemused	Õppesisu ja -tegevus	Lõiming
Inimese elundkonnad (5 t)	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega 2) selgitab naha ülesandeid 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi 	<p>Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Praktiline töö: “Epiteelkoe ja sidekoe ehituse võrdlemine mikroskoobiga”. Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p>	<p>Füüsika: praktilises töös mikroskoobi kasutamine (optika), naha ülesanded (füüsikaliste nähtuste mõju)</p>
Luud ja lihased (6 t)	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid 5) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale 8) peab oluliseks enda tervislikku trenimist 	<p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud 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. Praktiline töö: “Luukoe ja lihaskudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga”. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p>	<p>Inimeseõpetus: treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale, luumurdude, lihasvenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused (esmaabi) Füüsika: luude ja lihaste koostöö (kang, jõu mõjumine piki ja risti luud jms) Informaatika: uurimuslik töö lihaseväsimuse tekkest (internetipõhine õpikeskkond)</p>

		<p>Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.</p> <p>Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1)loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga</p> <p>2) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest</p>	
Vereringe (8 t)	<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust</p> <p>2) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega</p> <p>3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel</p> <p>4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist</p> <p>5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale</p> <p>6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega</p>	<p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p>	<p>Inimeseõpetus: vere osa organismi immuunsüsteemis, vaksineerimine, immuunsüsteemi häired, südame ja veresoonkonna haigused</p> <p>Füüsika: vererõhk</p>

	7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi	Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule kasutades Vernieri andureid või arvutimudeleid. 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. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.	
Seedimine ja eritamine (6 t)	Õpilane: 1) koostab ja 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, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel 4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid	Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Isikliku toitumisharjumuse analüüs. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteem.	Inimeseõpetus: energiavajadus, tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisus Füüsika: erituselundkonna talitus (rõhk, difusioon)

		<p>Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;</p> <p>2) isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	
Hingamine (4 t)	<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust</p> <p>3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale</p> <p>4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi</p> <p>5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse</p>	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos.</p> <p>Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus.</p> <p>Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon.</p> <p>Praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p> <p>Treeningu mõju hingamiselundkonnale.</p> <p>Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>Keemia: sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus (süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus)</p> <p>Inimeseõpetus: hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine</p> <p>Geograafia: hingamiselundkonna talitus (kliima mõju hingamiselundkonnale)</p>

<p>Paljunemine ja areng (6 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid 5) lahendab pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme 6) selgitab muutusi inimese loote arengus 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega 8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu 	<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani. Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<p>Inimeseõpetus: suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused, inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani, pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid</p>
<p>Talitluste regulatsioon (8 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega 3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust 4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega 5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid 	<p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.</p>	<p>Füüsika: närvisüsteemi talitus (impulss) Inimeseõpetus: närvisüsteemi tervishoid Geograafia: närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis (ajavööndid)</p>

	<p>6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis</p> <p>7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse</p>	<p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1)uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;</p> <p>2)refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p>Infovahetus väliskeskkonnaga (8 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel</p> <p>2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise</p> <p>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega</p> <p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust</p> <p>5) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi</p>	<p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine.</p> <p>Nägemisaistingu tekke uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega.</p> <p>Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine.</p> <p>Kuulmisaistingu tekke uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p>Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.</p>	<p>Füüsika: silma ja kõrva talitlus (valguse ja heli levimine, optika, võnkumine)</p> <p>Keemia: haistmis- ja maitsmiselundi talitlus (ainete lahustumine)</p> <p>Inimeseõpetus: nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine, kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine</p>

		<p>Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) uurimistöö meeleelundite tundlikkuse määramiseks;</p> <p>2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	
Pärilikkus ja muutlikkus (8 t)	<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel</p> <p>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist</p> <p>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid</p> <p>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest</p> <p>5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele</p>	<p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel.</p> <p>DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses.</p> <p>Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine.</p> <p>Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine.</p> <p>Päriliku muutlikkuse tähtsus.</p> <p>Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus.</p> <p>Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</p>	<p>Keemia: pärilik muutlikkus, mutatsioonid (keemilised ained)</p> <p>Füüsika: pärilik muutlikkus, mutatsioonid; mittepärilik muutlikkus (füüsikaliste tegurite mõju – kiirgused, temperatuur jne)</p> <p>Matemaatika: mittepärilik muutlikkus (graafikute koostamine, statistika), lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine</p> <p>Informaatika: pärilikkuse seaduspärasuste avaldumine ja muutlikkuse tekkemehhanismid (arvutimodeli kasutamine)</p>

	<p>6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimisevõimalusi</p> <p>7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid</p> <p>8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikkude ja mittepärilikkude mitmekesisusse</p>	<p>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.</p> <p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</p>	
<p>Evolutsioon (11 t)</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid</p> <p>2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta</p> <p>3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga</p> <p>4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid.</p> <p>Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.</p> <p>Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Liikide teke ja muutumine.</p> <p>Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis.</p> <p>Evolutsiooni olulisemad etapid.</p> <p>Inimese evolutsiooni eripära.</p>	<p>Geograafia: evolutsiooni tõendid (kivimid, kivistumine), kohastumine, evolutsiooni etapid (kliimategurid)</p>

	5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni 7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga	Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, orelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Kasutatud kirjandus ja õppematerjal:

Bioloogia 9. klassile 1. osa – AS BIT 2013
 Bioloogia 9. klassile 2. osa – AS BIT 2013
 Bioloogia töövihik 9. klassile 1. osa – AS BIT 2013
 Bioloogia töövihik 9. klassile 2. osa – AS BIT 2013
 e-õpik <https://www.opiq.ee>
 Maasik, E., Lehtmets, E. Bioloogia lühikursus põhikoolile. – AVITA 2005
 Toom, M. Väike bioloogiamõistete sõnastik põhikoolile. AS BIT 2003
 Kokassaar, U. Laboratoorsed tööd koolibioloogias. AS BIT 2002
 Loodusteaduslikud mudelid põhikoolile <http://mudelid.5dvision.ee/>
 Huvitavaid artikleid tervisest ja toidust <http://www.bioneer.ee/>
 Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti <http://www.ampser.ee/index.php?page=2>
 Õppematerjal doonorlusest, slaidid vere kohta: <http://www.verekeskus.ee/?op=body&id=1>